INFORME N. ° 379 -2018-OEFA/DEAM-STEC

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental

DE : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**
Subdirector de la Subdirección Técnica Científica

LUIS ANGEL ANCCO PICHUILLA
Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Minería y Energía

NORVIN PLUMIEER REQUENA SÁNCHEZ
Especialista de Evaluaciones Ambientales

DIEGO NIETO PALACIOS
Tercero Evaluador

JUAN WALKER RUÍZ CÁCERES
Tercero Evaluador

REMY HERIBERTO CANALES ORTIZ
Tercero Evaluador

KAREM LISSETH OROSCO CHAMBI
Tercero Evaluador

FRANCISCO JAVIER MOSQUERA LENTI
Tercero Evaluador

FRANCIS JESÚS CARI ABRIL
Tercero Evaluador

GIOVANNA MIRIAM PINTO ALCARRAZ
Tercero Evaluador

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
31 DIC. 2018
V°B° Hora: 11:51
Firma

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA - OEFA

ASUNTO : Evaluación ambiental en el área de influencia de la unidad minera Toromocho operada por Minera Chinalco Perú S.A. - 2018

REFERENCIA : Planefa 2018

FECHA : Lima, 31 DIC. 2018 2018-I01-47136

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informarle lo siguiente:

1. INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Datos generales de la evaluación ambiental en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

a.	Ubicación general	Distrito Morococha y Yauli, provincia Yauli, departamento Junín
b.	Ámbito de influencia	Área de influencia de la unidad minera Toromocho
c.	Antecedentes	Planefa 2018
d.	Objetivo general	Evaluar la calidad ambiental e identificar las posibles fuentes de alteración en el área de influencia de la unidad minera Toromocho
e.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental que determina causalidad

Cantidad de puntos evaluados por matriz en el área de influencia de la unidad minera Toromocho de Minera Chinalco Perú S.A. - 2018

a.	Fecha de comisión	Primer monitoreo	19/04/2018 al 30/04/2018	
		Segundo monitoreo	5/09/2018 al 25/09/2018	
b.	Puntos evaluados	Primer monitoreo		
		Agua superficial	44	
		Agua residual industrial	1	
		Sedimentos	19	
		Hidrobiología	Perifiton	19
			Macroinvertebrados	49
		Segundo monitoreo		
		Agua superficial	63	
		Agua subterránea	2	
		Agua residual industrial	4	
		Sedimentos	52	
		Hidrobiología	Perifiton	51
			Macroinvertebrados	119
			Peces	8
		Suelo	81	
		Bofedal	5	
		Tejido vegetal	5	
		Componente minero	9	
		Roca	4	
		Tomografía eléctrica*	8*	

(*): Líneas de tomografía eléctrica

Parámetros que incumplieron la normativa en el área de influencia de la unidad minera Toromocho de Minera Chinalco Perú S.A. – 2018 para agua superficial, efluentes mineros, sedimento y suelo.

Matriz	Parámetro	Puntos que incumplieron la norma	
		Norma del IGA [1]	Norma vigente [2]
Agua superficial	Carbonatos	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (AS-68) Microcuenca Rumichaca • Quebrada Huaricancha (AS-60) Microcuenca Rumichaca • Río Rumichaca (AS-61, AS-65, AS-68, AS-66 y AS-67) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Balcanes • Bofedal (AS-51) Microcuenca San José de Galeras y Galeras • Quebrada Gentilmachay (AS-34) • Quebrada San José Galera (AS-49)	-

Agua superficial		Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (AS-68) Microcuenca Rumichaca • Río Rumichaca (AS-61 y AS-62, AS-63, AS-64, AS-65, AS-66, AS-67 y AS-73) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 4 (AS-79) • Quebrada sin nombre 3 (AS-81) • Bofedal (AS-90 y AS-92) • Quebrada Vicharrayoc (AS-96) • Quebrada Chaquipampa (AS-97) Microcuenca Yauli • Quebrada Ayamachay (AS-71) • Río Yauli (As-72)	
	Sulfatos	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Rumichaca • Quebrada sin nombre 2 (AS-57) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca San José de Galeras y Galeras • Quebrada sin nombre 1 (AS-37) Microcuenca Rumichaca • Quebrada sin nombre 2 (AS-57) • Quebrada Huaricancha (AS-60) • Río Rumichaca (AS-61, AS-62, AS-63, AS-64, AS-65, AS-66, AS-67, AS-73 y AS-75) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) Microcuenca Yauli • Río Rumichaca (AS-75) • Río Yauli (AS-76, AS-77A, AS-77 y AS-78)	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Rumichaca • Río Rumichaca (AS-75) Microcuenca Yauli • Río Yauli (AS-76, AS-77A, AS-77 y AS-78)
	Arsénico total	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Rumichaca • Quebrada Huaricancha (AS-60) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca San José Galeras y Galeras • Flujo de agua (AS-29B, AS-29A) • Laguna 2 (AS-29)	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Agua superficial		• Laguna 3 (AS-30) • Laguna 4 (AS-36) Microcuenca Rumichaca • Río Rumichaca (AS-75) Paraje Killa • Laguna 5 (AS-88) • Laguna 6 (AS-89) • Laguna 7 (AS-87) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)	
	Aluminio total	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)	**Primer monitoreo (abril-2018):** • Microcuenca Vicharrayoc Quebrada sin nombre 3 (AS-80)
	Cadmio total	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Paraje Killa • Laguna 7 (AS-87) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) Lagunas Churruca • Laguna Churruca 2 (AS-15) • Laguna Churruca 1 (AS-16)	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)
	Cadmio disuelto	-	**Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Paraje Killa • Laguna 7 (AS-87)
	Cobalto total	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)
	Cobre total	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)

Agua superficial	Hierro total	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Rumichaca • Quebrada Huaricancha (AS-60) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Balcanes • Bofedal (AS-52A) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)
	Manganeso total	**Primer monitoreo (abril-2018)** Microcuenca Rumichaca • Quebrada Viscas (AS-56, AS-58 y AS-59) • Quebrada Huaricancha (AS-60) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca San José de Galeras y Galeras • Quebrada San José de Galeras (AS-33) • Bofedal (AS-45) Microcuenca Rumichaca • Río Rumichaca (AS-75) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) Microcuenca Yauli • Quebrada Ayamachay (AS-71) • Río Yauli (AS-72, AS-76, AS-77A, AS-77 y AS-78) Lagunas Churruca • Laguna Churruca 2 (AS-15) • Laguna Churruca 1 (AS-16)	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Rumichaca • Quebrada Viscas (AS-56, AS-58 y AS-59) • Quebrada Huaricancha (AS-60) • Río Rumichaca (AS-75) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca San José Galeras y Galeras • Quebrada San José de Galeras (AS-33) • Bofedal (AS-45) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) Microcuenca Rumichaca • Río Rumichaca (AS-75) Microcuenca Yauli • Quebrada Ayamachay (AS-71) • Río Yauli (AS-72, AS-76, AS-77A, AS-77 y AS-78) Lagunas Churruca • Laguna Churruca 2 (AS-15) • Laguna Churruca 1 (AS-16)
	Plomo total	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Agua superficial		**Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca San José de Galeras y Galeras • Flujo de agua (AS-29A, AS-29B) • Laguna 1 (AS-32) • Laguna 2 (AS-29) • Laguna 3 (AS-30) • Laguna 4 (AS-36) Paraje Killa • Laguna 5 (AS-88) • Laguna 6 (AS-89) • Laguna 7 (AS-87)	**Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca San José de Galeras y Galeras • Flujo de agua (AS-29A) • Laguna 1 (AS-32) • Laguna 4 (AS-36) Paraje Killa • Laguna 5 (AS-88) • Laguna 6 (AS-89) • Laguna 7 (AS-87)
	Zinc total	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca San José de Galeras y Galeras • Flujo de agua (AS-29B) • Laguna 2 (AS-29) • Laguna 1 (AS-32) Paraje Killa • Laguna 6 (AS-89) • Laguna 7 (AS-87) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) Lagunas Churruca • Laguna Churruca 2 (AS-15) • Laguna Churruca 1 (AS-16)	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Paraje Killa • Laguna 7 (AS-87) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)
	Potencial de hidrógeno (pH)	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (AS-68) Microcuenca Rumichaca • Río Rumichaca (AS-62, AS-65, AS-66, AS-67) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Balcanes • Bofedal (AS-51) Microcuenca San José de Galeras y Galeras • Quebrada Gentilmachay (AS-34) • Quebrada San José de Galeras (AS-35, AS-49 y AS-45)	**Primer monitoreo (abril-2018)** Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (AS-68) Microcuenca Rumichaca • Río Rumichaca (AS-62, AS-65, AS-66 y AS-67) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Balcanes • Bofedal (AS-51) Microcuenca San José de Galeras y Galeras • Quebrada Gentilmachay (AS-34)

Agua superficial		Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (AS-68) Microcuenca Rumichaca • Quebrada Viscas (AS-60A) • Río Rumichaca (AS-62, AS-63, AS-64, AS-65, AS-66, AS-67 y AS-73) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 4 (AS-79) • Quebrada sin nombre 3 (AS-81) • Bofedal (AS-90 y AS-92) • Quebrada Vicharrayoc (AS-96) • Quebrada Chaquipampa (AS-97) Microcuenca Yauli • Río Yauli (AS-74 y AS-72) • Quebrada Ayamachay (AS-71) Lagunas Churruca • Laguna Churruca 2 (AS-15)	• Quebrada San José de Galeras (AS-35 y AS-49) • Bofedal (AS-45) Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (AS-68) Microcuenca Rumichaca • Quebrada Viscas (AS-60A) • Río Rumichaca (AS-62, AS-63, AS-64, AS-65, AS-66, AS-67 y AS-73) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 4 (AS-79) • Quebrada sin nombre 3 (AS-81) • Bofedal (AS-90 y AS-92) • Quebrada Vicharrayoc (AS-96) • Quebrada Chaquipampa (AS-97) Microcuenca Yauli • Río Yauli (AS-74, AS-72) • Quebrada Ayamachay (AS-71) Lagunas Churruca • Laguna Churruca 2 (AS-15)
Agua superficial	Oxígeno disuelto	**Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca San José de Galeras y Galeras • Quebrada San José de Galeras (AS-33)	**Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca San José de Galeras y Galeras • Quebrada San José de Galeras (AS-33)
	Conductividad eléctrica	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Yauli • Río Rumichaca (AS-75) • Río Yauli (AS-78)	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (AS-80)
Subdrenaje	Sulfatos	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Rumichaca • Subdrenaje (SUB-04, SUB-06 y SUB-12) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Rumichaca • Subdrenaje (SUB-04 y SUB-06)	-

Surgencia	Carbonatos	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (TA-12) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (TA-12-08)	-
Sedimentos	Arsénico	-	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (SED-68) Microcuenca Rumichaca • Quebrada Viscas (SED-56, SED-58, SED-59 y SED-60A) • Quebrada sin nombre 2 (SED-57) • Quebrada Huaricancha (SED-60) • Río Rumichaca (SED-61, ESP-01, SED-62, SED-63, SED-64, SED-65 y SED-66) Microcuenca Yauli • Canal Pomacocha (ESP-13) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Balcanes • Bofedal (SED-49A, SED-52A y SED-51) • Quebrada Balcanes (SED-53) Microcuenca San José de Galeras y Galeras) • Laguna 2 (SED-29) • Laguna 3 (SED-30) • Laguna 1 (SED-32) • Laguna 4 (SED-36) • Quebrada San José de Galera (SED-33, SED-35, SED-49) • Bofedal (SED-45) • Quebrada Viscas (SED-56) Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (SED-68)

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Sedimentos			Microcuenca Rumichaca • Quebrada Viscas (SED-58, SED-59 y SED-60A) • Quebrada sin nombre 2 (SED-57) • Quebrada Huaricancha (SED-60) • Río Rumichaca (SED-61, SED-62, SED-63, SED-64, SED-65, SED-66 y SED-75) Paraje Killa • Laguna 5 (SED-88) • Laguna 6 (SED-89) • Laguna 7 (SED-87) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (SED-80 y SED-81) • Bofedal (SED-90, SED-A, SED-B, SED-C, SED-D, SED-E, SED-F, SED-G y SED-92) • Quebrada Chaquipampa (SED-97) Microcuenca Yauli • Río Yauli (SED-74, SED-72, SED-76, SED-77A, SED-77 y SED-78) • Quebrada Ayamachay (SED-71) Lagunas Churruca • Laguna Churruca 2 (SED-15) • Laguna Churruca 1 (SED-16)
	Cadmio	-	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Rumichaca • Quebrada sin nombre 2 (SED-57) • Río Rumichaca (SED-63, SED-64) Microcuenca Yauli • Canal Pomacocha (ESP-13) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Balcanes • Bofedal (SED-49A, SED-52A y SED-51) • Quebrada Balcanes (SED-53)

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Sedimentos			Microcuenca San José de Galeras y Galeras) • Laguna 2 (SED-29) • Laguna 3 (SED-30) • Laguna 1 (SED-32) • Quebrada San José de Galera (SED-33) • Bofedal (SED-45) • Quebrada Viscas (SED-56) Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (SED-68) Microcuenca Rumichaca • Quebrada Viscas (SED-58, SED-59 y SED-60A) • Quebrada sin nombre 2 (SED-57) • Quebrada Huaricancha (SED-60) • Río Rumichaca (SED-61, SED-62, SED-63, SED-64 y SED-75) Paraje Killa • Laguna 5 (SED-88) • Laguna 7 (SED-87) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (SED-80 y SED-81) • Bofedal (SED-90, SED-A, SED-B, SED-C, SED-D, SED-E, SED-F, SED-G y SED-92) • Quebrada Chaquipampa (SED-97) Microcuenca Yauli • Río Yauli (SED-74, SED-72, SED-76, SED-77A, SED-77 y SED-78) • Quebrada Ayamachay (SED-71) Lagunas Churruca • Laguna Churruca 2 (SED-15) • Laguna Churruca 1 (SED-16)
	Cobre	-	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Rumichaca • Quebrada sin nombre 2 (SED-57) Microcuenca Yauli • Canal Pomacocha (ESP-13)

Sedimentos			**Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Balcanes • Bofedal (SED-49 y SED-52A) Microcuenca San José de Galeras y Galeras) • Laguna 2 (SED-29) • Laguna 1 (SED-32) • Bofedal (SED-45) Microcuenca Rumichaca • Río Rumichaca (SED-75) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (SED-80 y SED-81) • Bofedal (SED-90, SED-A, SED-B, SED-C, SED-D, SED-E, SED-F y SED-G) Microcuenca Yauli • Río Yauli (SED-76, SED-77A, SED-77 y SED-78) Lagunas Churruca • Laguna Churruca 2 (SED-15) • Laguna Churruca 1 (SED-16)
	Cromo	-	**Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Rumichaca • Río Rumichaca (SED-75) Microcuenca Yauli • Río Yauli (SED-77A)
	Mercurio	-	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (SED-68) Microcuenca Rumichaca • Quebrada Viscas (SED-60A) • Quebrada sin nombre 2 (SED-57) • Río Rumichaca (SED-61, SED-64) Microcuenca Yauli • Canal Pomacocha (ESP-13)

Sedimentos			**Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Balcanes • Bofedal (SED-49, SED-52A y SED-51) Microcuenca San José de Galeras y Galeras) • Laguna 3 (SED-30) • Laguna 1 (SED-32) Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (SED-68) Microcuenca Rumichaca • Quebrada Viscas (SED-60A) • Quebrada sin nombre 2 (SED-57) • Río Rumichaca (SED-61 y SED-75) Paraje Killa • Laguna 5 (SED-88) • Laguna 7 (SED-87) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (SED-81) • Bofedal (SED-90, SED-A, SED-B, SED-C, SED-D, SED-E, SED-F, SED-G y SED-92) • Quebrada Chaquipampa (SED-97) Microcuenca Yauli • Río Yauli (SED-74, SED-72, SED-76, SED-77A, y SED-77) Lagunas Churruca • Laguna Churruca 1 (SED-16)
	Plomo	-	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (SED-68) Microcuenca Rumichaca • Quebrada Viscas (SED-60A) • Quebrada sin nombre 2 (SED-57) • Río Rumichaca (SED-61, ESP-01, SED-62, SED-63, y SED-64)

Sedimentos			Microcuenca Yauli • Canal Pomacocha (ESP-13) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Balcanes • Bofedal (SED-49A, SED-52A y SED-51) • Quebrada Balcanes (SED-53) Microcuenca San José de Galeras y Galeras) • Laguna 2 (SED-29) • Laguna 3 (SED-30) • Laguna 1 (SED-32) • Laguna 4 (SED-36) • Quebrada San José de Galera (SED-33) • Bofedal (SED-45) Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (SED-68) Microcuenca Rumichaca • Quebrada Viscas (SED-60A) • Quebrada sin nombre 2 (SED-57) • Río Rumichaca (SED-61, SED-63, SED-64, SED-68 y SED-75) Paraje Killa • Laguna 5 (SED-88) • Laguna 6 (SED-89) • Laguna 7 (SED-87) Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (SED-80 y SED-81) • Bofedal (SED-90, SED-A, SED-B, SED-C, SED-D, SED-E, SED-F, SED-G y SED-92) • Quebrada Chaquipampa (SED-97) Microcuenca Yauli • Río Yauli (SED-74, SED-72, SED-76, SED-77A, SED-77 y SED-78) • Quebrada Ayamachay (SED-71)

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Sedimentos			Lagunas Churruca • Laguna Churruca 2 (SED-15) • Laguna Churruca 1 (SED-16)
	Zinc	-	**Primer monitoreo (abril-2018):** Microcuenca Rumichaca • Quebrada Viscas (SED-56, SED-58, SED-59 y SED-60A) • Quebrada sin nombre 2 (SED-57) • Río Rumichaca (SED-61, ESP-01, SED-62, SED-63, SED-64, SED-65 y SED-66) Microcuenca Yauli • Canal Pomacocha (ESP-13) **Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Balcanes • Bofedal (SED-49A, SED-52A y SED-51) • Quebrada Balcanes (SED-53) Microcuenca San José de Galeras y Galeras) • Laguna 2 (SED-29) • Laguna 3 (SED-30) • Laguna 1 (SED-32) • Quebrada San José de Galera (SED-33) • Bofedal (SED-45) • Quebrada Viscas (SED-56) Microcuenca Tunshuruco • Quebrada Tunshuruco (SED-68) Microcuenca Rumichaca • Quebrada Viscas (SED-58, SED-59 y SED-60A) • Quebrada sin nombre 2 (SED-57) • Río Rumichaca (SED-61, SED-62, SED-63, SED-64, SED-65, SED-66 y SED-75) Paraje Killa • Laguna 5 (SED-88) • Laguna 7 (SED-87)

Sedimentos			Microcuenca Vicharrayoc • Quebrada sin nombre 3 (SED-80 y SED-81) • Bofedal (SED-90, SED-A, SED-B, SED-C, SED-D, SED-E, SED-F, SED-G y SED-92) • Quebrada Chaquipampa (SED-97) Microcuenca Yauli • Río Yauli (SED-74, SED-72, SED-76, SED-77A, SED-77 y SED-78) • Quebrada Ayamachay (SED-71) Lagunas Churruca • Laguna Churruca 2 (SED-15) • Laguna Churruca 1 (SED-16)
Suelo	Arsénico	-	**Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca San José de Galeras y Galeras • San José de Galeras (SU-58 y SU-59 y SU-60) • Galeras (SU-61, SU-62, SU-63 y SU-64) Paraje Killa • Paraje Killa (SU-18, SU-19, SU-21, SU-22, SU-23, SU-24, SU-25, SU-26, SU-27 y SU-28) Microcuenca Tunshuruco • API-1 (SU-01, SU-04, SU-06 y SU-07) Microcuenca Rumichaca • API-3 (SU-29, SU-30, SU-31, SU-32, SU-33, SU-34, SU-35, SU-36, SU-37, SU-38, SU-39, SU-40, SU-41, SU-42, SU-43, SU-44, SU-46, SU-47, SU-48, SU-49, SU-50) • API-4 (SU-51, SU-52, SU-53, SU-54, SU-55 y SU-56) Depósito de desmonte Oeste • API-2 (SU-08, SU-09, SU-10, SU-11, SU-12, SU-14, SU-15 y SU-16)

Suelo	Cadmio	-	**Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca San José de Galeras y Galeras • San José de Galeras (SU-58 y SU-59 y SU-60) • Galeras (SU-61, SU-62, SU-63 y SU-64) Paraje Killa • Paraje Killa (SU-18, SU-19, SU-21, SU-22, SU-23, SU-24, SU-25, SU-26, SU-27 y SU-28) Microcuenca Tunshuruco • API-1 (SU-06 y SU-07) Microcuenca Rumichaca • API-3 (SU-29, SU-30, SU-31, SU-32, SU-33, SU-34, SU-35, SU-36, SU-37, SU-38, SU-39, SU-40, SU-41, SU-42, SU-43. SU-44, SU-46, SU-47, SU-48, SU-49, SU-50) • API-4 (SU-52, SU-53, SU-54, SU-55 y SU-56)
	Plomo	-	**Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca San José de Galeras y Galeras • San José de Galeras (SU-57, SU-58 y SU-59 y SU-60) • Galeras (SU-61, SU-62, SU-63 y SU-64) Paraje Killa • Paraje Killa (SU-18, SU-19, SU-21, SU-22, SU-23, SU-24, SU-25, SU-26, SU-27 y SU-28) Microcuenca Tunshuruco • API-1 (SU-01, SU-04, SU-06 y SU-07) Microcuenca Rumichaca • API-3 (SU-29, SU-30, SU-31, SU-32, SU-33, SU-34, SU-35, SU-36, SU-37, SU-38, SU-39, SU-40, SU-41, SU-42, SU-43, SU-44, SU-46, SU-47, SU-48, SU-49, SU-50) • API-4 (SU-51, SU-52, SU-53, SU-54, SU-55 y SU-56)

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Suelo			Depósito de desmonte Oeste • API-2 (SU-09, SU-10, SU-11, SU-12, SU-13)
	Mercurio	-	**Segundo monitoreo (setiembre-2018):** Microcuenca Tunshuruco • API-1 (SU-01, SU-06 y SU-07) Microcuenca Rumichaca • API-3 (SU-48) • API-4 (SU-53)

(1) Agua superficial: Comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua categoría 3 o 4 (D.S. N.° 002-2008-MINAM).

(2) Agua superficial: Comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua categoría 3 o 4 (D.S. N.° 004-2017-MINAM).

(2) Sedimento: Comparado de manera referencial con los valores PEL de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá – CEQG (*Canadian Environmental Quality Guidelines–Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life–Fresh Water)*.

(2) Suelo: Comparado con los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo de uso agrícola o industrial/extractivo (D.S. N.° 011-2017-MINAM).

2. PRINCIPALES CONCLUSIONES

- En la evaluación ambiental se dividió el área de estudio en diez zonas. Las principales conclusiones por zona se presentan a continuación.

2.1 Zona 1 (microcuenca Balcanes)

En el agua superficial los parámetros evaluados no excedieron los ECA para agua (2017), en todos los puntos de muestreo, a excepción del valor de pH alcalino en el punto AS-51 (zona de bofedales), en el cual se registró la mayor concentración de carbonatos, que se explica por el afloramiento de secuencias de roca caliza (Formación Chúlec), los cuales aportan iones carbonatos al agua generando condiciones alcalinas. Por otra parte, luego de comparar los resultados de la línea base y reportes trimestrales de Chinalco Perú S.A. (punto IGA R-0), con lo obtenido en la presente evaluación (punto AS-53), no se observó variaciones en las concentraciones de sulfatos, arsénico y hierro en el agua superficial. Cabe indicar que en el punto AS-53 (punto IGA R-0), los parámetros evaluados cumplieron los ECA para agua (2008).

En relación con los sedimentos se encontraron concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y zinc que excedieron los valores PEL de la guía canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines* – CEQG) empleados de forma referencial, registrándose las mayores concentraciones en los puntos SED-49A y SED-52A, los cuales se encuentran en una zona de bofedales.

De la evaluación hidrobiológica, no se evidenció cambios en la composición y estructura de las comunidades del perifiton y macroinvertebrados bentónicos, relacionados a actividades antropogénicas. En donde, se registró una alta dominancia de las microalgas *Fragilaria capuccina*, *Navicula radiosa* y *Humidophila tempiliana* especies asociadas a sistemas acuáticos oligotróficos, con valores de pH neutros de sistemas lénticos. Asimismo, la presencia de especies alcalófilas,

tales como *Tolypothrix* sp., *Gloeocapsa alpina* y *Calothrix braunii,* se ven explicadas por la presencia de calizas en la zona (entorno geológico).

En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, si bien se registró un cambio en la composición de especies, estuvo directamente relacionado al tipo de hábitat, de bofedales para los puntos HB-52A, HB-49A y HB-51; y lótico (quebrada) para el punto HB-53. En ambos sistemas, se registró especies con características funcionales de moderada a alta sensibilidad, como *Hyallela* sp. Baetidae, *Austrelmis* sp y Simulidae; evidenciando un área no perturbada; que incluso fue sustentado por el índice ABI, para el punto HB-51, en donde se registró una condición ecológica moderada.

2.2 Zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

En los puntos de muestreo de suelo y bofedal de la microcuenca San José de Galeras (SU-57, SU-58, SU-59, SU-60 y BOF-04) se registraron concentraciones de arsénico, cadmio y plomo que excedieron los ECA para suelo 2017 de uso agrícola, a excepción del arsénico y cadmio en el punto SU-57. La presencia de estos elementos puede ser explicado por el afloramiento de un cuerpo intrusivo de dioritas en la parte alta de esta microcuenca (SU-58, SU-59, SU-60 y BOF-04), en el cual se registró elementos como arsénico, plomo y zinc en concentraciones elevadas (RT-03), lo que indicaría que es una zona mineralizada.

El bofedal de esta zona (BOF-04) presentó un pH neutro, alto porcentaje de materia orgánica, alta capacidad de intercambio catiónico, y altas concentraciones de fósforo y potasio disponible, que favorecieron el desarrollo de muy altas poblaciones microbianas; de acuerdo con estas características, el bofedal es de buena calidad ecológica, puesto que presenta un alto dinamismo tanto de nutrientes como de poblaciones microbianas. Asimismo, en el tejido vegetal del bofedal, solo la concentración de arsénico excedió lo recomendado por el Real Decreto 465/2003, empleado de forma referencial.

En el agua superficial, se registraron concentraciones de plomo en las lagunas 1 y 4 (AS-32 y AS-36) y en un flujo de agua que alimenta a la laguna 2 (AS-29A) que excedieron los ECA para agua (2017). Este conjunto de lagunas da origen a las quebradas San José de Galeras y Viscas (época seca), en las cuales las concentraciones de plomo no excedieron el mencionado estándar. La presencia de plomo en las lagunas evaluadas también fue reportada por Chinalco Perú S.A. en su estudio de línea base.

En los sedimentos de esta zona las concentraciones de arsénico superaron el valor PEL de la guía canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines* - CEQG) empleada de forma referencial, en todos los puntos evaluados, registrándose las mayores concentraciones de este elemento en las lagunas 1, 2 y 3 (SED-32, SED-29 y SED-30, respectivamente). La presencia de estos elementos en el agua superficial y sedimentos de las lagunas está relacionada al material litogénico en el cual están emplazadas.

En el ensamble de microalgas del perifiton de las lagunas, el punto HB-36 presentó los menores valores de índices de diversidad alfa; aunque la densidad de microalgas fue similar al de todos los demás puntos evaluados (HB-29, HB-30 y HB-32); estas diferencias posiblemente se expliquen por las características hidromorfológicas de las lagunas; tales como una baja pendiente y baja cobertura vegetal registradas en la laguna 4 (HB-36). Sin embargo, presentaron una

composición de especies similar, siendo *Nitzschia gracilis* y *Navicula radiosa*, especies altamente dominantes en todos los puntos evaluados; aunque asociadas a un gran espectro de características ambientales (oligotrófico a eutrófico). Asimismo, *Fragilaria capuccina* y *Gomphonema* cf. *acuminatum*, *Achnanthidium* cf. *gracillimum* y *Encyonema minutiforme* ocurren en aguas oligotróficas, de baja conductividad eléctrica y pH neutro.

Un comportamiento similar se describió en el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, en donde la laguna 4 (HB-36) registró los menores valores de índices de diversidad; explicado posiblemente por una baja heterogeneidad de microhábitas dada por la baja cobertura de plantas acuáticas. Sin embargo, se registró la presencia de *Hyalella* sp., Corixidae sp. y *Austrelmis* sp. como especies dominantes. Así, tanto en el ensamble de microalgas y macroinvertebrados bentónicos se ha evidenciado que el conjunto de lagunas de San José de Galeras no presenta algún tipo de perturbación de origen antropogénico.

En los bofedales (puntos HB-33 y HB-45), si bien el ensamble de microalgas del perifiton registró diferencias en los valores de índices de diversidad, posiblemente estén relacionados a variaciones naturales ya que la composición de especies fue similar; siendo *Diadesmis confervacea, Fragilaria capuccina* y *Orthoseira* sp., especies dominantes y ocurren en aguas de condiciones oligotróficas y alcalinas; manteniendo incluso características semejantes del ensamble registrado en los bofedales de la zona 1 (zona de bofedales).

Un patrón semejante se registró en el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, siendo más evidentes los altos valores de índices de diversidad en el punto HB-33; por otro lado, a pesar de alta dominancia de *Alotanypus* sp. (Chironomidae) en el punto HB-45, en ambos puntos se describió una composición de especies semejante a la zona 1 (zona de bofedales).

En las quebradas (sistemas lóticos) el ensamble de microalgas del perifiton registró los más altos valores de riqueza de especies, diversidad de Shannon-Wiener y Margalef en el punto HB-34 (quebrada Gentilmachay). Por el contrario, en los puntos HB-37, HB-49 y HB-47 se presentaron los más bajos valores de estos parámetros comunitarios. Sin embargo, se mantuvieron las mismas características funcionales de las microalgas anteriormente descritas en los puntos evaluados en las lagunas y bofedales; en donde se registró especies que ocurren en aguas oligotróficas tales como *Fragilaria capuccina* y *Nitzschia gracilis*; hasta mesotróficas, como *Synedra* sp. El análisis multivariado evidenció una moderada similaridad del ensamble de microalgas de los puntos evaluados; incluso agrupándose con lo registrado en la zona 1 (quebrada Balcanes).

Por el contrario, en el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, la menor riqueza y abundancia se registró en el punto HB-34 (quebrada Gentilmachay). Sin embargo, la composición de especies fue similar, constituidos principalmente por *Andesiops* sp. y *Austrelmis* sp., especies sensibles; y *Podonomopsis* sp.; especie tolerante, a la contaminación orgánica; estas especies presentaron altas dominancias en todos los puntos evaluados. Aunque en menor representatividad también se registró *Simulium* sp., *Claudioperla* sp. y *Anomaloscosmoecus* sp.; taxones indicadores de una buena calidad acuática. Por ello, lo obtenido por el índice ABI mostró un patrón heterogéneo de la calidad acuática, en donde los puntos ubicados aguas arriba (HB-34 y HB-35) mostraron una condición de calidad acuática moderada; a diferencia de los puntos aguas abajo que varió de una condición ecológica mala (solo en el punto HB-47) a moderada en los demás

puntos; siendo estas oscilaciones posiblemente relacionados a procesos de variación natural.

En el suelo y bofedal (SU-61, SU-62, SU-63, SU-64 y BOF-05) de la microcuenca Galeras, se registraron concentraciones de arsénico, cadmio y plomo que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola. La presencia de estos elementos puede ser explicado por la influencia de material de desmonte de actividades mineras antiguas, que presentó concentraciones elevadas de arsénico, cadmio y plomo, los que llegarían al suelo y bofedal por escorrentías.

El bofedal (BOF-05) presentó un alto porcentaje de arena, pH fuertemente ácido y bajo contenido de cationes intercambiables, los cuales restringieron el desarrollo de poblaciones microbianas de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre, además esto se reflejó en una baja tasa de respiración microbiana. En consecuencia, se evidenció un limitado flujo de nutrientes y baja capacidad de resiliencia del bofedal por los efectos negativos causados por el material de desmonte erosionado de actividades mineras antiguas. Asimismo, en el tejido vegetal del bofedal, las concentraciones de arsénico y cadmio excedieron lo recomendado por el Real Decreto 465/2003, empleado de forma referencial.

2.3 Zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

En el API 1 (puntos SU-01, SU-02, SU-03, SU-04, SU-05), ubicado al pie de la poza de agua de recuperación y a la poza de filtración 1, se registraron concentraciones de arsénico y plomo que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso comercial/industrial/extractivo en los puntos SU-01 y SU-04; y en el bofedal (BOF-01) se encontró que el arsénico superó este estándar. Asimismo, en los puntos de suelo SU-06 y SU-07 (fuera del área de operaciones mineras) los valores de arsénico, cadmio, plomo y mercurio superaron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola. Cabe mencionar que las mayores concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y mercurio registrados en los puntos SU-01, SU-04 y SU-07 del API 1 estarían relacionados al mayor porcentaje de materia orgánica registrados en estos puntos.

El bofedal (BOF-01) presentó un alto porcentaje de arena y un bajo contenido de materia orgánica, que están relacionados con la baja capacidad de retención de humedad observado, los cuales no favorecen un sustrato donde se puedan desarrollar las poblaciones microbianas (bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre y bacterias nitrificantes). Asimismo, en el tejido vegetal del bofedal, solo la concentración de arsénico excedió lo recomendado por el Real Decreto 465/2003, empleado de forma referencial.

En el agua superficial, los parámetros evaluados no excedieron los ECA para agua (2017) en todos los puntos de muestreo, a excepción de los valores de pH alcalinos en el punto AS-68 (época húmeda y seca), en el cual se registró la mayor concentración de carbonatos, explicado por que la quebrada Tunshuruco se encuentra emplazada en la Formación Jumasha, compuesta principalmente por rocas calizas, los cuales aportan iones carbonatos al agua generando condiciones alcalinas.

En esta zona las líneas de tomografía eléctrica (LT-01, LT-02 y LT-03), realizadas al pie de la poza de agua de recuperación y adyacentes a la poza de filtración 1 (AS-69A), registraron valores de resistividad asociados a depósitos aluviales con humedad, no evidenciándose un aporte del agua de las pozas hacia la quebrada

Tunshuruco. Cabe resaltar que el agua de la poza de filtración 1 (AS-69A) presentó bajas concentraciones de sulfatos y metales.

En los sedimentos de la quebrada Tunshuruco (SED-68) se registraron concentraciones de arsénico, cadmio, mercurio, zinc y plomo que excedieron los valores PEL de la guía canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines* - CEQG) empleados de forma referencial; y luego de comparar los resultados de la línea base de Chinalco Perú S.A. (punto IGA R-2), con lo obtenido en la presente evaluación (punto SED-68), se observó un incremento en las concentraciones de cobre, zinc y cadmio. En cuanto al índice de geoacumulación (SED-68), los resultados indicaron una calidad de sedimento «no contaminado» por arsénico, cromo, plomo y mercurio; «no contaminado a moderadamente contaminado» por cadmio y zinc; y «moderadamente contaminado» por cobre.

Con respecto a las comunidades hidrobiológicas, el ensamble de microalgas del perifiton presentó diferencias significativas entre las épocas húmeda y seca, debido a un cambio en la composición de especies entre las dos temporadas. Estos cambios estuvieron asociados principalmente a procesos naturales dados por la estacionalidad del régimen hídrico, además de otras variables como la heterogeneidad de los microhábitats, siendo el punto HB-69 en el que se registró características similares a un sistema de bofedales, por la presencia de plantas acuáticas y materia orgánica (fitodetritus). Sin embargo, en ambos puntos y temporadas, se ha registrado microalgas que pueden encontrarse en aguas mesotróficas hasta eutróficas, como *Denticula tenuis, Nitzschia gracilis* y *Nitzschia acicularis*.

En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, también se registró cambios significativos entre las épocas húmeda y seca, evidenciando que hay cambios en la composición de especies; dado por la temporalidad en el régimen hídrico. Si bien en el punto HB-68, se registró la mayor riqueza de especies y abundancia de individuos, en ambas temporadas; no presentaron marcadas diferencias con el punto HB-69; y a su vez, ambos puntos registraron especies, tales como *Austrelmis* sp., *Hyalella* sp. Oligachaeta sp., y Erpobdellidae sp.; que evidenciaron condiciones de moderada a mala calidad acuática (HB-69); y de buena a moderada (HB-68); para ambas temporadas (húmeda y seca), respectivamente; según el índice ABI. Sin embargo, el haber registrado una condición mala en el punto HB-69, estaría relacionado a un hábitat con alta concentración de materia orgánica; esta condición se refuerza con la presencia de *Orestias empyraeus*, especie asociada a sistemas lénticos con presencia de plantas acuáticas. Además, varios de los parámetros ambientales evaluados, en ambas temporadas, mostraron bajos valores de correlación, no teniendo una significativa influencia en la estructura de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en el quebrada Tunshuruco.

2.4 Zona 4 (microcuenca Rumichaca)

En el agua superficial de esta zona, los parámetros evaluados no excedieron los ECA para agua (2017), en todos los puntos de muestreo, a excepción de la concentración de sulfatos en el punto AS-75, ubicado luego de la descarga del efluente minero EFLU-01, proveniente del depósito de relaves de Volcan Compañía Minera S.A.A., en el cual también se registraron concentraciones elevadas de este parámetro. Por otra parte, luego de comparar los resultados de la línea base y reportes trimestrales de Chinalco Perú S.A. (puntos IGA R-3 y R-1), con lo obtenido en la presente evaluación (puntos AS-67 y AS-61), no se observó variaciones en las concentraciones de sulfatos y arsénico en el río Rumichaca entre los puntos aguas arriba y aguas abajo de las operaciones de la UM

Toromocho, a pesar del aporte de subdrenajes (SUB-04, SUB-06 y SUB-12) con presencia de sulfatos desde 404,1 mg/L hasta 793,7 mg/L.

En los sedimentos, las concentraciones de cobre en los puntos evaluados en el río Rumichaca y tributarios no presentaron diferencias notorias, y en algunos puntos excedieron ligeramente el valor ISQG de la guía canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines* - CEQG) empleada de manera referencial, con excepción del punto SED-75, ubicado luego de la descarga del efluente minero EFLU-01 (Volcan Compañía Minera S.A.A.), en el cual la concentración de cobre (651,2 mg/kg) excedió ampliamente el valor PEL de la guía de referencia. Similar comportamiento se evidenció para el arsénico, cadmio, cromo, plomo y zinc. Además, se observó un incremento de estos elementos en comparación con los resultados de la línea base de Chinalco Perú S.A. (punto IGA Y-3).

Asimismo, en este punto (SED-75), según el índice de geoacumulación, se obtuvo una calidad de sedimento «moderadamente contaminado» por plomo; «moderadamente contaminado a fuertemente contaminado» por cromo; «fuertemente contaminado» por arsénico y cadmio; y «fuerte a extremadamente contaminado» por cobre y zinc.

Con respecto a las comunidades hidrobiológicas, se registró diferencias significativas entre las épocas húmeda y seca, tanto para el ensamble de microalgas del perifiton y en el ensamble de macroinvertebrados bentónicos.

En el ensamble de microalgas del perifiton, en la época húmeda, se registró los más bajos valores de riqueza de especies, diversidad de Shannon-Wiener y Margalef en los puntos HB-59, HB-61, HB-63 y HB-60A, ubicados aguas abajo del Stockpile. Por el contrario, en el punto HB-57 (quebrada sin nombre 2), y los puntos HB-64 y HB-65 (río Rumichaca), los valores fueron los más altos. No obstante, en la época seca, se mantuvieron bajos valores de los índices de diversidad solo en los puntos HB-59 y HB-60A, y los altos valores de los mismos índices comunitarios en el punto HB-57.

Estas variaciones en el comportamiento del ensamble de microalgas podrían estar relacionadas a cambios en el régimen hídrico, dado por la estacionalidad; el cual fue un patrón también descrito en la quebrada Tunshuruco. En donde, las microalgas *Fragilaria capuccina*, *Xenococcus minimus*, *Nitzschia gracilis*, *Hannaea arcus*, *F. vaucheriae* y *Leptolyngbya* sp. 1, fueron especies dominantes en ambas temporadas, y se encuentran asociadas a sistemas acuáticos oligotróficos. A su vez, los parámetros ambientales evaluados no mostraron una marcada influencia en el patrón de distribución del ensamble de microalgas; considerando que en ambas temporadas presentaron bajas correlaciones.

En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, en la época húmeda, la mayor riqueza de especies, diversidad de Shannon-Wiener y la riqueza de Margalef se registró en los puntos HB-64, HB-58 y HB-65, ubicados aguas abajo del Stockpile; y en los puntos HB-66 y HB-67 aguas abajo del aporte de Tunshuruco; siendo este comportamiento recurrente en algunos puntos (HB-62, HB-63 y HB-64) en la época seca; un patrón que también fue descrito en el ensamble de microalgas del perifiton.
Si bien la composición de especies fue diferente entre las temporadas; hubo especies, tales como *Austrelmis* sp. y *Hyalella* sp, recurrentes en los puntos HB-57 y HB-68; y *Andesiops* sp., *Meridialaris* sp., *Gigantodax* sp. y *Simulium* sp. distribuidas a lo largo de toda la microcuenca del río Rumichaca; que constituyeron especies indicadoras de buenas condiciones acuáticas (especies sensibles). A

diferencia del punto HB-75, evaluado en la época seca, que presentó una alta representatividad de Oligochaeta sp., *Podonomopsis* sp. y *Podonomus* sp.; especies tolerantes que están relacionadas a una mala calidad acuática. Este marcado cambio en la composición de especies en el punto HB-75, se debe a la influencia de la descarga del efluente minero (EFLU-01) de Volcan Compañía Minera S.A.A.

Por otra parte, el índice ABI, describe que en la época húmeda el 64 % de los puntos evaluados presentaron una condición ecológica que varió de moderada a buena, y en la época seca se incrementó al 92 %; un comportamiento que difiere de lo registrado en zonas impactadas por minería. Por ello, en la microcuenca del río Rumichaca (a excepción del punto HB-75), el factor hidromorfológico posiblemente haya sido el más influyente en la variación de las comunidades acuáticas evaluadas.

La caracterización del material del Stockpile de la UM Toromocho, indicó la presencia de elementos como aluminio, calcio, cobre y hierro en concentraciones elevadas; además se registró la presencia de arsénico, manganeso, molibdeno y plomo. Elementos como el cobre y hierro se encontraron en la fracción 1 (intercambiable) y el aluminio, cobre, hierro y plomo en la fracción 2 (asociados a carbonatos), de acuerdo con el ensayo de Tessier, los que se pueden liberar por cambios en la composición iónica y de pH.

Asimismo, el análisis mineralógico del material del Stockpile indicó la presencia de minerales sulfurados como la pirita (FeS_2), calcopirita ($CuFeS_2$) y molibdenita (MoS_2). Algunos de estos minerales (pirita y molibdenita), y elementos como aluminio, calcio, cobre, hierro, arsénico, manganeso molibdeno y plomo también fueron registrados en el polvo sedimentado (SU-45) depositado en el suelo del API 3, proveniente del Stockpile de la UM Toromocho teniendo como principal mecanismo de transporte al viento. Además, en el suelo de este API se registraron concentraciones de arsénico, cadmio, mercurio (sólo en el punto SU-58) y plomo que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola, en todos los puntos evaluados, y los valores de nivel de fondo (por lo menos en un punto); siendo la fuente de alteración de la calidad de suelo el material procedente del Stockpile.

Con respecto al API 4, ubicado en la margen derecha del río Rumichaca y aproximadamente a 350 m del Stockpile, se registraron concentraciones de arsénico, plomo y cadmio (a excepción del punto SU-51) que excedieron los ECA para suelo de uso agrícola (2017), en todos los puntos evaluados. Asimismo, las concentraciones de arsénico, mercurio y plomo (a excepción del punto SU-51) excedieron los valores de nivel de fondo, en todos los puntos del API. La presencia de estos elementos posiblemente provendría del material del Stockpile.

2.5 Zona 5 (paraje Killa)

En las laguas 5, 6 y 7 (puntos AS-88, AS-89 y AS-87, respectivamente) se registraron concentraciones de plomo que excedieron los ECA para agua (2017), además se encontraron valores de zinc y cadmio disuelto en la laguna 7 (AS-87) que superaron este estándar. En los sedimentos las concentraciones de arsénico, mercurio, zinc, cadmio y plomo excedieron los valores ISQG y PEL de la guía canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines* – CEQG) empleada de manera referencial, a excepción del cadmio y mercurio en la laguna 6 (SED-89). La presencia de estos elementos en el agua y sedimento, estarían relacionados al material sobre el cual están emplazadas las lagunas, donde afloran rocas

volcánicas del Grupo Mitu y rocas intrusivas (dioritas), las que posiblemente liberan estos elementos por un proceso de meteorización.

Con respecto a las comunidades hidrobiológicas, en el ensamble de microalgas del perifiton, si bien en la laguna 5 (HB-88) se registró los mayores valores de los índices de diversidad; las variaciones de estos parámetros fueron leves respecto a los demás puntos evaluados (HB-89 y HB-87); y siendo *Fragilaria capuccina*, *Fragilaria tenera* y *Caloneis* cf. *undulatiformis*, especies alcalófilos y asociadas a ambientes oligotróficos.

En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, en la laguna 5 (HB-88) se mantuvo los más altos valores de índices de diversidad. Aunque, si bien se registró especies, tales como *Hyalella* sp., *Lancetes* sp, Corixidae sp. y *Dugesia* sp.; su distribución fue heterogénea y posiblemente correspondería a variaciones naturales, dadas por las características del hábitat, como la cobertura vegetal y el tipo de sustrato. Por otro lado, la alta dominancia de la especie *Tanytarsus* sp. en la laguna 5 (HB-88), podría tener relación con las altas densidades de las diatomeas *F. capuccina* y *F. tenera*, siendo recurrente en su dieta alimentaria; y a su vez se ha descrito que este macroinvertebrado bentónico presenta tolerancia a altas concentraciones de zinc; este metal superó el valor PEL en el sedimento de esta laguna. Por lo tanto, *Tanytarsus* sp. podría ser propuesta como una especie indicadora en evaluaciones ambientales de sistemas altoandinos.

En los puntos de suelo de la parte alta del paraje Killa (SU-18, SU-19, SU-21, SU-22, SU-23, SU-24 y SU-25) se registraron concentraciones de arsénico, cadmio y plomo que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola. La presencia de estos elementos puede ser explicado por el afloramiento de secuencias de roca sedimentaria y rocas volcánicas (RT-02 y RT-01) en las que se registró metales como plomo y zinc en concentraciones elevadas, lo que indicaría que es una zona mineralizada; además la muestra RT-01 puede liberar cobre y manganeso por lixiviación (prueba SPLP), y presenta elementos como el azufre asociado a la fracción 1 (intercambiable) y plomo, cobre y manganeso en la fracción 2 (enlazado a carbonatos) que se pueden liberar por cambios de pH (prueba Tessier).

Otra posible fuente de estos elementos en el suelo es un material de desmonte abandonado (SU-20) identificado en la parte alta de la laguna 5, que presentó elevadas concentraciones de elementos como arsénico, cadmio, plomo y zinc, los cuales pueden estar siendo erosionados y transportados desde el material de desmonte hacia el suelo circundante (SU-19, SU-21 y SU-22).

En el suelo y bofedal de la parte baja del paraje Killa (puntos SU-26, SU-27, SU-28 y BOF-02) se registraron concentraciones de arsénico, cadmio y plomo que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola, a excepción de la concentración de cadmio en el bofedal (BOF-02). Este bofedal presentó un pH neutro con alto contenido de materia orgánica, alta concentración potasio disponible, alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) y una alta capacidad de campo, parámetros que están estrechamente relacionados al desarrollo de altas poblaciones de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre y hongos totales, reflejado en una muy alta tasa de respiración microbiana, como lo registrado en este bofedal. De acuerdo con estas características el bofedal presentó un adecuado flujo de nutrientes y un alto dinamismo de poblaciones microbianas. Asimismo, en el tejido vegetal de este bofedal, solo las concentraciones de arsénico y cadmio excedieron lo recomendado por el Real Decreto 465/2003, empleado de manera referencial.

2.6 Zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

En los resultados del agua superficial, en la quebrada sin nombre 3 (AS-80) se registró valores de pH ácido y elevada conductividad eléctrica, además las concentraciones de sulfatos, aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, plomo y zinc, que exceden los ECA para agua (2017); la presencia de estos elementos están asociado a drenajes ácidos de mina provenientes de la parte alta, donde se observó actividades mineras ubicadas dentro de la concesión minera «Las Dos Naciones 1» de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C. Cabe mencionar que, las concentraciones de estos elementos disminuyeron aguas abajo por el aporte de tributarios en los que se registraron bajos valores de estos parámetros y luego de su paso por una zona de bofedales.

En los sedimentos de esta zona se registraron concentraciones de arsénico, cadmio, cobre, mercurio, plomo y zinc que excedieron los valores PEL de la guía canadiense empleada de manera referencial (*Canadian Environmental Quality Guidelines* – CEQG), en todos los puntos evaluados, a excepción del cobre en los puntos SED-92 y SED-97, y el mercurio en el punto SED-80; encontrándose las concentraciones más elevadas de estos elementos en el sedimento acumulado en el bofedal. Además, en el suelo de este bofedal (BOF-03) se registraron concentraciones de arsénico, cadmio, mercurio y plomo que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola.

La presencia de estos elementos en el agua y sedimento de la quebrada sin nombre 3 está asociado a drenajes ácidos de mina provenientes de la parte alta, y que posteriormente llegan al bofedal, restringiendo el desarrollo de poblaciones microbianas como actinomicetos, reflejado en un pobre contenido de biomasa microbiana, ya que se presentó un bajo contenido de materia orgánica, baja capacidad de intercambio catiónico, y baja concentración de fósforo disponible. De acuerdo con estas características, este bofedal se podría considerar deficiente para un flujo adecuado de nutrientes con una limitada capacidad de resiliencia.

Asimismo, en el tejido vegetal de este bofedal, las concentraciones de arsénico, cadmio y mercurio excedieron lo recomendado por el Real Decreto 465/2003 empleado de forma referencial. Cabe mencionar que en este bofedal y zonas circundantes se observó actividades de pastoreo.

Con relación a las comunidades hidrobiológicas, en el ensamble de microalgas del perifiton, la quebrada sin nombre 3 (HB-80) presentó los menores valores de los parámetros comunitarios debido a altas concentraciones de metales, asociado a los drenajes ácidos de mina provenientes de la parte alta (concesión minera «Las Dos Naciones 1») mencionados anteriormente. Esta afectación se mantuvo hasta el punto HB-81, a pesar de la confluencia con la quebrada 4 (HB-79), y presentando similares características con el punto HB-90A, cuyos valores de riqueza y diversidad de especies estuvieron por debajo del punto HB-79. Sin embargo, aguas abajo fue evidente un leve incremento de estos parámetros comunitarios en el punto HB-90 (ingreso al bofedal); siendo significativo este incremento en el punto HB-92 (salida del bofedal), debido al efecto de amortiguamiento del bofedal. Si bien se registró una disminución de los índices de diversidad en el punto HB-97 (quebrada Chaquipampa), estos presentaron semejanzas con los registrados en las zonas de Balcanes (punto HB-53) y San José de Galeras y Galeras (puntos HB-34 y HB-35), que correspondieron a sistemas lóticos. Este comportamiento demostró la marcada segregación en la composición de especies; agrupando a los puntos HB-80 y HB-81 (quebrada sin nombre 3), por la presencia de microalgas tolerantes a pH ácidos y elevadas concentraciones de metales, como *Nitzschia*

gracilis y *Eunotia* cf. *exigua*; y por otro lado a los puntos HB-79, HB-90, HB-92 y HB-97; con la presencia de microalgas principalmente asociadas a condiciones oligotróficas, como *Fragilaria tenera* y *F. capuccina;* que mostraron una asociación con metales en sedimento (cadmio, arsénico y plomo).

El ensamble de macroinvertebrados bentónicos presentó un comportamiento semejante a lo descrito en el ensamble de microalgas del perifiton. Así, la afectación del drenaje ácido de mina proveniente de la parte alta (concesión minera «Las Dos Naciones 1») fue evidente en los puntos HB-81 y HB-90, presentando bajos valores de los índices de diversidad; y mostrando una evidente recuperación en los puntos HB-92 y HB-97, ubicados aguas abajo del bofedal; incluso mostrando características semejantes en los índices de diversidad con el punto HB-79. Asimismo, la presencia de *Austrelmis* sp., *Atopsyche* sp. y *Claudioperla* sp., aunque en bajas densidades, mostraron que los puntos HB-79 y HB-92 presentaron una condición ecológica mala; y el punto HB-97, una condición ecológica moderada, corroborando que el efecto del drenaje ácido de mina provenientes de la parte alta puede tener una mayor influencia, incluso a la salida del bofedal (HB-92); en contraste con los puntos HB-81 y HB-90 donde se registró la especie tolerante *Pentaneura* sp. Cabe resaltar que en los puntos HB-92 y HB-97 se registró la especie *Orestias empyraeus* asociado a buenas condiciones acuáticas, lo cual evidencia que el bofedal esta amortiguando el efecto del drenaje ácido de mina.

2.7 Zona 7 (microcuenca Yauli)

En el río Yauli se registró un incremento en la concentración de sulfatos entre los puntos AS-72 y AS-76, hasta exceder los ECA para agua (2017) luego del aporte del río Rumichaca (AS-75). Además, aguas abajo la concentración de este parámetro disminuye progresivamente en el río Yauli hasta el punto AS-77 (pero exceden el estándar mencionado) e incrementan en el punto AS-78, luego de la descarga de la planta de tratamiento de agua del túnel Kingsmill.

Similar comportamiento se registró en los sedimentos de los puntos SED-72 y SED-76 del río Yauli, donde se observó un incremento de la concentración de cobre, hasta exceder el valor PEL de la guía canadiense empleada de forma referencial (*Canadian Environmental Quality Guidelines* – CEQG), luego del aporte del río Rumichaca (SED-75). Este comportamiento también se evidenció para los elementos arsénico, cadmio, cromo y zinc.

En relación con las comunidades hidrobiológicas, en el ensamble de microalgas del perifiton se observó un comportamiento heterogéneo de los índices de diversidad; debido a diferentes fuentes de perturbación identificadas a lo largo de los puntos evaluados, siendo principalmente de origen orgánico. Así, el punto HB-70, ubicado en la naciente del río Yauli, presentó los más altos valores de los índices de diversidad, aunque se observó una disminución de la riqueza de especies y densidad desde el punto HB-74 y principalmente en el punto HB-72; posiblemente por la influencia de la quebrada Ayamachay (HB-71), en donde se registró elevados valores de sólidos totales disueltos, pH, y conductividad eléctrica.

Posteriormente, a pesar de los bajos valores de los índices de diversidad en el punto HB-75 (ubicado en el río Rumichaca); el punto HB-76 (ubicado en el río Yauli) registró un incremento de los valores de los índices de diversidad posiblemente por el efecto de dilución del río Yauli. No obstante, los puntos aguas abajo, HB-77A y HB-77 mantuvieron las mismas características de los parámetros comunitarios del punto HB-76; aunque una disminución muy marcada de los parámetros de

diversidad fue evidente en el punto HB-78, teniendo relación posiblemente con el efecto combinado de varios fuentes de perturbación provenientes aguas arriba y aquellos identificados en el tramo posterior al punto HB-77. A pesar de los múltiples cambios en los índices de diversidad en los puntos evaluados, se registró que las especies *Nitzschia gracilis*, *Fragilaria capuccina* y *Leptolyngbya* sp. 1 fueron altamente dominantes, lo que evidenciarían condiciones oligotróficas, en los puntos ubicados en la naciente del río Yauli, y eutróficas, en los puntos aguas abajo del punto HB-72.

En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, los puntos HB-74 y HB-72, ubicados aguas arriba del río Yauli, mostraron valores de riqueza mayores respecto a los puntos HB-76, HB-77A, HB-77 y HB-78, ubicados aguas abajo del punto HB-74. Además, los puntos ubicados en la quebrada Ayamachay (HB-71) y en el río Yauli (HB-78), aguas abajo de la planta de tratamiento del túnel Kingsmill, presentaron los más bajos valores de los índices de diversidad; manteniendo un patrón semejante respecto a lo registrado en el ensamble de microalgas del perifiton. Este comportamiento, presentó relación con la composición de especies; en donde *Austrelmis* sp. y *Andesiops* sp., taxones asociados a buenas condiciones acuáticas (especies sensibles), fueron registrado aguas arriba del punto HB-74; a diferencia de la dominancia de las especies tolerantes *Podonomopsis* sp. y *Pentaneura* sp. en el punto HB-71 y de Oligochaeta sp. en los puntos HB-76, HB-77A, HB-77 y HB-78, ubicados aguas abajo del punto HB-74. Asimismo, el índice ABI, corroboró este patrón de distribución de estas especies, describiendo una condición ecológica de mala a pésima en casi todos los puntos evaluados. Estos puntos (HB-75, HB-76, HB-77A, HB-77 y HB-78) estuvieron relacionados a los metales en sedimento, como cadmio, cromo, cobre, zinc y hierro que presentaron altas correlaciones.

2.8 Zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

La caracterización del material del depósito de desmonte Oeste de la UM Toromocho, indicó la presencia de elevadas concentraciones de aluminio, arsénico, hierro, cobre, plomo y zinc. Asimismo, elementos como el cobre, hierro y manganeso se encontraron en la fracción 1 (intercambiable) y el aluminio, plomo y zinc en la fracción 2 (enlazados a carbonatos), de acuerdo con el ensayo de Tessier, los que se pueden liberar por cambios en la composición iónica (interacción agua-material de desmonte) y de pH, respectivamente. Además, este material es potencial generador de acidez (ensayo ABA) y puede liberar aluminio, hierro, cobre y zinc por lixiviación (prueba SPLP). Es importante mencionar que, este componente minero se encuentra emplazado sobre rocas intrusivas (dioritas, diques de cuarzo-mozonita y dacitas).

En el perfil de la línea de tomográfica eléctrica (LT-05) realizada en el depósito de desmonte Oeste se registraron bajos valores de resistividad (25 Ohm.m a 180 Ohm.m), donde los valores menores a 25 Ohm.m indican zonas de humedad y soluciones ácidas mineralizadas (lixiviados), que coincide con el nivel de un flujo de agua que proviene del depósito de desmonte Oeste y que es captado en una poza sin revestimiento (punto POZA-S1), a una profundidad aproximadamente de 17 m, entre las estaciones 165 a 210 de la línea LT-05. El agua de esta poza presentó un pH ácido (2,61 unidades), elevada conductividad eléctrica (15120 µS/cm), elevadas concentraciones de sulfatos (24397 mg/L) y metales (aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc), que se asocian al drenaje ácido de mina; además, esta agua presentó una facie sulfatada y tipología de «alta acidez con extremo contenido de metales».

Parte de las aguas ácidas (lixiviados) generados en el depósito de desmonte no están siendo captados en la poza S1, infiltrándose y aflorando aproximadamente a 100 m del pie del depósito de desmonte Oeste en la surgencia AS-01 (época seca) que presentó características fisicoquímicas similares al agua de la poza sin revestimiento, con un pH ácido (3,0 unidades), elevada conductividad eléctrica (2860 µS/cm), elevadas concentraciones de sulfatos (2981 mg/L) y metales (aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc), además esta surgencia presentó una facie sulfatada y tipología de «alta acidez con alto contenido de metales»; lo que fue corroborado con las secciones de las líneas de tomografía eléctrica LT-04 y LT-06, en las que los valores de resistividad menores a 130 Ohm.m están asociadas a zonas con soluciones ácidas mineralizadas, aunque con menor grado de mineralización que lo registrado en la línea LT-05. Cabe indicar que las líneas LT-04 y LT-06 se ubicaron en un emplazamiento de rocas intrusivas (dioritas) las cuales presentaron resistividades elevadas de 1301 Ohm.m a 6422 Ohm.m.

La surgencia de agua AS-01 que discurre sobre el suelo del API 2 y las escorrentías sobre el material erosionado del talud de la vía de acceso (DDO-03) están afectando la calidad del suelo, debido a que se registraron concentraciones de arsénico (en 8 de 10 puntos) y plomo (en 5 de 10) que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso comercial/industrial/extractivo, siendo los puntos SU-10 y SU-11 los que registraron las mayores concentraciones de arsénico y plomo, respectivamente, ambos ubicados en la parte central y de menor pendiente del API 2. Asimismo, de acuerdo con el ensayo Tessier, el punto SU-11 presentó elementos como manganeso y zinc en la fracción 1 (intercambiable), y cobre, hierro, manganeso y zinc en la fracción 2 (enlazado a carbonatos) que se estarían liberando en medio ácido (pH del suelo SU-11: 2,65 unidades).

Cabe mencionar que el material del talud de la vía de acceso (DDO-03) presentó elevadas concentraciones de aluminio, arsénico, cobre, hierro, plomo, y zinc; además presentó elementos como aluminio, cobre, hierro, manganeso, plomo y zinc en la fracción 1 (intercambiables) y 2 (enlazados a carbonatos), los que se pueden liberar fácilmente por cambios en la composición iónica (interacción agua-roca) y de pH, respectivamente. Asimismo, este material es potencial generador de acidez (ensayo ABA) y puede liberar aluminio, manganeso, cobre, hierro, plomo y zinc por lixiviación (prueba SPLP).

2.9 Zona 9 (lagunas Churruca)

En el agua superficial de las lagunas Churruca 1 y 2 (AS-16 y AS-15) se registró concentraciones de manganeso, zinc y un pH ácido (solo en la laguna Churruca 2), que incumplieron los ECA para agua (2017). Además, presentaron facies sulfatadas y una tipología de «cercano a neutro con alto contenido de metales». En los sedimentos, se registraron concentraciones de arsénico, cobre, zinc, mercurio, cadmio y plomo que excedieron los valores PEL de la guía canadiense empleada de forma referencial (*Canadian Environmental Quality Guidelines* – CEQG), a excepción del mercurio en la laguna Churruca 1 (SED-16) que solo excedió el valor ISQG. Además, de acuerdo con el ensayo Tessier, se encontraron elementos como cobre, níquel, hierro, manganeso y zinc en la fracción 2 (enlazado a carbonatos), y manganeso en la fracción 1 (intercambiable) que pueden ser liberados por cambios de pH.
Una de las fuentes aportantes de metales para la laguna Churruca 2 (AS-15) fueron las surgencias de agua provenientes de material de desmonte e infraestructuras de actividades mineras antiguas (AS-11, AS-13 y AS-14) que descargan en esta laguna. Estas surgencias presentaron pH ácidos, elevadas conductividades

eléctricas, altas concentraciones de sulfatos y elementos como: aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc. Además, presentaron una facie sulfatada cálcica y una tipología de «ácido con alto contenido de metales» (AS-13), y «alta acidez con alto contenido de metales» (AS-11 y AS-14).

Con respecto a las comunidades hidrobiológicas, el ensamble de microalgas del perifiton evidenció principalmente especies indicadoras de un amplio espectro de condiciones ambientales; pero destacan las eutróficas asociadas a pH ácidos, como *Caloneis* cf. *undulatiformis, Euglena gracilis* y *Nitzschia gracilis*. Asimismo, el ensamble de macroinvertebrados bentónicos en ambas lagunas estuvo conformado por *Cricotopus* sp. (Chironomidae) y Corixidae sp.; siendo dominantes en la laguna Churruca 2 (HB-15). En ambas comunidades, los valores de los parámetros comunitarios fueron bajos, denotando un sistema de lagunas alterado.

2.10 Zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

La caracterización del material del depósito de desmonte Sureste de la UM Toromocho indicó la presencia de elevadas concentraciones de los elementos aluminio, calcio, cobre, hierro, manganeso y zinc. De acuerdo con el ensayo Tessier, metales como el cobre, hierro, manganeso y zinc se encontraron en la fracción 1 (intercambiable), y el plomo y aluminio en la fracción 2 (enlazado a carbonatos), los cuales se pueden liberar por cambios de pH (medios ácidos). Además, este material presentó minerales sulfurados (pirita), laminares (montmorillonita, muscovita, clinocloro) y sulfatados (jarosita); asimismo, es potencial generador de acidez y puede liberar azufre, cobre, aluminio, hierro y zinc por lixiviación (prueba SPLP).

En la tomografía eléctrica realizada entre las pozas S2 y C (línea LT-07), y a 30 m al pie de la poza C (línea LT-08) se registraron valores de resistividad de 0,2 Ohm.m a 70 Ohm.m, y de 4,6 Ohm.m a 70 Ohm.m en las secciones de las líneas LT-07 y LT-08, respectivamente, donde los valores inferiores a 20 Ohm.m estarían asociados a zonas saturadas con soluciones ácidas mineralizadas.

El agua de las pozas S2 y C, que proviene del depósito de desmonte Sureste, presentó un pH ácido, elevadas conductividades eléctricas, elevadas concentraciones de sulfatos y elementos como: aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc, que se asocian al drenaje ácido de mina; además, presentaron una facie sulfatada y tipología de «alta acidez con extremo contenido de metales» (POZA-C), y «ácido con alto contenido de metales» (POZA-S2).

Por otra parte, el espejo de agua acumulado sobre el pasivo ambiental minero remediado (AS-22, AS-23, AS-24 y AS-25), al cual descargan flujos de agua identificados como drenajes ácidos de mina provenientes de: infraestructuras antiguas (AS-09), del túnel natividad (AS-20) y de un material de desmonte abandonado (AS-18), presentó un pH ácido y elevadas concentraciones de sulfatos y metales. Asimismo, el material de este pasivo ambiental minero remediado (SED-22, SED-23, SED-24 y SED-25) presentó concentraciones elevadas de arsénico, cobre, zinc, cadmio, plomo y mercurio.
En relación con las comunidades hidrobiológicas, el ensamble de microalgas del perifiton presentó bajos valores de los índices de diversidad; debido a la descarga de flujos de drenajes ácidos de mina provenientes de infraestructuras antiguas, del túnel natividad y de un material de desmonte abandonado; que se relacionó con la presencia de especies de microalgas con formas teratológicas (deformes), dejando

en evidencia la afectación significativa sobre la comunidad del perifiton. Asimismo, el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, registró el mismo comportamiento con bajos valores de índices de diversidad; registrando muy bajas densidades de especies tolerantes a este tipo de condiciones. Así, ambas comunidades hidrobiológicas describieron un sistema acuático muy alterado.

3. RECOMENDACIONES

- Aprobar el informe de la evaluación ambiental en el área de influencia de la unidad minera Toromocho operada por Minera Chinalco Perú S.A. – 2018, en vista que cuenta con el sustento técnico requerido.

- Remitir a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas para los fines que se estimen convenientes.

Atentamente:

LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS
Subdirector de la Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

LUIS ÁNGEL ANCCO PICHUILLA
Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Minería y Energía
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

NORVIN PLUMIEER REQUENA SÁNCHEZ
Especialista de Evaluaciones Ambientales
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

DIEGO NIETO PALACIOS
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

JUAN WALKER RUÍZ CÁCERES
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

REMY HERIBERTO CANALES ORTIZ
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

KAREM LISSETH OROSCO CHAMBI
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

FRANCISCO JAVIER MOSQUERA LENTI
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

FRANCIS JESUS CARI ABRIL
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

GIOVANNA MIRIAM PINTO ALCARRAZ
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Lima, 31 DIC. 2018

Visto el Informe N.° 379 -2018-OEFA/DEAM-STEC, la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director de Evaluación Ambiental
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Oefa
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO OPERADA POR MINERA CHINALCO PERÚ S.A. - 2018

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
OEFA

SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2018

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ANTECEDENTES 1
2.1 Actividades extractivas o productivas identificadas 1
2.2 Recopilación, revisión y análisis de la información 2
3. OBJETIVOS 5
3.1 Objetivo general 5
3.2 Objetivos específicos 5
4. ÁREA DE ESTUDIO 6
5. METODOLOGÍA 8
5.1 Agua 8
5.2 Sedimento 22
5.3 Suelo 31
5.4 Comunidades hidrobiológicas 42
5.5 Caracterización hidroquímica 54
5.6 Caracterización de componentes mineros 57
5.7 Caracterización geológica 61
5.8 Prospección geofísica 63
5.9 Bofedal 66
5.10 Tejido vegetal 71
6. RESULTADOS 74
6.1 Comparación con la norma aprobada en el Instrumento de Gestión Ambiental del administrado 74
6.1.1 Zona 1 (microcuenca Balcanes) 74
6.1.2 Zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras) 75
6.1.3 Zona 3 (microcuenca Tunshuruco) 76
6.1.4 Zona 4 (microcuenca Rumichaca) 77
6.1.5 Zona 5 (paraje Killa) 79
6.1.6 Zona 6 (microcuenca Vicharrayoc) 80
6.1.7 Zona 7 (microcuenca Yauli) 82
6.1.8 Zona 9 (lagunas Churruca) 84
6.2 Comparación con la norma vigente y estudios complementarios 84
6.2.1 Zona 1 (microcuenca Balcanes) 85
6.2.2 Zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras) 94
6.2.3 Zona 3 (microcuenca Tunshuruco) 107
6.2.4 Zona 4 (microcuenca Rumichaca) 122
6.2.5 Zona 5 (Paraje Killa) 146

6.2.6 Zona 6 (microcuenca Vicharrayoc) 155
6.2.7 Zona 7 (microcuenca Yauli) 170
6.2.8 Zona 8 (deposito de desmonte Oeste) 181
6.2.9 Zona 9 (lagunas Churruca) 190
6.2.10 Zona 10 (deposito de desmonte Sureste) 205
6.3 Estudios especializados 219
6.3.1 Análisis multivariados 219
6.3.2 Caracterización de componentes mineros 233
6.3.3 Caracterización geológica 249
6.3.4 Prospección geofísica 266
6.3.5 Bofedales y tejido vegetal 275
7. DISCUSIONES 295
7.1.1 Zona 1 (microcuenca Balcanes) 295
7.1.2 Zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras) 302
7.1.3 Zona 3 (microcuenca Tunshuruco) 313
7.1.4 Zona 4 (microcuenca Rumichaca) 321
7.1.5 Zona 5 (paraje Killa) 339
7.1.6 Zona 6 (microcuenca Vicharrayoc) 345
7.1.7 Zona 7 (microcuenca Yauli) 351
7.1.8 Zona 8 (deposito de desmonte Oeste) 361
7.1.9 Zona 9 (lagunas Churruca) 371
7.1.10 Zona 10 (depósito de desmonte Sureste) 376
8. CONCLUSIONES 386
8.1.1 Zona 1 (microcuenca Balcanes) 386
8.1.2 Zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras) 386
8.1.3 Zona 3 (microcuenca Tunshuruco) 388
8.1.4 Zona 4 (microcuenca Rumichaca) 390
8.1.5 Zona 5 (paraje Killa) 392
8.1.6 Zona 6 (microcuenca Vicharrayoc) 393
8.1.7 Zona 7 (microcuenca Yauli) 394
8.1.8 Zona 8 (deposito de desmonte Oeste) 395
8.1.9 Zona 9 (lagunas Churruca) 397
8.1.10 Zona 10 (deposito de desmonte Sureste) 397
9. RECOMENDACIÓN 398
10. ANEXOS 398
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 398

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Instrumentos de gestión ambiental de la UM Toromocho, aprobados por la autoridad correspondiente 3
Tabla 2-2. Puntos de vertimiento autorizados por la ANA a la UM Toromocho 3
Tabla 2-3. Denuncias ambientales atendidas por el Sinada desde el año 2011 al 2017 relacionadas a Minera Chinalco Perú S.A. (UM Toromocho) 4
Tabla 5-1. Guías de referencia para el muestreo de agua superficial, subterránea, agua residual industrial y efluentes mineros empleadas para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho 8
Tabla 5-2. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial, agua subterránea, agua residual industrial y efluentes mineros 9
Tabla 5-3. Cantidad de puntos de muestreo de agua superficial, agua subterránea, agua residual industrial y efluente minero, en las zonas de estudio 16
Tabla 5-4. Parámetros y métodos de análisis de agua para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho 19
Tabla 5-5. Controles realizados en el muestreo de agua para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho 20
Tabla 5-6. Normativas de comparación para la evaluación de calidad de agua en el área de influencia de la UM Toromocho 20
Tabla 5-7. Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) empleados en la evaluación ambiental 21
Tabla 5-8. Niveles Máximos Permisibles (NMP) empleados en la evaluación ambiental .. 22
Tabla 5-9. Guías de referencia para el muestreo de sedimentos para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho 22
Tabla 5-10. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos 23
Tabla 5-11. Cantidad de puntos de muestreo de sedimentos, en las zonas de estudio 27
Tabla 5-12. Parámetros y métodos de análisis de sedimentos para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho 29
Tabla 5-13. Controles realizados en el muestreo de sedimento para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho 29
Tabla 5-14. Concentraciones de metales en sedimentos de agua dulce, según la guía canadiense (CEQG) 30
Tabla 5-15. Relaciones entre los valores del índice de geoacumulación (I_{geo}) y los niveles de contaminación 31
Tabla 5-16. Guías de referencia para el muestreo de suelos para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho 31
Tabla 5-17. Ubicación de los puntos de muestreo de suelos en áreas de potencial interés y zonas evaluadas en el mes de setiembre. 33
Tabla 5-18. Ubicación de los puntos de muestreo de suelos para la determinación del nivel de fondo setiembre - 2018 36
Tabla 5-19. Parámetros y métodos de análisis de suelos para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho 40
Tabla 5-20. Controles realizados en el muestreo de suelo para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho 40
Tabla 5-21. Comparación de los puntos de las zonas evaluadas con los ECA para suelo y niveles de fondo y referencia 41
Tabla 5-22. Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA) empleados en la evaluación ambiental 41
Tabla 5-23. Guía de referencia para el muestreo de comunidades hidrobiológicas empleada para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho 42

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Tabla 5-24. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas 42
Tabla 5-25. Cantidad de puntos de muestreo de comunidad hidrobiologica, en las zonas de estudio 46
Tabla 5-26. Parámetros y métodos de análisis de comunidades hidrobiológicas para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho 49
Tabla 5-27. Puntajes de sensibilidad asignadas a las familias de macroinvertebrados bentónicos para la obtención del índice ABI 51
Tabla 5-28. Estados de calidad ecológica del agua según el índice ABI en Perú 52
Tabla 5-29. Conformación de los grupos de los puntos de muestreo, asociados a sistemas lóticos 52
Tabla 5-30. Abreviaciones de los parámetros en agua superficial y sedimentos empleados en el análisis de componentes principales (ACP) 53
Tabla 5-31. Componentes iónicos mayoritarios del agua 55
Tabla 5-32. Guía empleada para la caracterización de componentes mineros en el área de influencia de la UM Toromocho 57
Tabla 5-33. Ubicación de los puntos de caracterización de componentes mineros en el área de influencia de la UM Toromocho 58
Tabla 5-34. Parámetros y métodos de análisis para la caracterización de componentes mineros 60
Tabla 5-35. Referencias empleadas para la caracterización geológica en las zonas de estudio 61
Tabla 5-36. Ubicación de los puntos de caracterización geológica en el área de influencia de la UM Toromocho 62
Tabla 5-37. Ubicación de los puntos de caracterización de roca en el área de influencia de la UM Toromocho 62
Tabla 5-38. Guía para la prospección geofísica en el área de influencia de la UM Toromocho 63
Tabla 5-39. Ubicación de las líneas de tomografía geoeléctrica en el área de estudio 64
Tabla 5-40. Guías de referencia utilizadas para el muestreo y caracterización de suelos orgánicos para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho 66
Tabla 5-41. Ubicación de los puntos de muestreo de suelos de bofedales evaluados en el en el área de influencia de la UM Toromocho. 67
Tabla 5-42. Parámetros y métodos de análisis de suelos de bofedal para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho 70
Tabla 5-43. Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA) empleados en la evaluación ambiental 71
Tabla 5-44. Ubicación de los puntos de muestreo de metales en tejido vegetal 72
Tabla 5-45. Valores de comparación para la calidad de tejidos vegetales 73
Tabla 6-1. Valores de pH, carbonatos y metales en el agua superficial de la zona 1 (microcuenca Balcanes) comparados con los ECA para agua 2008 74
Tabla 6-2. Valores de oxígeno disuelto, pH y metales en el agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras) comparados con los ECA para agua 200876
Tabla 6-3. Valores de pH y carbonatos en el agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco) comparados con los ECA para agua 2008 77
Tabla 6-4. Valores de pH, sulfatos, carbonatos y metales en el agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca) comparados con los ECA para agua 2008 78
Tabla 6-5. Valores de metales en el agua superficial de la zona 5 (paraje Killa) comparados con los ECA para agua 2008 80
Tabla 6-6. Valores de pH, conductividad eléctrica, carbonatos, sulfatos y metales en el agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc) comparados con los ECA para agua 2008 81

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Tabla 6-7. Valores de pH, conductividad eléctrica, carbonatos, sulfatos y metales en el agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yaulí) comparados con los ECA para agua 2008... 83
Tabla 6-8. Valores de pH y metales en el agua superficial de los puntos de muestreo AS-15 y AS-16 de la zona 9 (lagunas Churruca) comparados con los ECA para agua 2008.. 84
Tabla 6-9. Valores de pH en el agua superficial de la zona 1 (microcuenca Balcanes) comparados con los ECA para agua 2017 85
Tabla 6-10. Valores de pH en sedimentos de la zona 1 (microcuenca Balcanes) 86
Tabla 6-11. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 1 (microcuenca Balcanes)..... 87
Tabla 6-12. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 1. 90
Tabla 6-13. Índices de diversidad alfa de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 1. Para el punto HB-53 (valor promedio ± esm), en donde "esm" corresponde al error estándar de la media 94
Tabla 6-14. Valores de oxígeno disuelto, pH y metales en el agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras) comparados con los ECA para agua 201794
Tabla 6-15. Valores de pH en sedimentos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras) 97
Tabla 6-16. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)..... 97
Tabla 6-17. Concentraciones de metales en el suelo del ona 2 (microcuenca San José de Galeras y la microcuenca Galeras)..... 98
Tabla 6-18. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 2. 101
Tabla 6-19. Índices de diversidad alfa (valor promedio ± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 2 (esm, corresponde al error estándar de la media)..... 105
Tabla 6-20. Valores de pH en el agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco) comparados con los ECA para agua 2017 107
Tabla 6-21. Valores de pH, conductividad eléctrica, ORP, sulfatos y metales para el punto de muestreo AS-69A de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)..... 108
Tabla 6-22. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)..... 110
Tabla 6-23. Concentraciones de metales en el suelo del API-1 (Zona 3 - microcuenca Tunshuruco)..... 112
Tabla 6-24. Valores de pH del API-1, clasificados de acuerdo a los rangos establecidos por USDA..... 113
Tabla 6-25. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 3. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 117
Tabla 6-26. Índices de diversidad alfa (valor promedio ± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 3. (esm corresponde al error estándar de la media). La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 121
Tabla 6-27. Valores de pH, sulfatos y metales en el agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca) comparados con los ECA para agua 2017..... 122
Tabla 6-28. Valores de pH en sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca) 125
Tabla 6-29. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)..... 126
Tabla 6-30. Valores de niveles de fondo y de referencia determinados en la zona 4 (microcuenca Rumichaca)..... 128

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Tabla 6-31. Resumen de metales que superaron el ECA para suelo de uso agrícola en el API-3 en la zona 4 (microcuenca Rumichaca)..... 129
Tabla 6-32. Número de puntos de muestreo del API-3 que superaron los niveles de fondo y/o referencial..... 129
Tabla 6-33. Valores de pH del API-3, clasificados de acuerdo a los rangos establecidos por USDA..... 131
Tabla 6-34. Resumen de metales que superaron el ECA para suelo de uso agrícola en el API-4 en la zona 4 (microcuenca Rumichaca)..... 132
Tabla 6-35. Número de puntos de muestreo del API-4 que superaron los niveles de fondo y/o referencial..... 133
Tabla 6-36. Valores de pH del API-4, clasificados de acuerdo a los rangos establecidos por USDA..... 134
Tabla 6-37. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 4. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 139
Tabla 6-38. Índices de diversidad alfa (valor promedio ± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 1. (esm corresponde al error estándar de la media). La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente 144
Tabla 6-39. Valores de metales en el agua superficial de la zona 5 (paraje Killa) comparados con los ECA para agua 2017 146
Tabla 6-40. Valores de pH en sedimentos de la zona 5 (Paraje Killa)..... 147
Tabla 6-41. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 5 (Paraje Killa) 148
Tabla 6-42. Resumen de metales que superaron el ECA para suelo de uso agrícola en la zona 4 (paraje Killa)..... 149
Tabla 6-43. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 5. 151
Tabla 6-44. Índices de diversidad alfa de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 5 155
Tabla 6-45. Valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos y metales en el agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc) comparados con los ECA para agua 2017..... 156
Tabla 6-46. Valores de pH en sedimentos de la zona 5 (Paraje Killa)..... 159
Tabla 6-47. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)..... 159
Tabla 6-48. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 6 165
Tabla 6-49. Índices de diversidad alfa (valor promedio ± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 6. (esm corresponde al error estándar de la media)..... 169
Tabla 6-50. Valores de pH, sulfatos y metales en el agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli) comparados con los ECA para agua 2017 170
Tabla 6-51. Valores de pH en sedimentos de la zona 7 (microcuenca Yauli) 172
Tabla 6-52. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 7 (microcuenca Yauli) 172
Tabla 6-53. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 7 176
Tabla 6-54. Índices de diversidad alfa (valor promedio ± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 7. (esm corresponde al error estándar de la media)..... 180
Tabla 6-55. Valores de pH, conductividad eléctrica, ORP, sulfatos y metales en los puntos de muestreo de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)..... 182

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Tabla 6-79. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base del Stockpile 248
Tabla 6-80. Resultados de análisis por difracción de rayos X en la muestra del Stockpile 249
Tabla 6-81. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base en la muestra RT-01 261
Tabla 6-82. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base en la muestra RT-05 265
Tabla 6-83. Concentraciones de metales en los suelos de los bofedales comparados con los ECA suelo 2017 275
Tabla 6-84. Caracterización de suelos en bofedales en el área de influencia de la unidad minera Toromocho 277
Tabla 6-85. Calidad del suelo en base a bioindicadores y sus valores promedio 281
Tabla 6-86. Resultado de los análisis microbiológicos obtenidos en los bofedales priorizados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho 282
Tabla 6-87. Demanda de macronutrientes en tejido vegetal para cada bofedal 289
Tabla 6-88. Demanda de micronutrientes en tejido vegetal para cada bofedal 289
Tabla 6-89. Especies encontradas en los bofedales evaluados 293
Tabla 7-1. Porcentajes de diatomeas deformes identificadas en los puntos de muestreo en el pasivo ambiental minero 384

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 4-1. Área de estudio y ubicación de la UM Toromocho 7
Figura 5-1. Puntos de muestreo de agua en el área de influencia de la UM Toromocho y en las zonas de estudio. 18
Figura 5-2. Puntos de muestreo de sedimentos en el área de influencia de la UM Toromocho y en las zonas de estudio 28
Figura 5-3. Representación de los mecanismos de transporte y exposición de una fuente potencial (componentes mineros) hasta un posible receptor 32
Figura 5-4. Formas de realizar una muestra compuesta para la determinación de los niveles de fondo a) en cruz y b) en «zigzag». 36
Figura 5-5. Puntos de muestreo de suelos en el área de influencia de la UM Toromocho 39
Figura 5-6. Puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el área de estudio y el área de influencia de la UM Toromocho 48
Figura 5-7. Diagrama de Piper 56
Figura 5-8. Clasificación geoquímica (diagrama de Ficklin) para el agua, basado en la suma de metales disueltos y el pH (Ficklin *et al.*, 1992; Plumlee *et al.*, 1999) 57
Figura 5-9. Puntos de muestreo de componentes mineros en el área de influencia de la UM Toromocho. 59
Figura 5-10. Ubicación de las líneas de tomografía eléctrica en el área de influencia de la UM Toromocho 65
Figura 5-11. Puntos de muestreo de bofedales en el área de influencia de la UM Toromocho 69
Figura 6-1. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 1 (Microcuenca Balcanes), mediante el diagrama Piper 86
Figura 6-2. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 1. 88
Figura 6-3. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 1. 89

Tabla 6-56. Resumen de metales que superaron el ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo en el API-2 en la zona 8 (depósito de desmonte Oeste).. 189
Tabla 6-57. Valores de pH del API-2, clasificados de acuerdo a los rangos establecidos por USDA 190
Tabla 6-58. Valores de pH y metales en el agua superficial de los puntos de muestreo AS-15 y AS-16 de la zona 9 (lagunas Churruca) comparados con los ECA para agua 2017 191
Tabla 6-59. Valores de pH, conductividad eléctrica, ORP, sulfatos y metales para los puntos de muestreo AS-11, AS-13 y AS-14 de la zona 9 (lagunas Churruca) 192
Tabla 6-60. Valores de pH en sedimentos de la zona 9 (Laguna Churruca)..... 196
Tabla 6-61. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 9 (lagunas Churruca) 197
Tabla 6-62. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 9 201
Tabla 6-63. Índices de diversidad alfa (valor promedio ± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 9. (esm corresponde al error estándar de la media)..... 205
Tabla 6-64. Valores de pH, conductividad eléctrica, ORP, sulfatos y metales para la zona 10 (depósito de desmonte Sureste). 206
Tabla 6-65. Valores de pH del material del pasivo ambiental minero remediado..... 211
Tabla 6-66. Concentraciones de metales en el material del pasivo ambiental minero remediado..... 211
Tabla 6-67. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 10 215
Tabla 6-68. Índices de diversidad alfa de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 10 219
Tabla 6-69. Análisis de PERMANOVA bajo el diseño de un solo factor estación climática (húemda y seca) para el ensamble de microalgas, basado en la similaridad de Bray Curtis (transformados Log (x+1))..... 224
Tabla 6-70. Análisis de PERMANOVA bajo el diseño de un solo factor estación climática para el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, basado en la similaridad de Bray Curtis (transformados Log (x+1)). 226
Tabla 6-71. Resultados del análisis de correspondencia canónica (CCA) del ensamble del microlagas en relación a las estaciones climáticas a) húmeda y b) seca, basado sobre las variables ambientales (agua superficial y sedimento) ordenadas en relación a su correlación (*spearman*), paran las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli. 228
Tabla 6-72. Resultados del análisis de correspondencia canónica (CCA) del ensamble del macroinvertebrados bentónicos en relación a las estaciones climáticas a) húmeda y b) seca, basado sobre las variables ambientales (agua superficial y sedimento) ordenadas en relación a su correlación (*spearman*), paran las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli..... 231
Tabla 6-73. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base en el depósito de desmonte Oeste 235
Tabla 6-74. Resultados de análisis por difracción de rayos X en la muestra DDO-01..... 236
Tabla 6-75. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base en el depósito de desmonte Oeste 238
Tabla 6-76. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base en el depósito de desmonte Sureste..... 242
Tabla 6-77. Resultados de análisis por difracción de rayos X en la muestra DDE-05..... 243
Tabla 6-78. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base en el la muestra Relave 245

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Figura 6-4. Distribución porcentual de la densidad total del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 1. 89
Figura 6-5. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 1 91
Figura 6-6. Densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 1. Para el punto HB-53 (densidad promedio ± esm), en donde "esm" corresponde al error estándar de la media. 92
Figura 6-7. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 1 93
Figura 6-8. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 2 (Microcuenca San José Galeras), mediante el diagrama Piper en la temporada seca 96
Figura 6-9. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 2. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. 100
Figura 6-10. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 2. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. 100
Figura 6-11. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad de perifiton por phylum, en la zona 2. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. 101
Figura 6-12. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 2. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. 103
Figura 6-13. Densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 2. Para los puntos HB-34, HB-35, HB-37, HB-49, HB-47, HB-53 y HB-56 (promedio ± esm), en donde "esm" corresponde al error estándar de la media. 104
Figura 6-14. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 2. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. 105
Figura 6-15. Calidad ecológica (valor promedio ± esm) del agua en la zona 2, a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés), según los rangos: > 74: muy bueno; 45 - 74: bueno; 27 – 44: moderado; 11 - 26: malo y < 11: pésimo. (esm corresponde al error estándar de la media) 106
Figura 6-16. Diagrama Piper de los puntos evaluados en la Zona 3 (microcuenca Tunshuruco) **a)** Temporada húmeda, **b)** Temporada seca. 109
Figura 6-17. Extracción secuencial de metales en el punto SED-68 de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco): a) cadmio, b) cobre, c) cobalto, d) níquel, e) plomo, f) zinc, g) hierro, y h) manganeso 111
Figura 6-18. Clasificación de la clase textural del API-1, en la zona 3 (microcuenca Tunshuruco) 113
Figura 6-19. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 3. La denominación H y S, corresponden las estaciones climáticas húmeda y seca, respectivamente. 115
Figura 6-20. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 3. Los colores sólidos representan el cauce principal. La denominación H y S, corresponden las estaciones climáticas húmeda y seca, respectivamente. 116
Figura 6-21. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 3. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 116

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Figura 6-22. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 3. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 118
Figura 6-23. Densidad promedio (± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 3. (esm corresponde al error estándar de la media). La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 119
Figura 6-24. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 3. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 120
Figura 6-25. Calidad ecológica (valor promedio ± esm) del agua en la zona 3, a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés), según los rangos: > 74: muy bueno; 45 - 74: bueno; 27 – 44: moderado; 11 - 26: malo y < 11: pésimo. (esm corresponde al error estándar de la media). La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 121
Figura 6-26. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 4 (Microcuenca Rumichaca), mediante el diagrama Piper en la temporada húmeda 124
Figura 6-27. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 4 (Microcuenca Rumichaca), mediante el diagrama Piper en la temporada seca 125
Figura 6-28. Clasificación de la clase textural del API-3, en la zona 3 (microcuenca Rumichaca) 131
Figura 6-29. Clasificación de la clase textural del API-4, en la zona 4 (microcuenca Rumichaca) 134
Figura 6-30. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 4. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 136
Figura 6-31. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 4. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 137
Figura 6-32. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 4. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 138
Figura 6-33. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 4. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 141
Figura 6-34. Densidad promedio (± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 4. (esm corresponde al error estándar de la media). La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 142
Figura 6-35. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 4. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente. 143
Figura 6-36. Calidad ecológica (valor promedio ± esm) del agua en la zona 4, a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés), según los rangos: > 74: muy bueno; 45 - 74: bueno; 27 – 44: moderado; 11 - 26: malo y < 11: pésimo. (esm corresponde al error estándar de la media). La denominación H y S, corresponden las estaciones climáticas húmeda y seca, respectivamente. 145

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Figura 6-37. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 5 (Paraje Killa), mediante el diagrama Piper en la temporada seca 147
Figura 6-38. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 5 150
Figura 6-39. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 5. 150
Figura 6-40. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 5. 151
Figura 6-41. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 5. 152
Figura 6-42. Densidad total de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 5. 153
Figura 6-43. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 5. 154
Figura 6-44. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc), mediante el diagrama Piper en las dos temporadas de evaluación 157
Figura 6-45. Muestras de agua de los puntos de muestreo ubicados en la microcuenca Vicharrayoc (AS-80, AS-79, AS-81, AS-90A, AS-90, AS-92, AS-96 y AS-97), graficadas en el diagrama de Ficklin et al., (1992) basado en el pH y la concentración de metales disueltos (Zn, Cu, Cd, Ni, Co, Pb) 158
Figura 6-46. Extracción secuencial de metales en el punto SED-B de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc): a) cadmio, b) cobre, c) cobalto, d) níquel, e) plomo, f) zinc, g) hierro, y h) manganeso 161
Figura 6-47. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 6. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. 162
Figura 6-48. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 6. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. 163
Figura 6-49. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 6. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. 163
Figura 6-50. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 6. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. 164
Figura 6-51. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 6. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios 166
Figura 6-52. Densidad promedio (± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 1. (esm corresponde al error estándar de la media). Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios 167
Figura 6-53. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 6. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios 168
Figura 6-54. Calidad ecológica (valor promedio ± esm) del agua en la zona 6, a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés), según los rangos: > 74: muy bueno; 45 - 74: bueno; 27 – 44: moderado; 11 - 26: malo y < 11: pésimo. (esm corresponde al error estándar de la media). Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. 169

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Figura 6-55. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 7 (Microcuenca Yauli), mediante el diagrama Piper en la temporada seca 171
Figura 6-56. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 7. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios..... 174
Figura 6-57. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 7. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios 174
Figura 6-58. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 7. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios..... 175
Figura 6-59. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 7. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios..... 177
Figura 6-60. Densidad promedio (± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 7. (esm corresponde al error estándar de la media). Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. 178
Figura 6-61. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 7. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios..... 179
Figura 6-62. Calidad ecológica (valor promedio ± esm) del agua en la zona 7, a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés), según los rangos: > 74: muy bueno; 45 - 74: bueno; 27 – 44: moderado; 11 - 26: malo y < 11: pésimo. (esm corresponde al error estándar de la media). Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios..... 180
Figura 6-63. Diagrama de concentración de SO_4 vs pH de los puntos de muestreo ubicados al pie del depósito de desmonte Oeste (AS-01, AS-02, AS-03 y AS-04) y del agua residual industrial de la poza sin revestimiento (POZA-S1). H: Época Húmeda; S: Época Seca .. 183
Figura 6-64. Diagrama de concentración de Fe+Cu+Zn vs SO_4 de los puntos de muestreo ubicados al pie del depósito de desmonte Oeste (AS-01, AS-02, AS-03 y AS-04) y del agua residual industrial de la poza sin revestimiento (POZA-S1). H: Época húmeda; S: Época seca 183
Figura 6-65. Diagrama de concentración de SO_4 vs pH de los puntos de muestreo ubicados aledaños a la poza A (AS-05, AS-06, AS-07, AS-08 y AS-10)..... 184
Figura 6-66. Diagrama de concentración de Fe+Cu+Zn vs SO_4 de los puntos de muestreo ubicados aledaños a la poza A (AS-05, AS-06, AS-07, AS-08 y AS-10) 185
Figura 6-67. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 8 (depósito de desmonte Oeste), mediante el diagrama Piper en la temporada humeda..... 186
Figura 6-68. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 8 (Depósito de desmonte Oeste), mediante el diagrama Piper en la temporada seca 186
Figura 6-69. Muestras de agua de los puntos de muestreo ubicados al pie del depósito de desmonte Oeste (AS-01, AS-02, AS-03 y AS-04) y del agua residual industrial de la poza S1 (POZA-S1), graficadas en el diagrama de Ficklin *et al.*, (1992) basado en el pH y la concentración de metales disueltos (Zn, Cu, Cd, Ni, Co, Pb). H: Época húmeda; S: Época seca 187
Figura 6-70. Muestras de agua de los puntos de muestreo ubicados aledaños a la poza A (AS-05, AS-06, AS-07, AS-08 y AS-10), graficadas en el diagrama de Ficklin *et al.*, (1992) basado en el pH y la concentración de metales disueltos (Zn, Cu, Cd, Ni, Co, Pb)..... 188
Figura 6-71. Clasificación de la clase textural del API-4, en la zona 2 (Depósito de Desmonte Oeste)..... 189

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Figura 6-72. Diagrama de concentración de SO_4 vs pH de las surgencias de agua provenientes de pasivos ambientales mineros (puntos AS-11 y AS-14) y las lagunas Churruca 1 y 2 (puntos AS-16 y AS-15)..... 193
Figura 6-73. Diagrama de concentración de Fe+Cu+Zn vs SO_4 de las surgencias de agua provenientes de pasivos ambientales mineros (puntos AS-11 y AS-14) y las lagunas Churruca 1 y 2 (puntos AS-16 y AS-15)..... 194
Figura 6-74. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 9 (depósito de desmonte Oeste), mediante el diagrama Piper en las dos temporadas evaluadas..... 195
Figura 6-75. Muestras de agua de los puntos de muestreo AS-11, AS-13, AS-14, surgencias provenientes de pasivos ambientales mineros y del agua de las lagunas Churruca 1 y 2 (AS-16 y AS-15), graficadas en el diagrama de Ficklin *et al.*, (1992) basado en el pH y la concentración de metales disueltos (Zn, Cu, Cd, Ni, Co, Pb) 196
Figura 6-76. Extracción secuencial de metales en el punto SED-15 de la zona 9 (lagunas Churruca): a) cadmio, b) cobre, c) cobalto, d) níquel, e) plomo, f) zinc, g) hierro, y h) manganeso..... 198
Figura 6-77. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 9..... 199
Figura 6-78. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 9. 200
Figura 6-79. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 9. 201
Figura 6-80. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 9..... 202
Figura 6-81. Densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 1. (esm corresponde al error estándar de la media)..... 203
Figura 6-82. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 9..... 204
Figura 6-83. Diagrama de concentración de Fe+Cu+Zn vs SO_4 del agua de los puntos de muestreo de la zona 10. PAM: Pasivo Ambiental Minero remediado 207
Figura 6-84. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 10 (Depósito de desmonte Sureste), mediante el diagrama Piper en la temporada húmeda..... 208
Figura 6-85. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 10 (depósito de desmonte Sureste), mediante el diagrama Piper en la temporada seca 209
Figura 6-86. Muestras de agua de los puntos de muestreo ubicados al pie de la poza C (AS-09), los flujos de agua AS-18 y AS-21, el pasivo ambiental minero remediado (AS-22, AS-23, AS-24 y AS-25), el manantial MT-01, y el agua residual industrial de los puntos POZA-S2 y POZA-C, graficadas en el diagrama de Ficklin *et al.*, (1992) basado en el pH y la concentración de metales disueltos (Zn, Cu, Cd, Ni, Co, Pb) 210
Figura 6-87. Extracción secuencial de metales en el punto SED-24 de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste): a) cadmio, b) cobre, c) cobalto, d) níquel, e) plomo, f) zinc, g) hierro, y h) manganeso..... 212
Figura 6-88. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 10..... 213
Figura 6-89. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 10..... 214
Figura 6-90. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 10 214
Figura 6-91. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 10..... 216
Figura 6-92. Densidad total de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 10..... 217

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Figura 6-93. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 10 218
Figura 6-94. Distribución de los parámetros ambientales de la componente agua superficial en el espacio definido por los dos primeros ejes del Análisis de Componentes Principales (ACP), mediante un vector mayor a 0,6 para la correlación de Spearman. Los puntos de muestreo distribuidos en sistemas lóticos (Lot), lenticos (Len) y bofedales (Bof) en las zonas 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli. Las abreviaturas de las variables ambientales se encuentran en la tabla 5-30. La denominación S y H, corresponden a las estaciones climáticas "seca" y "húmeda" 220
Figura 6-95. Distribución de las variables de la matriz agua superficial y sedimento en el espacio definido por los dos primeros ejes del Análisis de Componentes Principales (ACP), mediante un vector mayor a 0,5 para la correlación de Spearman. Los puntos de muestreo distribuidos en sistemas lóticos (Lot), lenticos (Len) y bofedales (Bof) en las zonas 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli. Las abreviaturas de las variables ambientales se encuentran en la tabla 5-30. La denominación S y H, corresponden a las estaciones climáticas "seca" y "húmeda" 221
Figura 6-96. Resultados de la ordenación comunitaria NMDS para el ensamble de microalgas asociados a sistemas lóticos entre los los puntos de muestreo de las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli. La denominación S y H, corresponden a las estaciones climáticas "seca" y "húmeda". 222
Figura 6-97. Resultados de la ordenación comunitaria NMDS para el ensamble de macroinvertebrados bentónicos asociados a sistemas lóticos entre los los puntos de muestreo de las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli. La denominación S y H, corresponden a las estaciones climáticas "seca" y "húmeda". 223
Figura 6-98. Análisis de coordenadas principales (PCO) para el ensamble de microalgas asociados a sistemas lóticos entre los los puntos de muestreo de las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli. Se sobreponen las especies que se relacionan con los niveles mediante un vector mayor a 0,5 para la correlación de Spearman. La denominación S y H, corresponden a las estaciones climáticas "seca" y "húmeda" 225
Figura 6-99. Análisis de coordenadas principales (PCO) para el ensamble de macroinvertebrados bentónicos asociados a sistemas lóticos entre los los puntos de muestreo de las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli. Se sobreponen las especies que se relacionan con los niveles mediante un vector mayor a 0,5 para la correlación de Spearman. La denominación S y H, corresponden a las estaciones climáticas "seca" y "húmeda" 227
Figura 6-100. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) en relación a las variables ambientales (agua superficial y sedimento) y el ensamble de microalgas para las zonas 3H: Tunshuruca y 4H: Rumichaca evaluadas en la estación climática húmeda 229
Figura 6-101. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) en relación a las variables ambientales (agua superficial y sedimento) y el ensamble de microalgas para las zonas zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3S: Tunshuruco, 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli, evaluadas en la estación climática seca. 229
Figura 6-102. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) en relación a las variables ambientales (agua superficial y sedimento) y el ensamble de macroinvertebrados bentónicos

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

para las zonas 3H: Tunshuruca y 4H: Rumichaca evaluadas en la estación climática húmeda 232
Figura 6-103. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) en relación a las variables ambientales (agua superficial y sedimento) y el ensamble de macroinvertebrados bentónicos para las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3S: Tunshuruco, 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli, evaluadas en la estación climática seca. 232
Figura 6-104. Concentraciones de metales en muestras tomadas en el depósito de desmonte Oeste 233
Figura 6-105. Metales solubles SPLP en la muestra DDO-01 del depósito de desmontes Oeste 234
Figura 6-106. Extracciones secuenciales en la muestra de desmonte DDO-01 de: a) aluminio, b) cobre, c) hierro, d) manganeso, e) plomo y f) zinc..... 235
Figura 6-107. Concentraciones de metales totales en el material ubicado al pie del depósito de desmonte Oeste 237
Figura 6-108. Metales obtenidos en la prueba SPLP de la muestra DDO-03..... 237
Figura 6-109. Extracciones secuenciales en la muestra de desmonte DDO-03 de: a) aluminio, b) cobre, c) hierro, d) manganeso, e) plomo y f) zinc..... 238
Figura 6-110. Concentraciones de metales totales en el depósito de desmonte Sureste (DDE-04 y DDE-05)..... 239
Figura 6-111. Metales solubles SPLP en la muestra DDE-04 en el depósito de desmontes Sureste 239
Figura 6-112. Metales solubles SPLP en la muestra DDE-05 en el depósito de desmontes Sureste 240
Figura 6-113. Extracciones secuenciales en la muestra de desmonte DDE-04 de: a) aluminio, b) cobre, c) hierro, d) manganeso, e) plomo y f) zinc..... 241
Figura 6-114. Extracciones secuenciales en la muestra de desmonte DDE-05 de: a) aluminio, b) cobre, c) hierro, d) manganeso, e) plomo y f) zinc..... 242
Figura 6-115. Concentraciones de metales totales en el material de desmonte DD-02.. 243
Figura 6-116. Concentraciones de metales totales en la muestra Relave 244
Figura 6-117. Metales solubles SPLP en la muestra de Relave 244
Figura 6-118. Extracciones secuenciales en la muestra de Relave de: a) aluminio, b) cobre, c) hierro, d) manganeso, e) plomo y f) zinc 245
Figura 6-119. Concentraciones de metales totales en la muestra del Stockpile..... 246
Figura 6-120. Metales solubles SPLP en la muestra del Stockpile 247
Figura 6-121. Extracciones secuenciales en la muestra del Stockpile de: a) aluminio, b) cobre, c) hierro, d) manganeso, e) plomo y f) zinc 248
Figura 6-122. Mapa geológico regional del área de evaluación en la UM Toromocho 250
Figura 6-123. Columna estratigráfica en el área de influencia de la UM Toromocho 251
Figura 6-124. Afloramiento de rocas sedimentarias de las Formaciones Chulec, Pariatambo y Jumasha y bofedales presentes en la cabecera de la microcuenca Balcanes 254
Figura 6-125. Material de desmonte con presencia de oxidación a la margen derecha del punto AS-49A 255
Figura 6-126. Concentraciones de metales en la muestra de roca RT-03..... 256
Figura 6-127. Presencia de vetillas de sulfuros acompañado de cuarzo 256
Figura 6-128. Afloramiento de calizas del Grupo Pucará y vetillas de cuarzo y calcita rellenando fracturas..... 257
Figura 6-129. Vista panorámica de la Planta de procesamiento asentada sobre las «Capas rojas» de la Formación Casapalca..... 258
Figura 6-130. a) Afloramiento de secuencias de areniscas, limolitas y lutitas que pertenecen a la Formación Casapalca, **b)** Areniscas de grano fino intercaladas con lutitas de coloración rojiza, c) Arenisca masiva de color gris con tonalidades rojizas 258

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Figura 6-131. Concentraciones de metales en muestras de roca RT-01 y RT-02 259
Figura 6-132. Elementos solubles según el ensayo SPLP en la muestra RT-01 260
Figura 6-133. Extracciones secuenciales en la muestra de roca RT-01 de: a) arsénico, b) cobre, c) plomo y d) zinc 260
Figura 6-134. Mapa geológico local en el área del depósito de desmonte Oeste 262
Figura 6-135. Afloramiento de dioritas con presencia de vetillas de sulfuros en el punto de caracterización geológica CG-07B 263
Figura 6-136. Concentraciones de metales en la muestra de roca RT-05 264
Figura 6-137. Elementos solubles según el ensayo SPLP en la muestra RT-05 264
Figura 6-138. Extracciones secuenciales en la muestra de roca RT-05 de: a) arsénico, b) cobre, c) plomo y d) zinc 265
Figura 6-139. Modelo de sección de la línea LT-01 267
Figura 6-140. Modelo de sección de la línea LT-02 268
Figura 6-141. Modelo de sección de la línea LT-03 269
Figura 6-142. Modelo de sección de la línea LT-04 270
Figura 6-143. Modelo de sección de la línea LT-05 271
Figura 6-144. Modelo de sección de la línea LT-06 272
Figura 6-145. Modelo de sección de la línea LT-07 273
Figura 6-146. Modelo de sección de la línea LT-08 274
Figura 6-147. Capacidad de retención del suelo según el pH y materia orgánica. 276
Figura 6-148. Disponibilidad de elementos según el pH del suelo orgánico 276
Figura 6-149. Porcentaje de materia orgánica en el suelo de bofedales del área de influencia de la unidad minera Toromocho 278
Figura 6-150. Potencial de hidrógeno en el suelo de bofedales del área de influencia de la unidad minera Toromocho 278
Figura 6-151. Capacidad de intercambio catiónico en el suelo de bofedales del área de influencia de la unidad minera Toromocho 279
Figura 6-152. Densidad aparente en el suelo de bofedales del área de influencia de la unidad minera Toromocho 280
Figura 6-153. Contenido de de bacterias totales en las muestras de calicatas en bofedales 284
Figura 6-154. Contenido de actinomicetos totales en las muestras de calicatas en bofedales 284
Figura 6-155. Contenido de hongos totales en las muestras de calicatas en bofedales . 285
Figura 6-156. Respiración microbiana en las muestras de calicatas en bofedales 286
Figura 6-157. Biomasa microbiana en las muestras de calicatas en bofedales..... 287
Figura 6-158. Contenido de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre en las muestras de calicatas en bofedales 288
Figura 6-159. Contenido de materia orgánica y biomasa microbiana en las muestras de calicatas en bofedales 288
Figura 6-160. Microelementos totales y disponibles en el sustrato orgánico y concentración en microelementos en tejido foliar (Fe, Zn, B) 290
Figura 6-161. Microelementos totales y disponibles en el sustrato orgánico y concentración en microelementos en tejido foliar (Cu, Mn) 291
Figura 6-162. Concentraciones de As, Cd, Pb y Hg en el tejido vegetal comparados con los valores establecidos en el Real Decreto 465/2003 en los bofedales evaluados 292
Figura 7-1. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona 1 (microcuenca Balcanes) 295
Figura 7-2. Valores de pH y concentraciones de hierro en la zona 1 (microcuenca Balcanes) 296
Figura 7-3. Material de desmonte con presencia de oxidos en la margen derecha del punto 49A 296

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

Figura 7-4. Variación histórica de las concentraciones de **a)** sulfatos, y **b)** arsénico en el punto de muestreo AS-53 (punto IGA R-0), ubicado en la quebrada Balcanes 297
Figura 7-5. Variación histórica de las concentraciones de hierro en el punto de muestreo AS-53 (punto IGA R-0), ubicado en la quebrada Balcanes 298
Figura 7-6. Ubicación de los puntos a) SED-49A y SED-52A aledaños a bocaminas y material de desmonte de actividades mineras antiguas. 298
Figura 7-7. Valores de pH y concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y zinc total en la zona 1 (microcuenca Bacanes) comparados con los valores ISQG y PEL de la guía canandiense 299
Figura 7-8. Comparación de resultados de las concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y zinc de la línea base con lo obtenido en el presente estudio 300
Figura 7-9. Ubicación de los puntos de muestreo de la zona 2 (San José de Galeras y Galeras) 302
Figura 7-10. Concentración de metales en la muestra de roca RT-03 (diorita) comparados con los valores estándar de la corteza continental (Wedepohl, 1995) 303
Figura 7-11. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo, roca y bofedal en la microcuenca San José de Galeras 303
Figura 7-12. Concentraciones de arsénico que superan los ECA para suelo y el Real Decreto 465/2003 de la microcuenca San José de Galeras 304
Figura 7-13. Concentraciones de plomo en la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras) 306
Figura 7-14. Valores de pH y concentraciones de arsénico en la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras) comparados con el valor PEL de la guía canadiense 307
Figura 7-15. Ubicación de bocamina y material de desmonte abandonado dentro del área de concesión minera de la Compañía Minera Argentum S.A. 310
Figura 7-16. Ubicación del pasivo ambiental minero Condenados y los puntos de muestro de suelos y bofedal 311
Figura 7-17. Vista panorámica del bofedal (BOF-05) 312
Figura 7-18. Concentraciones de arsénico y cadmio que superan los ECA para suelo y el Real Decreto 465/2003 en la microcuenca Galeras 312
Figura 7-19. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona 3 (microcuenca Tunshuruco) 313
Figura 7-20. Ubicación del API 1 en la zona del bofedal 313
Figura 7-21. Comportamiento de las concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y mercurio con el contenido de materia orgánica en el API 1 314
Figura 7-22. Vista del bofedal (BOF-01) 315
Figura 7-23. Concentraciones de arsénico en el suelo (API 1) y en el tejido vegetal del bofedal 315
Figura 7-24. Valores de pH y carbonatos en la quebrada Tunshuruco y surgencias de agua 316
Figura 7-25. Valores de pH y concentraciones de arsénico, cobre, mercurio y zinc total en la zona 3 (microcuenca Tunshuruco), comparados con los valores ISQG y PEL de la guía canadiense 318
Figura 7-26. Comparación de resultados de arsénico, cobre, mercurio y zinc del estudio de la línea base y los obtenidos en la presente evaluación 319
Figura 7-27. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona 4 (microcuenca Rumichaca) 321
Figura 7-28. Concentraciones de sulfatos y arsénico en la zona 4 (microcuenca Rumichaca) 322
Figura 7-29. Concentraciones de **a)** sulfatos y **b)** arsénico, en el efluente minero EFLU-01 y en el río Rumichaca 324

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Figura 7-30. Variación histórica de las concentraciones de sulfatos en los puntos de muestreo **a)** AS-67 (punto IGA R-3) y **b)** AS-61 (punto IGA R-1) en el río Rumichaca 325
Figura 7-31. Comparación de las concentraciones de sulfatos entre los puntos de muestreo AS-67 (R-3), AS-61 (R-1) y AS-68 (R-2) 326
Figura 7-32. Variación histórica de las concentraciones de arsénico en los puntos de muestreo **a)** AS-67 (punto IGA R-3) y **b)** AS-61 (punto IGA R-1) 327
Figura 7-33. Concentraciones de cobre en los sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca), comparados con los valores ISQG y PEL de la guía canadiense 329
Figura 7-34. Comparación de las concentraciones de cobre obtenidas en el presente estudio (SED-61, SED-66 y SED-75) con la línea base (puntos IGA R3, R1 y Y3) 330
Figura 7-35. Ubicación de los puntos de muestreo del **a)** API 3, API 4, polvo sedimentado y del Stockpile, **b)** y **c)** vista panorámica de los API 3, 4 y el Stockpile 333
Figura 7-36. a) Vista del Stockpile y faja transportadora, **b)** y **c)** polvo sedimentado aldedaño al Stockpile 334
Figura 7-37. Distribución de las concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y mercurio en el API 3 336
Figura 7-38. Concentraciones de calcio, cobre y molibdeno en el API 3, polvo sedimentado (SU-45), el material del Stockpile (Stockpile) y la línea base (punto IGA S8) 337
Figura 7-39. Concentraciones de arsénico y plomo en el API 4 338
Figura 7-40. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona 5 (paraje Killa) 339
Figura 7-41. Concentración de plomo en las lagunas de la zona 5 (paraje Killa) 340
Figura 7-42. Valores de pH y concentraciones de arsénico, cobre, mercurio y zinc total en la zona 5 (paraje Killa), comparados con los valores ISQG y PEL de la guía canadiense 341
Figura 7-43. Concentración de metales en las muestras de roca RT-01 y RT-02 comparados con los valores estándar de la corteza continental (Wedepohl, 1995) 342
Figura 7-44. Material de desmonte (SU-20) identificado en la parte alta de la zona 5 (paraje Killa) 343
Figura 7-45. Ubicación de los puntos de suelo y material de desmonte (SU-20) 343
Figura 7-46. Ubicación de los puntos de suelo y bofedal (BOF-02) 344
Figura 7-47. Concentraciones de arsénico y plomo en los puntos de suelo y el BOF-02 345
Figura 7-48. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc) 345
Figura 7-49. Concentraciones de zinc y sulfatos en la microcuenca Vicharrayoc 346
Figura 7-50. Quebrada sin nombre 3, en la cual se observa un recubrimiento color naranja debido a la presecia de óxidos e hidróxidos de hierro 347
Figura 7-51. Puntos de muestreo de sedimentos en la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc) 348
Figura 7-52. Sedimentos en el bofedal de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc) 348
Figura 7-53. Concentraciones de arsénico y cadmio en el suelo, bofedal y tejido vegaetal de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc) 349
Figura 7-54. Esquema de los puntos de muestreo en la zona 7 (microcuenca Yauli) 351
Figura 7-55. Concentraciones de sulfatos y arsénico en el río Yauli y tributarios 352
Figura 7-56. Variación histórica de las concentraciones de sulfatos en los puntos de muestreo **a)** AS-70 (punto IGA R-4) y **b)** AS-76 (punto IGA R-5), en el río Yauli 353
Figura 7-57. Variación histórica de las concentraciones de sulfatos en el punto de muestreo AS-77A (punto IGA R-9), en el río Yauli 354
Figura 7-58. Comparación de las concentraciones de sulfatos entre los puntos de muestreo AS- 70 (punto IGA R-4), AS-76 (punto IGA R-5) y AS-77A (punto IGA R-9) 354
Figura 7-59. Variación histórica de las concentraciones de arsénico en los puntos de muestreo **a)** AS-70 (R-4), **b)** AS-76 (R-5) y **c)** AS-77A (R-9), ubicados en el río Yauli 355

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Figura 7-60. Concentraciones de cobre en los sedimentos de la zona 7 (microcuenca Yauli), comparados con los valores ISQG y PEL de la guía canadiense 357
Figura 7-61. Comparación de las concentraciones de cobre (SED-72, SED-76, SED-77A, SED-77 y SED-78) obtenidas en el presente estudio con la línea base (puntos IGA Y7, YR, Y11, Y2 y Y8) 358
Figura 7-62. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona 8 (depósito de desmonte Oeste) 361
Figura 7-63. a) vista panorámica del depósito de desmonte Oeste, **b)** sulfuros expuestos en el depósito de desmonte, **c)** y **d)** bloques de roca mineralizada con presencia de carbonatos y sulfatos de cobre 362
Figura 7-64. Diagrama de interpretación de balance ácido – base por el criterio de relación PN/PA (RNP) 363
Figura 7-65. a) Flujo de agua que proviene del depósito de desmonte Oeste, captada en una poza sin revestimiento, **b)** el cual descarga por rebose a la poza S1 364
Figura 7-66. Sección de la línea tomográfica LT-05 y su interpretación. **a)** afloramiento de rocas intrusivas (dioritas), **b)** flujo de agua proveniente del depósito de desmonte Oeste captado en una poza sin impermeabilización 365
Figura 7-67. Sección de las líneas tomográficas LT-04 y LT-06 y su interpretación 366
Figura 7-68. Modelo conceptual de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste) 368
Figura 7-69. Ubicación del API 2, surgencia de agua ácida (AS-01) y material erosionado (DDO-03). 369
Figura 7-70. Distribución de las concentraciones de plomo en el API 2 370
Figura 7-71. Ubicación de puntos de muestreo de la zona 9 (lagunas Churruca) 371
Figura 7-72. Concentraciones de **a)** manganeso, **b)** zinc y pH en las lagunas Churruca 1 y 2 372
Figura 7-73. Valores de pH y concentraciones de arsénico, cobre, mercurio y zinc total en la zona 9 (lagunas Churruca), comparados con los valores ISQG y PEL de la guía canadiense 374
Figura 7-74. Ubicación de puntos de muestreo en la zona 10 (depósito de desmonte Sureste) 376
Figura 7-75. Minerales de calcantita y rosasita formados en costras en los bloques del depósito de desmonte Sureste 377
Figura 7-76. Concentración de metales en la muestra de roca RT-05 (diorita) ubicada en la parte alta del depósito de desmonte Sureste comparados con las concentraciones de metales de la corteza continental (Wedepohl, 1995) 378
Figura 7-77. Sección de la línea tomográfica LT-07 y su interpretación aledaña al depósito de desmonte Oeste 379
Figura 7-78. Sección de la línea tomográfica LT-08 y su interpretación aledaña al poblado Antigua Morococha y vista hacia el piezómetro RS-3 380
Figura 7-79. Flujo de agua (AS-09) provienente de un canal (infraestructura antigua), ubicado al pie de la poza C 381
Figura 7-80. a) Túnel Natividad (AS-20) y **b)** flujo de agua proveniente del mismo; **c)** Depósito de desmonte (PAM) y **d)** flujo de agua generado de este pasivo ambiental minero 382
Figura 7-81. Concentraciones de arsénico, cobre, mercurio y zinc en el pasivo ambiental minero remediado (SED-22, SED-23, SED-24 y SED-25) 383
Figura 7-82. Formas teratógenas (deformaciones) de la diatomea *Eunotia* cf. *exigua* en los puntos de muestreo del pasivo ambiental minero remediado. a) forma normal y b), c) y d) corresponden a las formas teratógenas 384
Figura 7-83. Características morfológicas normales de la diatomea *Eunotia exigua*, con microscopía electrónica de barrido. 385

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

1. INTRODUCCIÓN

La unidad minera Toromocho (en adelante, UM Toromocho) perteneciente a la Minera Chinalco Perú S.A., se ubicada en las microcuencas Huacracocha, Yauli, Rumichaca y Pucará los cuales son tributarios principales al río Mantaro. Geográficamente está ubicada en los distritos Morococha y Yauli, provincia Yauli, departamento Junín a una altura entre 3950 a 5200 m s.n.m. La mina Toromocho realiza la explotación del mineral mediante labores a tajo abierto y el beneficio del mismo se lleva a cabo mediante el método de flotación selectiva o diferencial para la obtención de concentrados de cobre y molibdeno.

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) determinó que una de las evaluaciones de calidad ambiental a ser ejecutada por la Dirección de Evaluación Ambiental, sería en el área de influencia de la UM Toromocho, operada por Minera Chinalco Perú S.A., ya que las actividades mineras desarrolladas en la zona, podrían estar deteriorando el ecosistema; según el Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (Sinada) del OEFA, entre los años 2011 al 2017, atendió ocho denuncias ambientales relacionadas a la afectación: agua (incluyendo alteración de recursos hidrobiológicos y presencia de metales pesados, producto de las actividades mineras por disposición inadecuada de relaves mineros), aire (donde se incluye polvo proveniente de actividades de transporte de minerales, voladuras y relaves mineros) y suelo. Las denuncias están relacionadas principalmente a la UM Toromocho.

En el Planefa 2018, el OEFA determinó priorizar la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho a fin de «Determinar los factores externos que podrían estar influenciando en los diferentes componentes ambientales del área de influencia, realizando un análisis que permita determinar si existe relación de causalidad entre el estado de los componentes ambientales y las actividades mineras». Con la finalidad de evaluar la calidad ambiental e identificar posibles fuentes de alteración en el área de influencia de la UM Toromocho, así como, contribuir a la solución de la problemática socioambiental de la zona (relacionadas a las denuncias ambientales registradas) y en cumplimiento del Planefa 2018, el presente informe contiene los resultados, análisis y conclusiones obtenidas de la evaluación ambiental de la calidad de agua, sedimento, suelo, comunidades hidrobiológicas, la caracterización geológica y de componentes mineros, bofedales, así como la prospección geofísica; esta información constituirá un soporte técnico para el inicio de las acciones de fiscalización y supervisión ambiental de acuerdo con las funciones del OEFA.

Cabe realizar que Chinalco Perú S.A. realizó el muestreo en todos los puntos y matrices en el mismo periodo de evaluación.

2. ANTECEDENTES

Para la identificación de la problemática socioambiental en el área de influencia de la UM Toromocho, se procedió a identificar las actividades extractivas y productivas desarrolladas en las microcuencas Huacracocha, Yauli y Rumichaca, y se realizó una recopilación, revisión, y síntesis de la información ambiental existente del administrado.

2.1 Actividades extractivas o productivas identificadas

La UM Toromocho extrae mineral de un yacimiento de pórfidos de cobre, considerados como uno de los yacimientos polimetálicos más importantes del Perú. La extracción del mineral es realizada mediante labores a tajo abierto y el beneficio se lleva a cabo mediante el método de flotación selectiva o diferencial para la obtención de concentrados de cobre (con valores de plata), concentrado de molibdeno y cátodos de cobre; este proceso genera residuos como relaves que son dispuestos en el

depósito de relaves Tunshuruco (Figura 2-1). Desde la planta chancadora primaria, el mineral es trasladado mediante el sistema de fajas transportadora hacia la planta concentradora, ubicada a 6 km al sur del área de operaciones de mina, donde inicia el procesamiento de mineral.

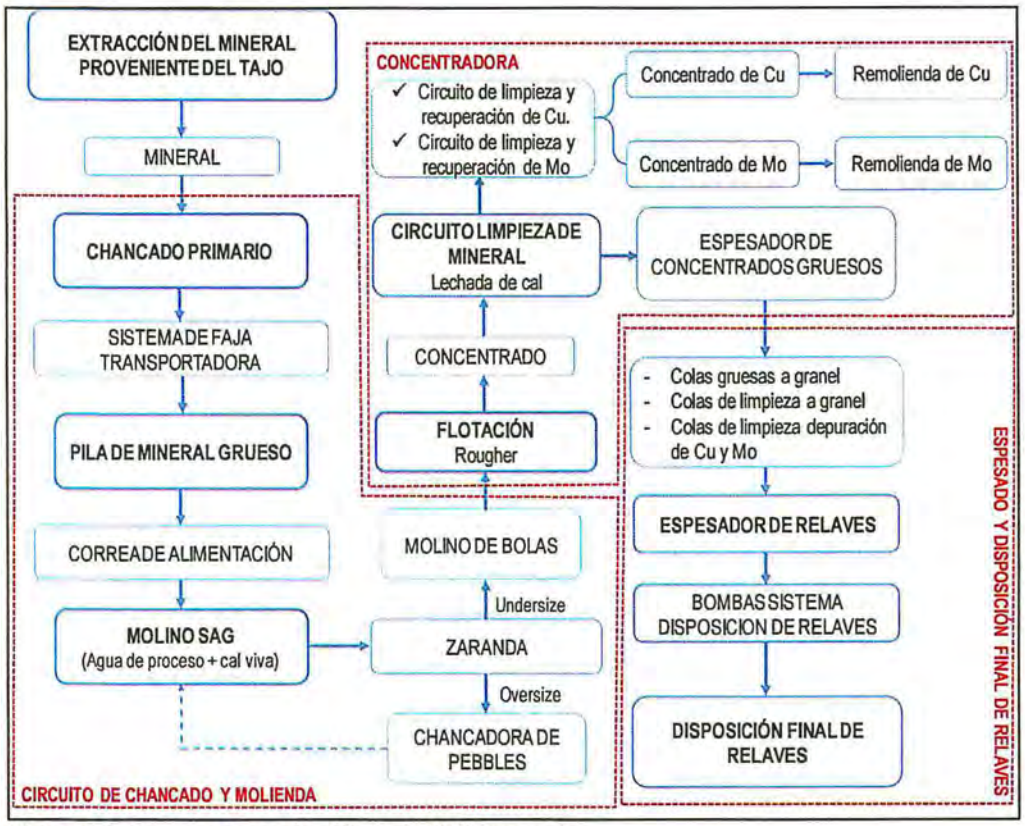


Figura 2-1. Proceso de producción de la UM Toromocho
Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Toromocho (2010)

2.2 Recopilación, revisión y análisis de la información

Se realizó la revisión de información ambiental sustraída de los instrumentos aprobados por la autoridad competente del sector y de otras instituciones, las cuales se señalan a continuación:

- Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) aprobados
- Informes de la Dirección de Evaluación Ambiental del OEFA
- Denuncias ambientales registradas en el Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (Sinada) del OEFA.

2.2.1 Instrumentos de Gestión Ambiental

La UM Toromocho cuenta con cuatro instrumentos de gestión ambiental aprobados por el Ministerio de Energía y Minas, y el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace), los cuales se detallan en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Instrumentos de gestión ambiental de la UM Toromocho, aprobados por la autoridad correspondiente

N.°	Administrado	Título del IGA	Número de Resolución	Fecha de aprobación	Organismo que aprobó
1	Minera Chinalco Perú S.A. (UM Toromocho)	Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Toromocho.	R.D. N.° 411-2010-MEM/AAM	14/12/2010	Minem
2		Plan de Cierre de Minas del Proyecto Toromocho	R.D. N.° 434-2012-MEM-AAM	21/12/2012	Minem
3		Informe Técnico Sustentatorio «Optimización del Proceso de Beneficio – Implementación de la Planta SXEW del proyecto Toromocho».	R.D. N.° 068-2014-DGAAM	30/1/2014	Minem
4		Informe Técnico Sustentatorio Modificación de componentes e incorporación de mejora técnica	R.D. N.° 343-2017-SENACE-DCA	27/11/2017	Senace

Fuente: Información extraída del portal del Ministerio de Energía y Minas (Minem), y del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace)

En el 2015 y 2016 la Autoridad Nacional del Agua (ANA) otorgó la autorización para el vertimiento de aguas residuales industriales tratadas hacía el río Yauli a la UM Toromocho, en los puntos que son detallados en la Tabla 2-2.

Tabla 2-2. Puntos de vertimiento autorizados por la ANA a la UM Toromocho

N.°	Código del punto	Descripción	Caudal (l/s)	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 L		Cuerpo receptor	Resolución Directoral
				Este (m)	Norte (m)		
1	PT-TK (M-3)	Aguas residuales industriales tratadas de la PTATK	1100	384960	8713659	Río Yauli	R.D. N.° 034-2015-ANA-DGCRH
2	PTARD-NM	Aguas residuales domesticas tratadas Nueva ciudad de Morococha	18,75	385974	8717344	-	R.D. N.° 129-2015-ANA-DGCRH
3	PTARD-C2	Aguas residuales domesticas tratadas	0,928	384585	8719139	Pucará	R.D. N.° 129-2016-ANA-DGCRH
4	PTARD-T2 (V-1)	Efluente a la salida de la PTARD-T2	1,94	377184	8717947	Quebrada Viscas	R.D. N.° 198-2016-ANA-DGCRH
5	PTARD-T1 ex (V-1)	Efluente a la salida de la planta de tratamiento del campamento Tuctu-El Golf	1,741	377185	8717945	Quebrada Viscas	R.D. N.° 268-2016-ANA-DGCRH

Fuente: http://snirh.ana.gob.pe/consultassnirh/ConsVert2.aspx# (acceso el 18 de abril de 2018)

2.2.2 Acciones realizadas en el marco de la función evaluadora

Informe N.° 00124-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI

La Dirección de Evaluación[1] elaboró el Informe N.° 00124-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI, «Evaluación Ambiental de la cuenca del río Mantaro en el 2016», donde se realizó la evaluación de la calidad de agua y sedimentos, que podrían verse impactados por actividades existentes en la cuenca y cuya fiscalización son de

[1] Actualmente Dirección de Evaluación Ambiental, de acuerdo con lo establecido en el D.S. N.° 013-2017-MINAM, que «Aprueba el Reglamento y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)».

competencia directa del OEFA. Para el desarrollo de esta evaluación, la cuenca fue dividida en unidades hidrográficas que pertenecen a la cuenca del río Mantaro, entre ellas fue considerada la unidad hidrográfica Yauli que a su vez fue subdividida en dos ríos principales (Pucará y Yauli) cada uno con sus respectivos tributarios. Los monitoreos fueron realizados en mayo y junio de 2016, y los puntos de muestreo se ubicaron en el río Yauli y sus principales tributarios.

De acuerdo con los resultados del informe, los parámetros pH, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica se encontraron dentro de lo establecido en los estándares de calidad ambiental (ECA) para agua en la categoría 3: «Riego de Vegetales y Bebida de Animales», subcategorías D1: Vegetales de tallo bajo y alto y D2: Bebida de animales (D.S. N.° 015-2015-MINAM). Con respecto a los metales totales el punto de monitoreo del río Yauli ubicado aproximadamente a 15 m antes de la confluencia con el río Pucará presentó concentraciones de cadmio, hierro, plomo y manganeso que incumplieron los ECA para agua, categoría 3-D1 y D2. Asimismo, los puntos de muestreo del río Yauli ubicados aguas abajo de la confluencia con la quebrada Alcaparrosa, las lagunas Huascacocha y Churruca registraron concentraciones de cadmio, cobre, plomo, talio y zinc que incumplieron los ECA para agua, categoría 4-E1.

2.2.3 Denuncias ambientales registradas en el Sinada del OEFA

El Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (Sinada) cuenta con ocho denuncias ambientales relacionadas a la UM Toromocho, ubicada en el departamento Junín, provincia Yauli, distritos Morococha y Yauli registradas desde el 2012 hasta el 2017. En la Tabla 2-3, se describe las denuncias ambientales mencionadas que se empleó como fuente de referencia para la determinación de componentes ambientales de interés.

Tabla 2-3. Denuncias ambientales atendidas por el Sinada desde el año 2011 al 2017 relacionadas a Minera Chinalco Perú S.A. (UM Toromocho)

Código Sinada	Descripción de hechos	Departamento Provincia Distrito	Razón social del denunciado
2012-E01-000725	El 11/01/2012 mediante Oficio N.° 1129-2011-ANA-S, La Autoridad Nacional del Agua remite el Oficio Múltiple N.° 51-ALC/MDM-2011, de la Municipalidad Distrital de Morococha en la que el alcalde manifiesta que la Minera Chinalco S.A. efectúa abusos contra los ciudadanos morococochanos con relación al reasentamiento del distrito Morococha.	Junín Yauli Morococha	Minera Chinalco Perú S.A.
SC-0087-2012	Impacto ambiental por contaminación de la cuenca del Mantaro (Subcuenca Yauli- Túnel Kingsmill-Valle del Mantaro) debido a vertimiento de aguas ácidas de diversas empresas mineras, existiendo acumulación de metales pesados tanto en los productos agrarios como en la sangre de los pobladores de la zona por lo que solicitan una exhaustiva investigación en el proceso de construcción de la Planta de Tratamiento de las aguas del Túnel Kingsmill que a la fecha no funciona. Asimismo, solicitan declarar la cuenca del Mantaro como un pasivo ambiental minero abandonado en coordinación con el MINAN y Activos Mineros SAC.	Junín Huancayo Huancayo	Minera Chinalco Perú S.A.
ODJU-0012-2014	El funcionario refiere que el pasado 3 de mayo de 2014, Minera Chinalco Perú ha realizado la actividad de voladura de rocas de 12 a 13 horas, cerca de la población de Morococha Antigua, lo cual ha causado temor en la población y puede estar causando daños al ambiente, por lo que pide la intervención del OEFA para evitar estos hechos y la afectación a la población y las familias	Junín Yauli Morococha	Minera Chinalco Perú S.A.

Código Sinada	Descripción de hechos	Departamento Provincia Distrito	Razón social del denunciado
ODJU-0023-2014	El denunciante refiere que el 16 de julio del 2014 en horas de la noche, Minera Chinalco ha vertido relave en el río Rumichaca, afectando el recurso hídrico, los suelos y la fauna; ahora están enviando trabajadores con escobas para limpiar las orillas del río, recogiendo con costales y exponiendo la salud de los trabajadores. Pide la inmediata intervención del OEFA. En acción inmediata y previa coordinación con la Dirección de Supervisión, personal de la OD Junín, se constituyeron el 18 y 19 de julio en la Unidad Minera Toromocho de Minera Chinalco, verificando que efectivamente se había producido un derrame de relave producto presuntamente de un accidente, levantando la respectiva Acta de Supervisión Especial y tomado muestras de suelo, agua, sedimentos y efluentes, para el respectivo análisis.	Junín Yauli Yauli	Minera Chinalco Perú S.A.
SC-0508-2014	Hace un par de semanas ha habido una rotura de uno de los pozos donde el mineral se encuentra suspendido en agua y en donde se adicionan reactivos, el derrame fue de gran magnitud y lo único que realizaron fue clausurar el pozo y hacer una limpieza artificial pero el derrame si fue de gran magnitud en la planta de procesamiento.	Junín Yauli Morococha	Minera Chinalco Perú S.A.
SC-0283-2015	La empresa minera Austria Duvaz S.A.C. mantiene un depósito de relaves mineros, al costado de la ciudad (Antigua Morococha), el cual no está siendo manejado adecuadamente, ya que no cuenta con cobertura de geomembrana en la parte superior de la relavera, lo que está ocasionando la dispersión del relave en forma de material particulado en grandes cantidades a la población por desplazamiento del viento. Por lo que se está ocasionando contaminación a la población perjudicando su salud.	Junín Yauli Morococha	Minera Chinalco Perú S.A.
ODJU-0064-2015	Refiere el denunciante que la minera denunciada construyó hace cuatro años atrás la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales KISMER, la misma que se ocupa del procesamiento de aguas de relave minero; sin embargo, refiere que estas aguas desembocan de manera directa en el río Yauli, que los pobladores no tienen la certeza de que estas aguas hayan sido correctamente tratadas pues poseen un color anaranjado.	Junín Yauli La Oroya	Minera Chinalco Perú S.A.
SC-0444-2015	El 23/10/2015 ocurrió una explosión en terreno de la minera denunciada, ocasionó un fuerte remesón parecido a un sismo, ocasionando la emanación de humos de color rojo que se dispersó en la atmósfera afectando a las 108 familias que aún residen en Morococha antigua. Se adjunta video.	Junín Yauli Morococha	Minera Chinalco Perú S.A.

Fuente: Sinada, 2017

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Evaluar la calidad ambiental e identificar las posibles fuentes de alteración en el área de influencia de la UM Toromocho.

3.2 Objetivos específicos

- Evaluar la calidad del agua superficial y sedimento, en las zonas de Rumichaca, Yauli, Balcanes, San Jose de Galeras, Tunshuruco, Vicharrayoc, depósito de desmonte Oeste, depósito de desmonte Sureste, lagunas Churruca y Killa.

- Evaluar la calidad del suelo en áreas de potencial interés adyacentes al depósito de desmonte Oeste, al Stockpile y poza de filtraciones 1.

- Evaluar el estado de las comunidades hidrobiológicas de perifiton y macroinvertebrados bentónicos, en las zonas de Rumichaca, Yauli, Balcanes, San Jose de Galeras, Tunshuruco, Vicharrayoc, depósito de desmonte Sureste, lagunas Churruca y Killa.

- Caracterizar el material de los depósitos de relaves Tunshuruco, desmonte Oeste, desmonte Sureste y Stockpile.

- Realizar la caracterización geológica en las zonas de Rumichaca, Yauli, Balcanes, San Jose Galeras, Tunshuruco, Vicharrayoc, depósito de desmonte Oeste, depósito de desmonte Sureste, lagunas Churruca y Killa.

- Identificar posibles filtraciones del depósito de desmonte Oeste, depósito de desmonte Sureste y poza de almacenamiento de agua recuperada.

4. ÁREA DE ESTUDIO

La UM Toromocho se encuentra ubicada en las microcuencas Huacracocha, Yauli, Rumichaca y Pucará los cuales son principales tributarios al río Mantaro. La unidad minera se encuentra establecida en los distritos Morococha y Yauli, provincia Yauli, departamento Junín. El área de influencia directa e indirecta de la UM Toromocho, abarca parte de las microcuencas Huacracocha, Yauli y Rumichaca.

Así, en la evaluación el área de estudio comprende las microcuencas Huacracocha, Yauli y Rumichaca, las cuales incluyen el área de influencia de la UM Toromocho (Figura 4-1).

En la evaluación el área de estudio se dividió en 10 zonas: zona 1 (microcuenca Balcanes), zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras), zona 3 (microcuenca Tunshuruco), zona 4 (microcuenca Rumichaca), zona 5 (paraje Killa), zona 6 (microcuenca Vicharrayoc), zona 7 (microcuenca Yauli), zona 8 (depósito de desmonte Oeste), zona 9 (lagunas Churruca) y zona 10 (depósito de desmonte Sureste).

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

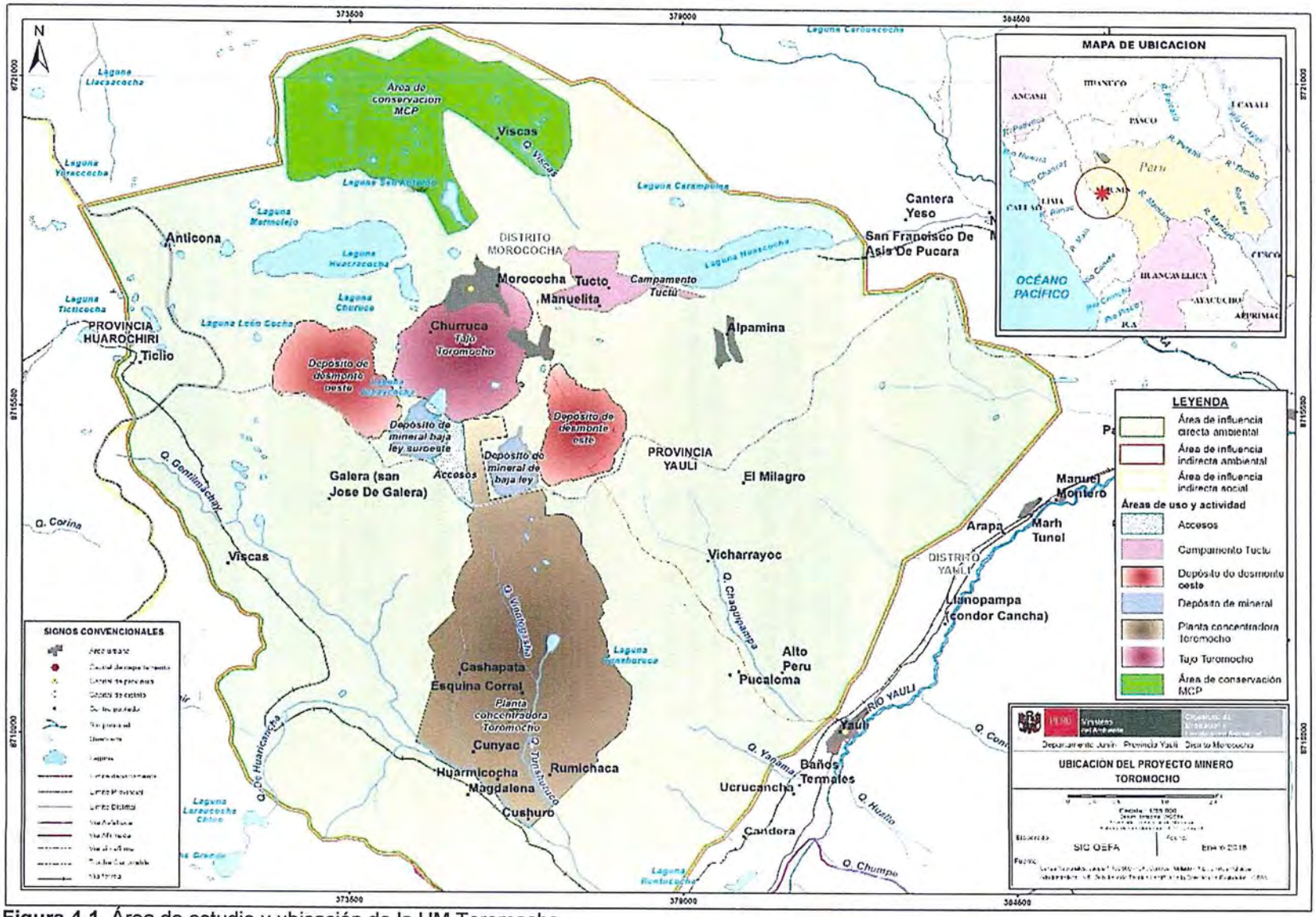


Figura 4-1. Área de estudio y ubicación de la UM Toromocho

5. METODOLOGÍA

En el presente estudio se realizó la evaluación ambiental de la calidad de agua, sedimento, suelo, comunidades hidrobiológicas; la caracterización geológica y de componentes mineros, bofedales, así como estudios de prospección geofísica en el área de influencia de la UM Toromocho. En las siguientes secciones se brinda la metodología empleada para cada uno de los componentes ambientales y estudios mencionados.

5.1 Agua

Para determinar la calidad de agua en el área de estudio se consideró puntos de muestreo de agua superficial, subterránea (surgencia), agua residual industrial y efluentes mineros. Para efectos de este informe se considera:

- Manantial: Lugar en el que el agua emerge de forma natural desde una roca o el suelo y fluye hacia la superficie o hacia una masa de agua superficial[2].
- Agua subterránea: Agua que se encuentra o corre por los acuíferos, que se mueve lentamente desde lugares con alta elevación y hacia lugares de menor elevación[3]. En el presente informe, la evaluación de esta agua se realizó a través de surgencias.
- Agua residual industrial: Aguas originadas como consecuencia del desarrollo de un proceso productivo, que incluye las provenientes de la actividad minera (procesamiento de minerales), agrícola, pesquera, agroindustrial, entre otras.
- Surgencia: Salida de agua hacia el exterior, proveniente de cierta profundidad o del interior de la corteza terrestre. Diccionario geológico 2011 (Jorge Dávila Burga-INGEMMET)

5.1.1 Guías utilizadas para la evaluación

En la evaluación se emplearon guías de referencia nacionales e internacionales para el muestreo (Tabla 5-1).

Tabla 5-1. Guías de referencia para el muestreo de agua superficial, subterránea, agua residual industrial y efluentes mineros empleadas para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho

Matriz	Autoridad emisora	País	Dispositivo legal	Referencia	Año	Sección
Agua superficial	Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Perú	Resolución Jefatural N.° 010-2016-ANA	Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales	2016	Sección 6
Agua residual industrial y efluentes mineros	Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del Minem	Perú	Resolución Directoral N.° 004-94-EM/DGAA	Protocolo de monitoreo de calidad de agua sub sector - minería	1994	2.0 Estaciones de muestreo

2 Glosario de Términos sobre los Recursos Hídricos. Resolución Jefatural N° 180-2016-ANA.
3 Glosario de Términos sobre los Recursos Hídricos. Resolución Jefatural N.° 180-2016-ANA.

Matriz	Autoridad emisora	País	Dispositivo legal	Referencia	Año	Sección
Medición de caudal	Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Perú	Resolución Jefatural N.° 010-2016-ANA	Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales	2016	Sección 6.12
	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)	Perú	----	Manual de hidrometría	2016	Todo el manual
	Organización Metereológica Mundial (OMM)	Países que integran la OMM	----	Guía de prácticas hidrológicas	2011	Capítulo 11

5.1.2 Ubicación de puntos

Los puntos de muestreo fueron ubicados considerando los puntos establecidos en los instrumentos de gestión ambiental del administrado, aguas arriba y aguas abajo de los vertimientos, aguas arriba y aguas abajo de los principales componentes mineros, así como en las nacientes de los cuerpos hídricos; para las aguas residuales industriales provenientes de las actividades mineras de la UM Toromocho, se consideró las pozas de almacenamiento de agua de contacto (Tabla 5-2).

Tabla 5-2. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial, agua subterránea, agua residual industrial y efluentes mineros

N.°	Matriz ambiental	Código OEFA	Código IGA	Código de la línea de base	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
						Este (m)	Norte (m)		
1	Agua superficial	AS-01	-	-	Húmeda Seca	372736	8717115	4750	Surgencia ubicada aproximadamente a 150 m del pie del depósito de desmonte Oeste.
2	Agua superficial	AS-02	-	-	Húmeda	373006	8 717204	4712	Surgencia ubicada aproximadamente a 270 m de la surgencia AS-01.
3	Agua superficial	AS-03	-	-	Húmeda	372978	8717242	4710	Flujo de agua que discurre desde los puntos AS-01 y AS-02, aproximadamente a 300 m aguas abajo del depósito de desmonte Oeste.
4	Agua superficial	AS-04	-	-	Húmeda	373077	8717387	4677	Descarga de las escorrentías provenientes de las surgencias AS-01 y AS-02, y escorrentía AS-03, hacia la cuneta de la carretera central.
5	Agua superficial	AS-05	-	-	Húmeda	373752	8716922	4761	Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso de la poza A (agua de contacto), ubicado aproximadamente a 60 m de esta poza.
6	Agua superficial	AS-06	-	-	Húmeda	373729	8716936	4758	Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso de la poza A (agua de contacto), ubicado aproximadamente a 30 m del punto AS-05.
7	Agua superficial	AS-07	-	-	Húmeda	373713	8716949	4753	Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso de la poza A (agua de contacto), ubicado aproximadamente a 10 m del punto AS-06.

N.°	Matriz ambiental	Código OEFA	Código IGA	Código de la línea de base	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
						Este (m)	Norte (m)		
8	Agua superficial	AS-08	-	-	Húmeda	373803	8717020	4759	Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso de la poza A (agua de contacto), y proviene de los puntos AS-05, AS-06 y AS-07.
9	Agua superficial	AS-10	-	-	Húmeda	373797	8717443	4681	Descarga de las escorrentías provenientes de los puntos AS-05, AS-06, AS-07 y AS-08, hacia la cuneta de la carretera central.
10	Agua superficial	AS-09	-	-	Húmeda	376670	8716640	4385	Flujo de agua ubicado al pie de la poza C.
11	Agua superficial	AS-21	-	-	Húmeda	376576	8716887	4366	Canal localizado aproximadamente a 280 m aguas abajo del punto AS-09.
12	Agua residual industrial	AS-20	-	-	Húmeda	376042	8717263	4366	Flujo de agua que proviene del túnel Natividad (Bocamina de 1912).
13	Agua superficial	AS-18	-	-	Húmeda	375393	8717316	4393	Flujo de agua cercano a la Antigua Morococha, que proviene de un depósito de desmonte considerado pasivo ambiental.
14	Agua superficial	AS-22	-	-	Húmeda	376359	8717297	4387	Ubicado en la parte central del pasivo ambiental minero remediado (piezómetro RS-2), parte baja de la Antigua Morococha.
15	Agua superficial	AS-23	-	-	Húmeda	376256	8717215	4526	Ubicado al lado oeste del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.
16	Agua superficial	AS-24	-	-	Húmeda	376493	8717133	4525	Ubicado al lado sur del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.
17	Agua superficial	AS-25	-	-	Húmeda	376517	8717305	4509	Ubicado al lado este del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha. Punto de descarga del pasivo hacia la laguna Huascacocha.
18	Agua superficial	AS-14	-	-	Húmeda	374380	8717116	4632	Surgencia proveniente de un material de desmonte, aproximadamente a 30 m del punto AS-13.
19	Agua superficial	AS-13	-	-	Húmeda	374440	8717030	4644	Surgencia ubicada en una infraestructura de minería antigua y material de desmonte, aproximadamente a 80 m de la laguna Churruca 2.
20	Agua superficial	AS-11	-	-	Húmeda	374471	8717041	4643	Surgencia ubicada al lado sur de la laguna Churruca 2.
21	Agua superficial	AS-67	R-3	-	Húmeda Seca	377680	8707236	4360	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1000 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
22	Agua superficial	AS-68	R-2	-	Húmeda Seca	376946	8708473	4511	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (poza de filtración 1).
23	Agua superficial	AS-69	-	R-2	Húmeda Seca	376809	8708691	4534	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo de la poza de filtración (poza de filtración 1).
24	Agua superficial	AS-61	R-1	R-3	Húmeda Seca	374888	8709617	4540	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas

N.°	Matriz ambiental	Código OEFA	Código IGA	Código de la línea de base	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
						Este (m)	Norte (m)		
									abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho.
25	Agua superficial	SUB-01	-	-	Húmeda	374946	8709566	4506	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto AS-61.
26	Agua superficial	AS-66	-	-	Húmeda Seca	377149	8707746	4413	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
27	Agua superficial	AS-65	-	-	Húmeda Seca	376946	8708068	4500	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1500 m aguas abajo del punto AS-64.
28	Agua superficial	AS-64	-	-	Húmeda Seca	375913	8708950	4476	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-63.
29	Agua superficial	SUB-11	-	-	Húmeda	375882	8709036	4490	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 330 m aguas abajo del punto de agua superficial identificado con código AS-63.
30	Agua superficial	SUB-12	-	-	Húmeda	375792	8709103	4497	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto de agua superficial identificado con código AS-63.
31	Agua superficial	AS-63	-	-	Húmeda Seca	375618	8709199	4503	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.
32	Agua superficial	AS-62	-	-	Húmeda Seca	375285	8709390	4531	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto AS-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.
33	Agua superficial	AS-60	-	R-6	Húmeda Seca	374773	8709638	4362	Quebrada Huaricancha, ubicado aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.
34	Agua superficial	AS-60A	-	-	Húmeda Seca	374796	8709701	4362	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.
35	Agua subterránea	TA-12-08	-	-	Seca	377037	8708286	4447	Surgencia, ubicado aproximadamente 200 m aguas abajo del punto AS-68.
36	Agua subterránea	TA-12	-	-	Humeda	377107	8708180	4497	Surgencia ubicado aproximadamente 340 m aguas abajo de agua superficial AS-68.
37	Agua superficial	AS-69A	-	-	Seca	376689	8708879	4500	Poza de filtración 1 (quebrada Tunshuruco).
38	Agua superficial	SUB-10	-	-	Húmeda	375581	8709292	4519	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-09.

N.°	Matriz ambiental	Código OEFA	Código IGA	Código de la línea de base	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
						Este (m)	Norte (m)		
39	Agua superficial	SUB-05	-	-	Húmeda	375358	8709420	4523	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 30 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-04
40	Agua superficial	SUB-06	-	-	Húmeda Seca	375485	8709392	4519	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 170 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-4.
41	Agua superficial	SUB-04	-	-	Húmeda Seca	375315	8709410	4527	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 20 m aguas abajo del punto AS-62.
42	Agua superficial	AS-59	-	-	Húmeda Seca	374406	8710195	4374	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto AS-58.
43	Agua superficial	AS-53	R-0	R-4	Seca	373777	8711618	4547	Quebrada Balcanes, ubicado aproximadamente a 100 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas y a 20 m aguas abajo del vertedero de medición de flujo. Punto IGA (R-0).
44	Agua superficial	AS-47	-	R-5	Seca	373688	8711559	4544	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Balcanes.
45	Agua superficial	AS-52A	-	-	Seca	374688	8713980	4766	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero a 20 m del punto AS-49A.
46	Agua superficial	AS-49A	-	-	Seca	374707	8713978	4772	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero.
47	Agua superficial	AS-48A	-	-	Seca	374906	8714027	4832	Punto ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes, aproximadamente a 20 m de la vía de acceso a la quebrada Balcanes.
48	Agua superficial	AS-51	-	-	Seca	374706	8713383	4719	Bofedal ubicado aguas abajo de un pasivo ambiental minero y 600 m aguas abajo del punto AS-49A.
49	Agua superficial	AS-57	-	-	Húmeda Seca	374032	8710497	4391	Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
50	Agua superficial	AS-56	-	-	Húmeda Seca	374098	8710526	4383	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.
51	Agua superficial	AS-58	-	-	Húmeda Seca	374202	8710381	4384	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de agua superficial AS-59.
52	Agua superficial	AS-48	-	-	Seca	374637	8714261	4810	Surgencia, ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes., aproximadamente a 200 m de la vía de acceso a la quebrada Balcanes.

N.°	Matriz ambiental	Código OEFA	Código IGA	Código de la línea de base	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
						Este (m)	Norte (m)		
53	Agua superficial	AS-70	R-4	Y-A (Y-6)	Seca	378029	8704807	4257	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo de la laguna Pomacocha.
54	Agua superficial	AS-78	-	Y-1A (Y-8)	Seca	385428	8713925	3988	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.
55	Agua superficial	AS-72	-	Y-7	Seca	379670	8706370	4188	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 80 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
56	Agua superficial	AS-71	-	-	Seca	379730	8706136	4208	Quebrada Ayamachay, ubicado aproximadamente a 150 m antes de la confluencia con el río Yauli.
57	Agua superficial	AS-74	-	-	Seca	379613	8706200	4197	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 60 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
58	Agua superficial	AS-77A	R-9	Y-2A	Seca	382045	8710304	4071	Río Yauli, ubicado aguas abajo de la ciudad de Yauli y aproximadamente a 10 m antes de la descarga de la PTARD de Yauli.
59	Agua superficial	AS-73	-	Y-3	Seca	379520	8706541	4207	Río Rumichaca, ubicado en canal de concreto a 5 m antes de la confluencia con la descarga del efluente de la empresa Volcan Compañía Minera S.A.
60	Agua superficial	AS-77	-	Y-2	Seca	384133	8713190	4010	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas arriba del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.
61	Agua superficial	AS-76	R-5	-	Seca	379868	8706757	4200	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con el río Rumichaca.
62	Agua superficial	AS-75	-	-	Seca	379568	8706592	4199	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia con el efluente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.
63	Agua residual industrial	EFLU-01	-	-	Seca	379520	8706555	4207	Efluente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A., ubicado aproximadamente a 5 m de la confluencia con el río Rumichaca.
64	Agua residual industrial	POZA-S1	-	-	Seca	372706	8717031	4803	Agua de contacto de la poza sin revestimiento, sobre el material de desmonte, aledaño a la poza S1.
65	Agua residual industrial	POZA-S2	-	-	Seca	376822	8716276	4566	Agua de contacto de la poza S2, ubicado al pie del depósito de desmonte este.
66	Agua residual industrial	POZA-C	-	-	Seca	376791	8716617	4546	Agua de contacto de la poza C, ubicado al pie del depósito de desmonte este.
67	Agua superficial	AS-16	R-18	H-3 (LCh)	Seca	374607	8717339	4640	Laguna Churruca 1, lado sur.
68	Agua superficial	AS-15	-	-	Seca	374419	8717115	4640	Laguna Churruca 2, lado suroeste.
69	Agua superficial	AS-45	-	-	Seca	372930	8712351	4582	Bofedal ubicado en la margen derecha de la quebrada Galera,

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

N.°	Matriz ambiental	Código OEFA	Código IGA	Código de la línea de base	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
						Este (m)	Norte (m)		
									ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
70	Agua superficial	AS-49	-	-	Seca	372768	8712408	4582	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Galeras.
71	Agua superficial	AS-37	-	-	Seca	372048	8713095	4647	Quebrada sin nombre 1, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera. Margen derecho.
72	Agua superficial	AS-35	-	-	Seca	372036	8713120	4648	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.
73	Agua superficial	AS-34	-	-	Seca	371519	8713592	4703	Quebrada Gentilmachay, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera.
74	Agua superficial	AS-33	-	-	Seca	371569	8713692	4696	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 350 m antes de la confluencia con la quebrada Gentilmachay
75	Agua superficial	AS-36	-	-	Seca	371865	8713563	4692	Laguna 4 ubicada en el margen izquierdo de la quebrada San José Galera, entre los puntos AS-33 y AS-35, aproximadamente a 300 m del punto AS-33.
76	Agua superficial	AS-87	-	-	Seca	377712	8713275	4763	Laguna 7 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-89.
77	Agua superficial	AS-88	-	-	Seca	377538	8713615	4767	Laguna 5 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del paraje Killa.
78	Agua superficial	AS-89	-	-	Seca	377618	8713475	4750	Laguna 6 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del punto AS-88.
79	Agua superficial	AS-80	-	-	Húmeda Seca	378315	8713908	4631	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, dentro de la concesión del titular de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C.
80	Agua superficial	AS-90A	-	-	Seca	378844	8713500	4579	Surgencia ubicada aproximadamente a 200 m en la marquen izquierda del punto AS-90.
81	Agua superficial	AS-79	-	-	Seca	378377	8713988	4659	Quebrada sin nombre 4, aproximadamente a 150 m aguas arriba de la confluencia con el punto AS-80.
82	Agua superficial	AS-81	-	-	Seca	378528	8713453	4582	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-80. Presenta lecho rocoso con tonalidades de color anaranjado.
83	Agua superficial	AS-90	-	-	Seca	378835	8713291	4570	Flujo de ingreso de agua al bofedal ubicado en la naciente de

N.°	Matriz ambiental	Código OEFA	Código IGA	Código de la línea de base	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
						Este (m)	Norte (m)		
									la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-81. Paraje Vicharrayoc.
84	Agua superficial	AS-29	-	SJG-2	Seca	371499	8714591	4719	Segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 1 km aguas abajo de la estación de tren Galera.
85	Agua superficial	AS-29A	-	-	Seca	371645	8714686	4717	Flujo de agua que ingresa a la segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 160 m al margen izquierdo del punto AS-29.
86	Agua superficial	AS-29B	-	-	Seca	371283	8714876	4736	Flujo de agua que ingresa a la segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la estación de tren Galera.
87	Agua superficial	AS-30	-	SJG-3	Seca	371748	8714479	4702	Tercera laguna del conjunto San José de Galera, entre la segunda y primera laguna.
88	Agua superficial	AS-32	-	SJG-1	Seca	371599	8714099	4693	Primera laguna del conjunto San José Galera, punto ubicado en la descarga de la laguna.
89	Agua superficial	AS-96	-	-	Seca	379427	8711895	4527	Quebrada Vicharrayoc, ubicado aproximadamente a 270 m antes de la confluencia con la quebrada Chaquipampa.
90	Agua superficial	AS-97	-	-	Seca	379760	8711820	4511	Quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Vicharrayoc.
91	Agua superficial	AS-92	-	-	Seca	379531	8712887	4534	Ubicado a la salida del bofedal en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo del punto AS-90.
92	Agua superficial	AS-98	-	-	Seca	378882	8710106	4608	Naciente de la quebrada Yanama.
93	Agua superficial	AS-99	-	-	Seca	379031	8710109	4590	Quebrada Yanama, ubicado aproximadamente a 150 m aguas abajo del punto AS-98.
94	Agua subterránea	MT-01	-	-	Seca	376848	8714900	4759	Manantial ubicado aproximadamente a 1 km aguas arriba del depósito de desmonte este, en el paraje Killa.

Nota: La época húmeda corresponde a abril y la seca a setiembre. (-): No registra código

Se establecieron en total 86 puntos de agua superficial, 3 puntos de agua subterránea, 1 punto de efluente minero y 4 puntos de agua residual industrial. Los puntos de muestreo se distribuyen en las 10 zonas de estudios: Balcanes (zona 1), San Jóse Galeras y Galeras (zona 2), Tunshuruco (zona 3), Rumichaca (zona 4), paraje Killa (zona 5), Vicharrayoc (zona 6), Yauli (zona 7), deposito de desmonte Oeste (zona 8), lagunas Churruca (zona 9) y deposito de desmonte Sureste (zona 10), y se presentan en el esquema de la Figura 5-1. A continuación, en la Tabla 5-3 se describe las 10 zonas de estudio, estableciendo la cantidad de puntos por matriz evaluada.

Tabla 5-3. Cantidad de puntos de muestreo de agua superficial, agua subterránea, agua residual industrial y efluente minero, en las zonas de estudio

Descripción	Cuerpo de agua asociados/efluente minero/agua residual industrial	Matriz	Puntos de muestreo	Cantidad
Microcuenca Balcanes (zona 1)	Quebrada Balcanes	Agua superficial	AS-53	1
	Surgencia		AS-48 y AS-48A	2
	Bofedales		AS-49A, AS-52A y AS-51	3
Microcuenca San José Galeras y Galeras (zona 2)	Lagunas 1, 2, 3 y 4	Agua superficial	AS-32, AS-29, AS-30 y AS-36	4
	Bofedal		AS-45	1
	Quebrada San José Galera		AS-33, AS-35 y AS-49	3
	Quebrada Gentilmachay		AS-34	1
	Quebrada Balcanes		AS-53	1
	Quebrada Viscas		AS-47 y AS-56	2
	Flujo de agua		AS-29B y AS-29A,	2
	Quebrada sin nombre 1		AS-37	1
Microcuenca Tunshuruco (zona 3)	Poza de filtración 1	Agua residual industrial	AS-69A	1
	Quebrada Tunshuruco	Agua superficial	AS-69 y AS-68	2
	Surgencias	Agua subterránea	TA-12 y TA-12-08	2
Microcuenca Rumichaca (zona 4)	Quebrada Viscas	Agua superficial	AS-56, AS-58, AS-59 y AS-60A	4
	Quebrada sin nombre 2		AS-57	1
	Quebrada Huaricancha		AS-60	1
	Río Rumichaca		AS-61, AS-62, AS-63, AS-64, AS-65, AS-66, AS-67, AS-73 y AS-75	9
	Subdrenajes		SUB-01, SUB-04, SUB-05, SUB-06, SUB-10 y SUB-12	6
	Quebrada Tunshuruco		AS-68	1
	Relavera Rumichaca de Volcan Compañía Minera S.A.A.	Agua residual industrial	EFLU-01	1
Paraje Killa (zona 5)	Lagunas 5, 6 y 7	Agua superficial	AS-88, AS-89 y AS-87	3
Microcuenca Vicharrayoc (zona 6)	Quebrada sin nombre 3 y 4	Agua superficial	AS-80, AS-81 y AS-79	3
	Surgencia		AS-90A	1
	Bofedal		AS-90 y AS-92	2
	Quebrada Vicharrayoc		AS-96	1
	Quebrada Chaquipampa		AS-97	1

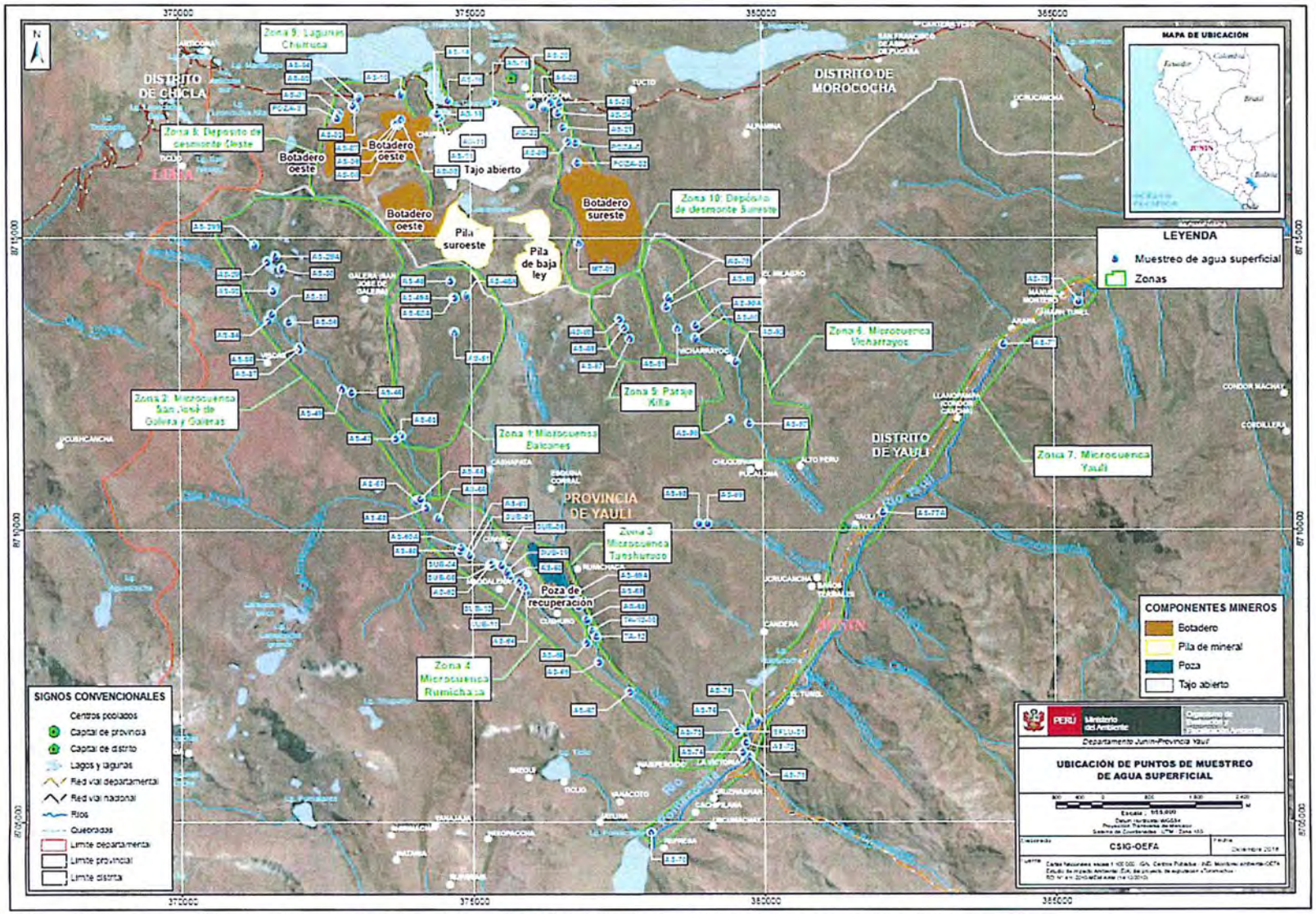


Figura 5-1. Puntos de muestreo de agua en el área de influencia de la UM Toromocho y en las zonas de estudio.

Descripción	Cuerpo de agua asociados/efluente minero/agua residual industrial	Matriz	Puntos de muestreo	Cantidad
	Quebrada Yanama		AS-98 y AS-99	2
Microcuenca Yauli (zona 7)	Río Yauli	Agua superficial	AS-70, AS-74, AS-72, AS-76, AS-77A, AS-77 y AS-78	7
	Quebrada Ayamachay		AS-71	1
	Río Rumichaca		AS-75	1
Depósito de desmonte Oeste (zona 8)	Surgecias	Agua superficial	AS-01, AS-02, AS-05, AS-06, AS-07 y AS-08	6
	Flujos		AS-03, AS-04 y AS-10	3
	Agua de contacto de la Poza-S1	Agua residual industrial	POZA-S1	1
Lagunas Churruca (zona 9)	Laguna Churruca 1	Agua superficial	AS-15	1
	Laguna Churruca 2		AS-16	1
	Surgencias	Agua residual industrial	AS-11, AS-13 y AS-14	3
Depósito de desmonte Sureste (zona 10)	Agua de contacto	Agua residual industrial	POZA-S2	1
			POZA-C	1
	Pasivo Ambiental Minero	Agua superficial	AS-22, AS-23, AS-24 y AS-25	4
	Flujo		AS-09, AS-20 y AS-18	3
	Canal		AS-21	1
	Manantial	Agua Subterránea	MT-01	1

Nota: Para el análisis de las 10 zonas se repiten los puntos de muestreo AS-53, AS-56, AS-68 y AS-75, según corresponda.

5.1.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros evaluados se seleccionaron en función de la actividad desarrollada en la zona (minería), y los parámetros considerados en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua 2017. En los puntos de monitoreo según correspondió, se registró in situ la temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad eléctrica, potencial redox y caudal.

Todas las muestras fueron analizadas en un laboratorio acreditado ante el instituto Nacional de Calidad (Inacal). En la Tabla 5-4 se presenta los parámetros y el método de análisis empleado por el laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

Tabla 5-4. Parámetros y métodos de análisis de agua para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho

N.°	Parámetros	Método de análisis	N.° muestras del primer monitoreo	N.° muestras del segundo monitoreo
1	Metales totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	51*	77*
2	Metales disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	45	69
3	Cloruros	EPA METHOD 300.1 Rev. 1,1997 (Validado). 2015	43	69
4	Sulfatos		43	69
5	Nitratos		43	69
6	Carbonatos		43	69
7	Bicarbonatos		43	69
8	Sólidos totales disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	43	69
9	Sólidos totales suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	43	69
10	Alcalinidad	SWEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed. 2017	10	10
11	Cromo hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed. 2017	10	7
12	Sulfuro	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2-D, 22nd Ed. 2012	43	-

*: Estas cantidades incluyen las muestras tomadas para el control de calidad (duplicados, blanco de campo, blanco viajero). Fuente de los métodos de análisis: Informe de Ensayo N.° 52871/2018, N.° 50628//2018 y N.° 20511/2018

5.1.4 Equipos utilizados

Para la evaluación se utilizó equipos como multiparámetro, correntómetro, filtros de membrana tipo jeringa de 0,45 µm y equipo de posicionamiento GPS; los detalles del modelo, marca, hojas de verificación, certificados de calibración y serie se encuentran en el Anexo B, el cual corresponde al reporte de campo.

5.1.5 Aseguramiento de calidad

Para el aseguramiento de calidad del proceso de muestreo de agua se realizaron los controles detallados en la Tabla 5-5.

Tabla 5-5. Controles realizados en el muestreo de agua para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho

Tipo de control	Contaminación evaluada
3 blancos de campo	Contaminación en alguna parte del muestreo
2 blancos viajeros	Contaminación durante el transporte

Los resultados de los parámetros de control de calidad de agua se encuentran a detalle en el Anexo C, el cual corresponde a reporte de resultados.

5.1.6 Criterios de comparación

Los resultados obtenidos de los muestreos de agua superficial fueron comparados con los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (en adelante ECA para agua) de la normativa vigente (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM), y con la normativa del instrumento de gestión ambiental[4] (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM). Asimismo, los resultados del muestreo de surgencias (flujos de agua), subdrenajes y puntos de muestreo asociados a bofedales fueron comparados de manera referencial con las normativas mencionadas.

En el caso de los efluentes mineros, los resultados obtenidos fueron comparados con los valores de los Niveles Máximos Permisibles (NMP) para efluentes líquidos minero-metalúrgicos (R.M. N.° 011-96-EM/VMM), de acuerdo con el instrumento de gestión ambiental. Para el presente informe se tiene un efluente (punto EFLU-01), correspondiente a Volcan Compañía Minera S.A.A.

En la Tabla 5-6 se presentan las normativas y categorías utilizadas para la evaluación de la calidad del agua.

Tabla 5-6. Normativas de comparación para la evaluación de calidad de agua en el área de influencia de la UM Toromocho

Matriz	Normativa de comparación	Modo	Cuerpos de agua	Categoría de comparación
Agua superficial	Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM	Según IGA	Ríos y quebradas	Categoría 3
			Lagunas	Categoría 4
	Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM	Normativa vigente	Ríos y quebradas	Categoría 3
			Lagunas	Categoría 4
Surgencias de agua, subdrenajes y bofedales	Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM	Referencialmente	—	Categoría 3
	Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM			
Efluentes mineros	Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM	Según IGA	----	----

En la Tablas 5-7 y 5-8 se presentan los valores de comparación utilizados para la evaluación de calidad de agua.

[4] «Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Toromocho», aprobado mediante Resolución Directoral N.° 411-2010-MEM/AAM, el 14 de diciembre de 2010.

Tabla 5-7. Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) empleados en la evaluación ambiental

Parámetros	Unidad	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)					
		D. S. N.° 002-2008-MINAM			D.S. N.° 004-2017-MINAM		
		Categoría 3		Categoría 4	Categoría 3		Categoría 4
		Riego de vegetales	Bebida de animales	Lagunas y lagos	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos
FISICO-QUÍMICOS							
Potencial de hidrogeno (pH)	Unid. pH	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4	6,5 a 9,0
Temperatura	° C	---	---	---	Δ3	Δ3	Δ 3
Oxígeno disuelto (valor mínimo)	mg/L	>= 4	> 5	≥ 5	≥ 4	≥ 5	≥ 5
Conductividad eléctrica	µs/cm	< 2 000	<= 5 000	---	2 500	5 000	1 000
Cloruros	mg/L	100 – 700	---	---	500	**	---
Carbonatos	mg/L	5	---	---	---	---	---
Bicarbonatos	mg/L	370	---	---	518	**	---
Cianuro Wad	mg/L	0,1	0,1	---	0,1	0,1	---
Nitratos (NO_3^-) + Nitritos (NO_2^-)	mg/L	---	---	---	100	100	---
Nitratos (NO_3^-)	mg/L	10	50	5	---	---	13
Nitritos (NO_2^-)	mg/L	0,06	1	---	10	10	---
Sulfatos	mg/L	300	500	---	1 000	1 000	---
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	---	---	---	0,002
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	---	---	500	---	---	---
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	---	---	≤ 25	---	---	≤ 25
INORGÁNICOS							
Antimonio	mg/L	---	---	---	---	---	0,64
Aluminio	mg/L	5	5	---	5	5	---
Arsénico	mg/L	0,05	0,1	0,01	0,1	0,2	0,15
Bario	mg/L	0,7	---	0,7	0,7	**	0,7
Berilio	mg/L	---	0,1	---	0,1	0,1	---
Boro	mg/L	0,5 – 6	5	---	1	5	---
Cadmio	mg/L	0,005	0,01	0,004	0,01	0,05	---
Cadmio disuelto	mg/L	---	---	---	---	---	0,00025
Cobre	mg/L	0,2	0,5	0,02	0,2	0,5	0,1
Cobalto	mg/L	0,05	1	---	0,05	1	---
Cromo total	mg/L	---	---	---	0,1	1	---
Cromo VI	mg/L	---	---	0,05	---	---	0,011
Cromo hexavalente	mg/L	0,1	1	---	---	---	---
Hierro	mg/L	1	1	---	5	**	---
Litio	mg/L	2,5	2,5	---	2,5	2,5	---
Magnesio	mg/L	150	150	---	**	250	---
Manganeso	mg/L	0,2	0,2	---	0,2	0,2	---
Mercurio	mg/L	0,001	0,001	0,0001	0,001	0,01	0,0001
Níquel	mg/L	0,2	0,2	0,025	0,2	1	0,052
Plata	mg/L	0,05	0,05	---	---	---	---
Plomo	mg/L	0,05	0,05	0,001	0,05	0,05	0,0025
Selenio	mg/L	0,05	0,05	---	0,02	0,05	0,005
Talio	mg/L	---	---	---	---	---	0,0008
Zinc	mg/L	2	24	0,03	2	24	0,12

Δ 3: Significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada
** : Parámetro no aplica para esta categoría
--- : No presenta valor de comparación

Tabla 5-8. Niveles Máximos Permisibles (NMP) empleados en la evaluación ambiental

Parámetros	Unidad	Niveles Máximos Permisibles (NMP) y Límites Máximos Permisibles (LMP)
		R.M. N.° 011-96-EM/VMM
		Valor en cualquier momento*
Potencial de hidrógeno (pH)	Unid. pH	6,0 – 9,0
Temperatura	°C	-
Sólidos totales suspendidos (TSS)	mg/L	50
Plomo	mg/L	0,4
Cobre	mg/L	1,0
Zinc	mg/L	3,0
Hierro	mg/L	2,0
Arsénico	mg/L	1,0
Cianuro total	mg/L	1,0**
Aceites y grasas	mg/L	-
Cadmio	mg/L	-
Cromo hexavalente (en muestra no filtrada)	mg/L	-
Hierro (disuelto)	mg/L	-
Mercurio	mg/L	-
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	-
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	-
Demanda química de oxígeno	mg/L	-

*: Los valores de los metales plomo, cobre, zinc, hierro y arsénico corresponden a su estado disuelto
**: Cianuro total equivalente a 0,1 mg/L de cianuro libre y 0,2 mg/L de cianuro fácilmente disociable en ácido
- : No presenta valor de comparación

Los resultados de los parámetros evaluados fueron sistematizados y representados en gráficas de barras, para ser comparados con los valores de las normativas descritas.

5.2 Sedimento

Para determinar la calidad del sedimento se consideró 53 puntos de muestreo, asociados a cuerpos de agua que se encuentran en el área de influencia de la UM Toromocho y las microcuencas de estudio (Balcanes, San Jóse Galeras y Galeras, Tunshuruco, Rumichaca, paraje Killa, Vicharrayoc, Yauli, deposito de desmonte Oeste y lagunas Churruca.

5.2.1 Guías utilizadas para la evaluación

En la evaluación se emplearon guías de referencia internacionales para el muestreo (Tabla 5-9).

Tabla 5-9. Guías de referencia para el muestreo de sedimentos para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho

Matriz	Autoridad emisora	País	Referencia	Año	Sección
Sedimento	Instituto nacional de ecología y cambio climático (INECC-CCA)	México	Manual de métodos de muestreo y preservación de muestras de las sustancias prioritarias para las matrices prioritarias del PRONAME	2010	Sección 3.4
	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Colombia	Procedimiento para el muestreo de aguas y sedimentos para la determinación de metales	2011	Sección 7.3, Sección 8, Sección 9.2.

5.2.2 Ubicación de puntos

Los puntos de muestreo fueron ubicados considerando los puntos establecidos en los instrumentos de gestión ambiental, aguas arriba y aguas abajo de los vertimientos, aguas arriba y aguas abajo de los principales componentes mineros, así como en las nacientes de los cuerpos hídricos (Tabla 5-10).

Tabla 5-10. Ubicación de los puntos de muestreo de sedimentos

N.°	Código OEFA	Código de la línea de base*	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
1	SED-22**	-	Húmeda	376359	8717297	4387	Ubicado en la parte central del pasivo ambiental minero remediado (piezómetro RS-2), parte baja de la Antigua Morococha.
2	SED-23**	-	Húmeda	376256	8717215	4526	Ubicado al lado oeste del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.
3	SED-24**	-	Húmeda	376493	8717133	4525	Ubicado al lado sur del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.
4	SED-25**	-	Húmeda	376517	8717305	4509	Ubicado al lado este del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha. Punto de descarga del pasivo hacia la laguna Huascacocha.
5	SED-68	R-2	Húmeda Seca	376946	8708473	4511	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (poza de filtración 1).
6	SED-61	R-3	Húmeda Seca	374888	8709617	4540	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho.
7	SED-66	R-1	Húmeda Seca	377149	8707746	4413	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
8	SED-65	-	Húmeda Seca	376946	8708068	4500	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1500 m aguas abajo del punto AS-64.
9	SED-64	-	Húmeda Seca	375913	8708950	4476	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-63.
10	SED-63	-	Húmeda Seca	375618	8709199	4503	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.
11	SED-62	-	Húmeda Seca	375285	8709390	4531	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto SED-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.
12	SED-60	R-6	Húmeda Seca	374773	8709638	4362	Quebrada Huaricancha, ubicado aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.

N.°	Código OEFA	Código de la línea de base*	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
13	SED-60A	-	Húmeda Seca	374796	8709701	4362	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.
14	SED-59	-	Húmeda Seca	374406	8710195	4374	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto SED-58.
15	SED-53	R-4	Seca	373777	8711618	4547	Quebrada Balcanes, ubicado aproximadamente a 100 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas y a 20 m aguas abajo del vertedero de medición de flujo.
16	SED-52A	-	Seca	374688	8713980	4766	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero a 20 m del punto AS-49A.
17	SED-49A	-	Seca	374707	8713978	4772	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero.
18	SED-51	-	Seca	374706	8713383	4719	Bofedal ubicado aguas abajo de un pasivo ambiental minero y 600 m aguas abajo del punto AS-49A.
19	SED-57	-	Húmeda Seca	374032	8710497	4391	Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
20	SED-56	-	Húmeda Seca	374098	8710526	4383	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre.
21	SED-58	-	Húmeda Seca	374202	8710381	4384	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de agua superficial SED-59.
22	SED-78	Y-8	Seca	385428	8713925	3988	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.
23	SED-72	Y-7	Seca	379670	8706370	4188	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 80 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
24	SED-71	-	Seca	379730	8706136	4208	Quebrada Ayamachay, ubicado aproximadamente a 150 m antes de la confluencia con el río Yauli.
25	SED-74	-	Seca	379613	8706200	4197	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 60 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
26	SED-77A	Y-11	Seca	382045	8710304	4071	Río Yauli, ubicado aguas abajo de la ciudad de Yauli y aproximadamente a 10 m antes de la descarga de la PTARD de Yauli.
27	SED-77	Y-2	Seca	384133	8713190	4010	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas arriba del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.

N.°	Código OEFA	Código de la línea de base*	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
28	SED-76	YR	Seca	379868	8706757	4200	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con el río Rumichaca.
29	SED-75	Y-3	Seca	379568	8706592	4199	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia con el efluente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.
30	SED-16	-	Seca	374607	8717339	4640	Laguna Churruca 1, lado sur.
31	SED-45	-	Seca	372930	8712351	4582	Bofedal ubicado en la margen derecha de la quebrada Galera, ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
32	SED-49	-	Seca	372768	8712408	4582	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Galeras.
33	SED-37	-	Seca	372048	8713095	4647	Quebrada sin nombre 1, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera. Margen derecho.
34	SED-35	-	Seca	372036	8713120	4648	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.
35	SED-34	-	Seca	371519	8713592	4703	Quebrada Gentilmachay, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera.
36	SED-33	-	Seca	371569	8713692	4696	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 350 m antes de la confluencia con la quebrada Gentilmachay
37	SED-36	-	Seca	371865	8713563	4692	Laguna 4 ubicada en el margen izquierdo de la quebrada San José Galera, entre los puntos AS-33 y AS-35, aproximadamente a 300 m del punto AS-33.
38	SED-87	-	Seca	377712	8713275	4763	Laguna 7 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-89.
39	SED-88	-	Seca	377538	8713615	4767	Laguna 5 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del paraje Killa.
40	SED-89	-	Seca	377618	8713475	4750	Laguna 6 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del punto AS-88.
41	SED-80	-	Seca	378315	8713908	4631	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, dentro de la concesión del titular de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C. Presenta un lecho de color anaranjado.

N.°	Código OEFA	Código de la línea de base*	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
42	SED-81	-	Seca	378528	8713453	4582	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-80. Presenta lecho rocoso con tonalidades de color anaranjado.
43	SED-90	-	Seca	378835	8713291	4570	Flujo de ingreso de agua al bofedal ubicado en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-81. Paraje Vicharrayoc.
44	SED-29	-	Seca	371499	8714591	4719	Segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 1 km aguas abajo de la estación de tren Galera.
45	SED-30	-	Seca	371748	8714479	4702	Tercera laguna del conjunto San José de Galera, entre la segunda y primera laguna.
46	SED-32	-	Seca	371599	8714099	4693	Primera laguna del conjunto San José Galera, punto ubicado en la descarga de la laguna.
47	SED-97	-	Seca	379760	8711820	4511	Quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Vicharrayoc.
48	SED-92	-	Seca	379531	8712887	4534	Ubicado a la salida del bofedal en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo del punto AS-90.
49	SED-A	-	Seca	378860	8713279	4559	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 5 m del ingreso de flujo de agua al bofedal.
50	SED-B	-	Seca	378898	8713288	4558	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 25 m al este del punto SED-A.
51	SED-C	-	Seca	378922	8713246	4559	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 40 m al sur del punto SED-A.
52	SED-D	-	Seca	378962	8713292	4558	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 70 m al este del punto SED-A.
53	SED-E	-	Seca	378912	8713319	4560	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 40 m al norte del punto SED-A.
54	SED-F	-	Seca	379070	8713316	4551	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 180 m al noreste del punto SED-A.
55	SED-G	-	Seca	379095	8713219	4556	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 200 m al sureste del punto SED-A.

(*): Puntos del muestreo de sedimento de acuerdo a la tabla 3.98 del «Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Toromocho», aprobado mediante Resolución Directoral N.° 411-2010-MEM/AAM, el 14 de diciembre de 2010.
(**) Corresponde al material del pasivo ambiental minero remediado, muestreado bajo el espejo de agua formado.
(-): No registra código

Se establecieron en total 53 puntos de muestreo de sedimentos distribuidos en las 10 zonas de estudios: microcuencas de estudio: Balcanes (zona 1), San Jóse Galeras y Galeras (zona 2), Tunshuruco (zona 3), Rumichaca (zona 4), paraje Killa (zona 5), Vicharrayoc (zona 6), Yauli (zona 7), deposito de desmonte Oeste (zona 8), lagunas Churruca (zona 9) y deposito de desmonte Sureste (zona 10), y se presentan en el

esquema de la Figura 5-2. A continuación, en la Tabla 5-11 se describe las 10 zonas de estudio, estableciendo la cantidad de puntos por matriz evaluada.

Tabla 5-11. Cantidad de puntos de muestreo de sedimentos, en las zonas de estudio

Descripción	Cuerpo de agua asociados/efluente minero/agua residual industrial	Puntos de muestreo	Cantidad
Zona 1: Microcuenca Balcanes	Quebrada Balcanes	SED-53	1
	Bofedales	SED-49A, SED-52A y SED-51	3
Zona 2: Microcuenca San José Galeras y Galeras	Lagunas 1, 2, 3 y 4	SED-32, SED-29, SED-30 y SED-36	4
	Bofedal	SED-45	1
	Quebrada San José Galera	SED-33, SED-35 y SED-49	3
	Quebrada Gentilmachay	SED-34	1
	Quebrada Balcanes	SED-53	1
	Quebrada Viscas	SED-56	1
	Quebrada sin nombre 1	SED-37	1
Zona 3: Microcuenca Tunshuruco (zona 3)	Quebrada Tunshuruco	SED-68	1
Zona 4: Microcuenca Rumichaca	Quebrada Viscas	SED-56, SED-58, SED-59 y SED-60A	4
	Quebrada sin nombre 2	SED-57	1
	Quebrada Huaricancha	SED-60	1
	Río Rumichaca	SED-61, SED-62, SED-63, SED-64, SED-65, SED-66 y SED-75	7
	Quebrada Tunshuruco	SED-68	1
Zona 5: Paraje Killa	Lagunas 5, 6 y 7	SED-88, SED-89 y SED-87	3
Zona 6: Microcuenca Vicharrayoc	Quebrada sin nombre 3	SED-80 y SED-81	2
	Bofedal	SED-90, SED-92, SED-A, SED-B, SED-C, SED-D, SED-E, SED-F y SED-G	9
	Quebrada Chaquipampa	SED-97	1
Zona 7: Microcuenca Yauli	Río Yauli	SED-74, SED-72, SED-76, SED-77A, SED-77 y SED-78	6
	Quebrada Ayamachay	SED-71	1
	Río Rumichaca	SED-75	1
Zona 9: Lagunas Churruca	Laguna Churruca 1	SED-16	1
	Laguna Churruca 2	SED-15	1
Zona 10: Depósito de desmonte Sureste	Pasivo Ambiental Minero*	SED-22, SED-23, SED-24 y SED-25	4

Nota: Para el análisis de las 10 zonas se repiten los puntos de muestreo SED-53, SED-56, SED-68 y SED-75, según corresponda.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

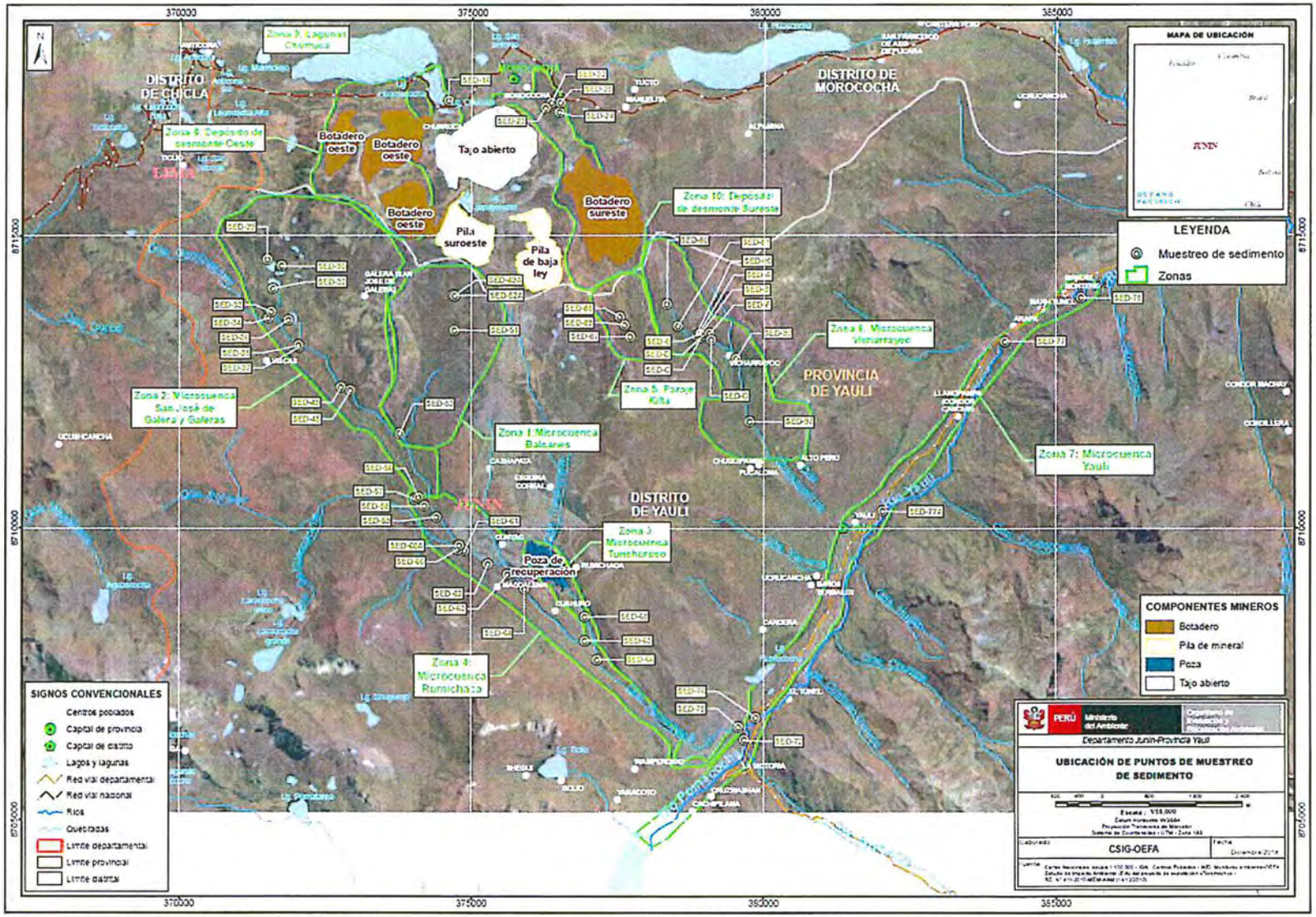


Figura 5-2. Puntos de muestreo de sedimentos en el área de influencia de la UM Toromocho y en las zonas de estudio

5.2.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros evaluados se seleccionaron en función de la actividad desarrollada en la zona (minería). Todas las muestras fueron analizadas en laboratorios acreditados ante el Instituto Nacional de Calidad (Inacal). En la Tabla 5-12 se presenta los parámetros y el método de análisis empleado por los laboratorios.

Tabla 5-12. Parámetros y métodos de análisis de sedimentos para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho

N.°	Parámetros evaluados	Método de análisis/descripción	Laboratorio de ensayo acreditado	N.° muestras del primer monitoreo	N.° muestras del segundo monitoreo
1	Metales totales	EPA 3050 B; 1996/EPA 6010 B:1996 EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	ALS LS PERÚ S.A.C	21*	57*
2	Extracción secuencial de metales pesados por la metodología de Tessier	PEC-4421	AGQ PERÚ SAC	1	3
3	pH	PEC-001		17	51
4	Análisis granulométrico	PE-4039 PEC-018/Densitometría		-	8
5	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; ítem 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado). 2017.	SGS del Perú S.A.C	-	8

*: Estas cantidades incluyen las muestras tomadas para el control de calidad (duplicados). Fuente de los métodos de análisis: Informe de Ensayo N.° MA1819758, SAA-18/01064, MN-18/009605, SAA-18/01084 y 51029/2018.

5.2.4 Equipos utilizados

Para la evaluación se utilizó equipos y herramientas que se detallan (modelo, marca y serie) en el Anexo B, correspondiente al reporte de campo.

5.2.5 Aseguramiento de calidad

Para el aseguramiento de calidad del proceso de muestreo de sedimento se realizó el control detallado en la Tabla 5-13:

Tabla 5-13. Controles realizados en el muestreo de sedimento para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho

Tipo de control	Contaminación evaluada
7 duplicados	Precisión y repetitividad de los procedimientos de recolección

Los resultados de los parámetros de control de calidad de sedimento se encuentran a detalle en el Anexo C.

5.2.6 Criterios de comparación

Los resultados del muestreo de sedimentos fueron comparados con los valores de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá – CEQG (*Canadian Environmental Quality Guidelines–Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life–Fresh Water*)[5] considerados para sedimentos de agua dulce, al no contarse con una normativa nacional para sedimentos.

En la Tabla 5-14 se presenta los valores establecidos en la guía internacional para el arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, plomo y zinc, precisando la concentración por debajo de la cual no se esperan efectos biológicos adversos: valor ISQG (*Interim Sediment Quality Guideline)* y la concentración por encima de la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia: valor PEL (*Probable Effect Level*), según la guía canadiense antes mencionada.

Tabla 5-14. Concentraciones de metales en sedimentos de agua dulce, según la guía canadiense (CEQG)

Parámetro	Guía canadiense (CEQG)		
	ISQG (mg/kg)	PEL (mg/kg)	Año de publicación
Arsénico	5,9	17	1998
Cadmio	0,6	3,5	1997
Cromo	37,3	90	1998
Cobre	35,7	197	1998
Mercurio	0,17	0,486	1997
Plomo	35	91,3	1998
Zinc	123	315	1998

Fuente: *Canadian Environmental Quality Guidelines* (CEQG)

Los resultados de los parámetros evaluados fueron digitalizados y ordenados en una base de datos (Excel), los que fueron comparados con los valores ISQG y PEL de la guía descrita.

5.2.7 Procesamiento y análisis de datos

En adición a la comparación de los resultados de sedimentos con la guía referencial correspondiente, se emplearon los resultados del nivel de fondo geoquímico (obtenidos de los resultados de sedimentos de los cuerpos de agua superficial que no tienen influencia de la actividad minera) para hallar un índice de evaluación de contaminación: el índice de geoacumulación (Igeo). Originalmente usado para la evaluación de sedimentos; se ha aplicado también con éxito para la medición de la contaminación en suelos (Cabrera *et al.*, 1999; Grzebisz *et al.*, 2002; Yaqin *et al.*, 2008). Dicho índice se calcula utilizando la siguiente ecuación (Müller, 1969):

$$I_{geo} = \log_2\left(\frac{C_n}{1{,}5B_n}\right)$$

Donde:
C_n: es la concentración del metal en la muestra (mg/kg),
B_n: es el valor de fondo geoquímico (mg/kg). La constante 1,5 permite analizar las fluctuaciones naturales en el contenido de una sustancia dada en el medio ambiente y detectar pequeñas influencias antropogénicas.

[5] *Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life – Fresh water* (Guía de calidad ambiental de Canadá para sedimentos en cuerpos de agua dulce). Disponible en: http://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/.

De acuerdo con Müller (1969), las relaciones correspondientes entre los valores del índice de geoacumulación (Igeo) y los niveles de contaminación son reportados en la Tabla 5-15.

Tabla 5-15. Relaciones entre los valores del índice de geoacumulación (I_{geo}) y los niveles de contaminación

Calidad de sedimento	Índice de geoacumulación (I_{geo})
No contaminado	$I_{geo} < 0$
No contaminado a moderadamente contaminado	$0 < I_{geo} \leq 1$
Moderadamente contaminado	$1 < I_{geo} \leq 2$
Moderadamente a fuertemente contaminado	$2 < I_{geo} \leq 3$
Fuertemente contaminado	$3 < I_{geo} \leq 4$
Fuerte a extremadamente contaminado	$4 < I_{geo} \leq 5$
Extremadamente contaminado	$I_{geo} > 5$

Fuente: Müller, 1969.

Para la determinación del valor del nivel de fondo geoquímico del sedimento en el área de estudio se utilizaron los valores de concentraciones de los puntos de muestreo de la línea base[6] (puntos R1, R2, R3, R4, R5, RS1, Y1, Y2, Y3, Y7, Y8, Y9, Y11, QV1, YR y CH1).

5.3 Suelo

Para la evaluación de calidad de suelo se tomaron muestras en tres áreas de potencial interés (API), en zonas aledañas a la poza de filtraciones 1, depósito de desmonte Oeste y Stockpile. Además, se tomaron muestras en las zonas denominadas San José de Galeras, Galeras (Condenados) y paraje Killa (donde se subdividió en tres grupos Killa 1, Killa 2 y Killa 3). También, se tomaron muestras para determinar los niveles de fondo y niveles de referencia de metales en el suelo.

5.3.1 Guías utilizadas para la evaluación

Para el muestreo se emplearon las guías del Ministerio del Ambiente del Perú (Tabla 5-16).

Tabla 5-16. Guías de referencia para el muestreo de suelos para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho

Matriz	Autoridad emisora	País	Dispositivo legal	Referencia	Año	Sección
Suelos	Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú	R.M. N.° 085-2014-MINAM	Guía para muestreo de suelos	2014	Sección 1.3. Tipos de muestreo, sección 5. Determinación de puntos de muestreo y Anexo N.° 2 del documento
			R.M. N.° 085-2014-MINAM	Guía para la elaboración de Planes de descontaminación de suelos	2014	Sección 1. Fase de identificación

6 Puntos del muestreo de sedimento de acuerdo a la Tabla 3.99 del «Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Toromocho», aprobado mediante Resolución Directoral N.° 411-2010-MEM/AAM, el 14 de diciembre de 2010.

Matriz	Autoridad emisora	País	Dispositivo legal	Referencia	Año	Sección
			----	Manual de lineamientos y procedimientos para la elaboración y evaluación de informes de identificación de Sitios Contaminados	2015	Parte A del manual

5.3.2 Ubicación de puntos

a) Áreas de potencial interés o zonas evaluadas

Para la ubicación de los puntos de muestreo se realizó una revisión de información histórica y una inspección realizada en la visita de reconocimiento; planteando así un muestreo sistemático estratificado y a criterio del evaluador, de acuerdo con las guías de referencia empleadas. En el planteamiento se consideraron los factores de formación de suelo y su interacción con la actividad minera. Dichos factores fueron material parental, la presencia de afloramientos rocosos, el relieve del suelo (zonas escarpadas), materia orgánica u otro factor que pueda afectar el muestreo.

La determinación de las áreas de potencial interés, tuvo como factor principal evidencia de filtraciones y escorrentías de aguas ácidas, disposición de material de desmonte y material particulado, todos estos factores asociados a los principales componentes mineros (Poza de filtraciones, depósitos de desmonte y Stock Pile) que se identificaron durante la evaluación, teniendo en cuenta los mecanismos de transporte y exposición de contaminantes desde una fuente potencial, hasta los posibles receptores (Figura 5-3).

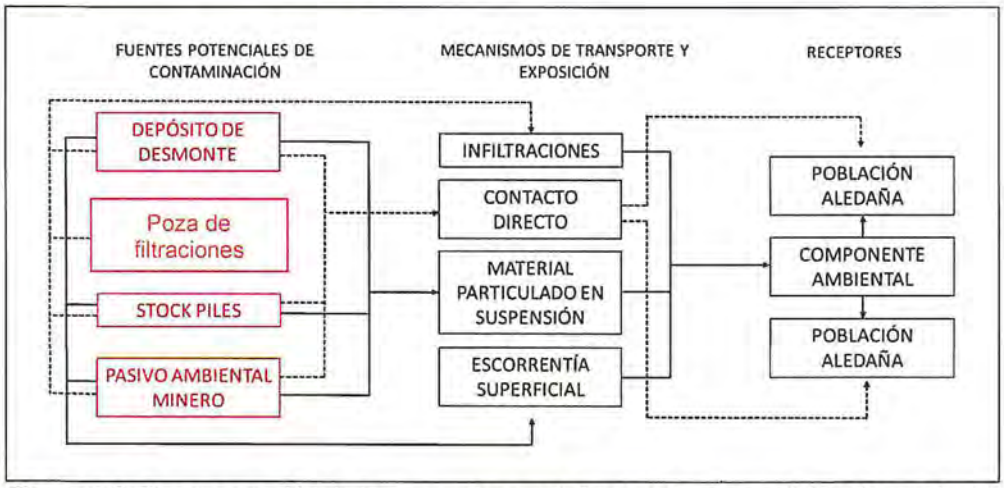


Figura 5-3. Representación de los mecanismos de transporte y exposición de una fuente potencial (componentes mineros) hasta un posible receptor

La determinación de los puntos de muestreo de suelo en las áreas de potencial interés y en las zonas San José de Galeras, Galeras (Condenados) y paraje Killa, fue realizada en base a la revisión de información histórica de los instrumentos de gestión ambiental, la inspección realizada en la visita de reconocimiento, y la importancia que pueden tener sobre la influencia en otras matrices ambientales. (Tabla 5-17).

Tabla 5-17. Ubicación de los puntos de muestreo de suelos en áreas de potencial interés y zonas evaluadas en el mes de setiembre.

N.°	Área de potencial interés o zona evaluada	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	API 1	SU-01	376705	8708826	4488	Punto ubicado aproximadamente a 50 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.
2		SU-02	376727	8708793	4489	Punto ubicado aproximadamente a 95 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.
3		SU-03	376767	8708750	4491	Punto ubicado aproximadamente a 155 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.
4		SU-04	376756	8708756	4487	Punto ubicado aproximadamente a 140 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.
5		SU-05	376731	8708726	4488	Punto ubicado aproximadamente a 160 m al sur de la poza de filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.
6		SU-06	376736	8708678	4484	Punto ubicado aproximadamente a 206 m al sur de la poza de filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.
7		SU-07	376774	8708711	4484	Punto ubicado aproximadamente a 190 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.
8	API 2	SU-08	372780	8717119	4729	Punto ubicado aproximadamente a 90 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 45 m al este del punto de muestreo AS-01.
9		SU-09	372735	8717162	4770	Punto ubicado aproximadamente a 140 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 45 m al norte del punto de muestreo AS-01.
10		SU-10	372826	8717159	4759	Punto ubicado aproximadamente a 140 m al norte de la Poza S1, y aproximadamente a 100 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
11		SU-11	372886	8717196	4374	Punto ubicado aproximadamente a 210 m al norte de la Poza S1, y aproximadamente a 170 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
12		SU-12	372869	8717158	4757	Punto ubicado aproximadamente a 160 m al norte de la Poza S1, y aproximadamente a 140 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
13		SU-13	372933	8717203	4754	Punto ubicado aproximadamente a 220 m al norte de la Poza S1, y aproximadamente a 210 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
14		SU-14	372964	8717225	4739	Punto ubicado aproximadamente a 260 m al norte de la Poza S1, y aproximadamente a 250 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
15		SU-15	372999	8717232	4741	Punto ubicado aproximadamente a 280 m al noreste de la Poza S1, y aproximadamente a 285 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
16		SU-16	373038	8717239	4737	Punto ubicado aproximadamente a 310 m al noreste de la Poza S1, y aproximadamente a 320 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
17		SU-17	373000	8717273	4737	Punto ubicado aproximadamente a 320 m al noreste de la Poza S1, y aproximadamente a 300 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
18	Killa 1	SU-18	377429	8714180	4860	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 570 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.

N.°	Área de potencial interés o zona evaluada	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
19		SU-19	377406	8714012	4825	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 420 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
20		SU-21	377452	8713951	4826	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 350 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
21		SU-22	377499	8713696	4771	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 100 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
22	Killa 2	SU-23	377631	8714027	4796	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 420 m al noreste del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
23		SU-24	377687	8713809	4773	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 245 m al noreste del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
24		SU-25	377842	8713648	4749	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 300 m al este del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
25	Killa 3	SU-26	377972	8713115	4748	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 300 m al sureste del punto de muestreo AS-87, en la zona denominada Killa.
26		SU-27	377958	8713165	4747	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 270 m al sureste del punto de muestreo AS-87, en la zona denominada Killa.
27		SU-28	378044	8713129	4741	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 360 m al sureste del punto de muestreo AS-87, en la zona denominada Killa.
28	API 3	SU-29	374581	8710487	4602	Punto ubicado aproximadamente a 430 m al noroeste del Stock Pile.
29		SU-30	374613	8710433	4612	Punto ubicado aproximadamente a 370 m al noroeste del Stock Pile.
30		SU-31	374621	8710387	4556	Punto ubicado aproximadamente a 320 m al noroeste del Stock Pile.
31		SU-32	374652	8710345	4589	Punto ubicado aproximadamente a 270 m al noroeste del Stock Pile.
32		SU-33	374661	8710297	4585	Punto ubicado aproximadamente a 220 m al noroeste del Stock Pile.
33		SU-34	374677	8710247	4587	Punto ubicado aproximadamente a 170 m al noroeste del Stock Pile.
34		SU-35	374538	8710343	4579	Punto ubicado aproximadamente a 340 m al noroeste del Stock Pile.
35		SU-36	374583	8710312	4491	Punto ubicado aproximadamente a 290 m al noroeste del Stock Pile.
36		SU-37	374605	8710267	4554	Punto ubicado aproximadamente a 240 m al noroeste del Stock Pile.
37		SU-38	374628	8710223	4555	Punto ubicado aproximadamente a 190 m al noroeste del Stock Pile.
38		SU-39	374655	8710187	4552	Punto ubicado aproximadamente a 140 m al noroeste del Stock Pile.
39		SU-40	374527	8710229	4527	Punto ubicado aproximadamente a 290 m al oeste del Stock Pile.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

N.°	Área de potencial interés o zona evaluada	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
40		SU-41	374552	8710200	4529	Punto ubicado aproximadamente a 250 m al oeste del Stock Pile.
41		SU-42	374573	8710166	4530	Punto ubicado aproximadamente a 205 m al oeste del Stock Pile.
42		SU-43	374609	8710142	4535	Punto ubicado aproximadamente a 160 m al oeste del Stock Pile.
43		SU-44	374638	8710116	4542	Punto ubicado aproximadamente a 120 m al oeste del Stock Pile.
44		SU-46	374469	871076	4531	Punto ubicado aproximadamente a 330 m al suroeste del Stock Pile.
45		SU-47	374510	8710142	4531	Punto ubicado aproximadamente a 280 m al suroeste del Stock Pile.
46		SU-48	374546	8710103	4538	Punto ubicado aproximadamente a 250 m al suroeste del Stock Pile.
47		SU-49	374586	8710068	4530	Punto ubicado aproximadamente a 205 m al suroeste del Stock Pile.
48		SU-50	374619	8710035	4530	Punto ubicado aproximadamente a 160 m al suroeste del Stock Pile.
49	API 4	SU-51	374521	8 709869	4526	Punto ubicado aproximadamente a 355 m al suroeste del Stock Pile.
50		SU-52	374487	8709911	4525	Punto ubicado aproximadamente a 60 m al noroeste del punto de muestreo SU-51
51		SU-53	374450	8709982	4527	Punto ubicado aproximadamente a 60 m al noroeste del punto de muestreo SU-52
52		SU-54	374412	8709862	4532	Punto ubicado aproximadamente a 445 m al suroeste del Stock Pile.
53		SU-55	374353	8709911	4542	Punto ubicado aproximadamente a 480 m al suroeste del Stock Pile.
54		SU-56	374287	8709980	4546	Punto ubicado aproximadamente a 520 m al suroeste del Stock Pile.
55	San José de Galeras	SU-57	371769	8714489	4709	Punto ubicado aproximadamente a 20 m de la margen izquierda de la segunda laguna del conjunto de San José de Galeras.
56		SU-58	371571	8714801	4729	Punto ubicado aproximadamente a 240 m al noroeste de la margen izquierda de la tercera laguna del conjunto de San José de Galeras.
57		SU-59	371290	8714884	4738	Punto ubicado aproximadamente a 15 m al noreste del punto de muestreo AS-29B, en la zona denominada San José de Galeras.
58		SU-60	371176	8714862	4744	Punto ubicado aproximadamente a 110 m al oeste del punto de muestreo AS-29B, en la zona denominada San José de Galeras.
59	Galeras (Condenados)	SU-61	372940	8714511	4730	Punto ubicado aproximadamente a 630 m al sureste del pasivo ambiental Condenados, en la zona denominada Galeras.
60		SU-62	372915	8714584	4730	Punto ubicado aproximadamente a 670 m al sureste del pasivo ambiental Condenados, en la zona denominada Galeras.
61		SU-63	372855	8714541	4728	Punto ubicado aproximadamente a 570 m al sureste del pasivo ambiental Condenados, en la zona denominada Galeras.
62		SU-64	372898	8714423	4729	Punto ubicado aproximadamente a 700 m al sureste del pasivo ambiental Condenados, en la zona denominada Galeras.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

b) Nivel de fondo

El muestreo para el nivel de fondo se realizó en áreas relativamente alejadas de las actividades mineras y de similares características morfológicas, geológicas, climáticas y vegetación (tal como lo detalla en la «Guía para Muestreo de Suelos»), planteando un modelo sistemático o aleatorio estratificado.

La muestra fue una mezcla compuesta, la cual resultó de la mezcla de 5 submuestras obtenidas de un recorrido en «zigzag»[7] cada 30 m o de 5 submuestras compuestas en cruz, en caso de que el relieve del terreno fue uniforme y plano[8] (Figura 5-4).

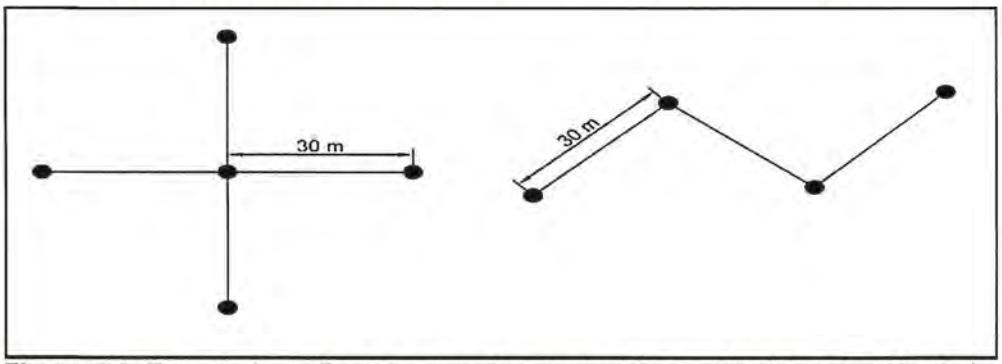


Figura 5-4. Formas de realizar una muestra compuesta para la determinación de los niveles de fondo a) en cruz y b) en «zigzag».

Se evaluaron un total de 18 muestras compuestas (cada muestra compuesta estuvo constituida por 5 muestras puntuales); la ubicación de los puntos de muestreo de suelo para la determinación del nivel de fondo de metales se detalla en la Tabla 5-18.

Tabla 5-18. Ubicación de los puntos de muestreo de suelos para la determinación del nivel de fondo setiembre - 2018

N.°	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Ubicación
		Este (m)	Norte (m)		
1	SU-65	374261	8711147	4533	Punto ubicado aproximadamente a 650 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
2	SU-66	374240	8711146	4528	Punto ubicado aproximadamente a 630 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
3	SU-67	374220	8711145	4525	Punto ubicado aproximadamente a 630 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
4	SU-68	374226	8711117	4525	Punto ubicado aproximadamente a 605 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
5	SU-69	374264	8 711112	4535	Punto ubicado aproximadamente a 605 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
6	SU-70	374247	8711116	4532	Punto ubicado aproximadamente a 600 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
7	SU-71	374282	8711082	4540	Punto ubicado aproximadamente a 585 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

7 «Guía para Muestreo de Suelos» – MINAM

8 Figura adaptada del Ministerios de educación y ciencia de España e Instituto Geológico y Minero de España «Determinación de niveles de fondo y niveles genéricos de referencia para metales en suelos de la comunidad autónoma de Aragón». p. 14.

N.°	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Ubicación
		Este (m)	Norte (m)		
8	SU-72	374226	8711100	4527	Punto ubicado aproximadamente a 585 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
9	SU-73	374260	8711087	4535	Punto ubicado aproximadamente a 585 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
10	SU-74	374265	8711038	4536	Punto ubicado aproximadamente a 540 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
11	SU-75	374224	8711009	4521	Punto ubicado aproximadamente a 520 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
12	SU-76	374238	8711024	4529	Punto ubicado aproximadamente a 500 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
13	SU-77	374225	8710963	4515	Punto ubicado aproximadamente a 450 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
14	SU-78	374278	8710964	4528	Punto ubicado aproximadamente a 480 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
15	SU-79	374251	8710960	4521	Punto ubicado aproximadamente a 470 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
16	SU-80	374279	8710924	4526	Punto ubicado aproximadamente a 440 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
17	SU-81	374251	8710918	4524	Punto ubicado aproximadamente a 420 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
18	SU-82	374226	8710910	4521	Punto ubicado aproximadamente a 400 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

Se establecieron, en total, 82 puntos de muestreo de suelo, distribuidos en el área de influencia de la UM Toromocho, agrupados en 5 zonas evaluadas (Figura 5-5) que acontinuación:

La zona 2, comprende la microcuenca San José de Galeras y Galeras (Condenados), comprende los puntos de muestreo: SU-57, SU-58, SU-59, SU-60, SU-42, ubicados en las áreas denominadas «Tres Lagunas» (San José de Galeras), y los puntos SU-61, SU-62, SU-63 y SU-64, ubicados en las áreas cercanas a los pasivos ambientales denominados Condenados.

La zona 3 corresponde a la microcuenca Tunshuruco, donde se encuentra la poza de filtaciones 1 y comprende los puntos de muestreo: SU-01, SU-02, SU-03, SU-04, SU-05, SU-06 y SU-07, que forman el área de potencial interés I (API I), ubicado al sureste de la poza de filtraciones, en la quebrada Tunshuruco.

La zona 4 corresponde a la microcuenca Rumichaca, donde se establecieron los puntos de muestreo del API-3 (SU-29, SU-30, SU-31, SU-32, SU-33, SU-34 y SU-35, SU-36, SU-37, SU-32, SU-39, SU-40, SU-41 y SU-42, SU-43, SU-44, SU-46, SU-47, SU-48, SU-49 y SU-50), ubicados al oeste del Stock Pile; además, comprende los puntos de muestro del API-4 (SU-51, SU-52, SU-53, SU-54, SU-55 y SU-56), ubicado al suroeste del Stock Pile, en la margen derecha del río Rumichaca. Cabe resaltar que dentro del API 3 se estableció el punto de muestreo SU-45, donde se colecto una muestra de polvo sedimentado superficialmente.

La zona 5 corresponde a la microcuenca Killa, sub dividida en 3 grupos de muestreo; el primer grupo comprende Killa 1, conformada por los puntos de muestreo SU-18,

SU-19, SU-20, SU-21 y SU-22; el segundo comprende Killa 2, grupo conformado por los puntos de muestreo SU-23, SU-24 y SU-25; por último Killa 3, conformado por los puntos de muestreo SU-26, SU-27 y SU-28; los puntos de muestreo de los tres grupos se encuentran ubicados en el área denominada paraje Killa, al lado norte de las actividades de la UM Toromocho.

La zona 8 comprende los puntos de muestreo del API-2 (SU-08, SU-09, SU-10, SU-11, SU-12, SU-13 y SU-14, SU-15, SU-16 y SU-17), ubicados al pie de la poza S1, en el lado norte del depósito de desmonte Oeste.

En relación con los puntos de muestreo de nivel de fondo, se ubicaron al noreste del API 3, en la microcuenca Rumichaca en la zona 4, como se aprecia en el esquema de la Figura 5-5.

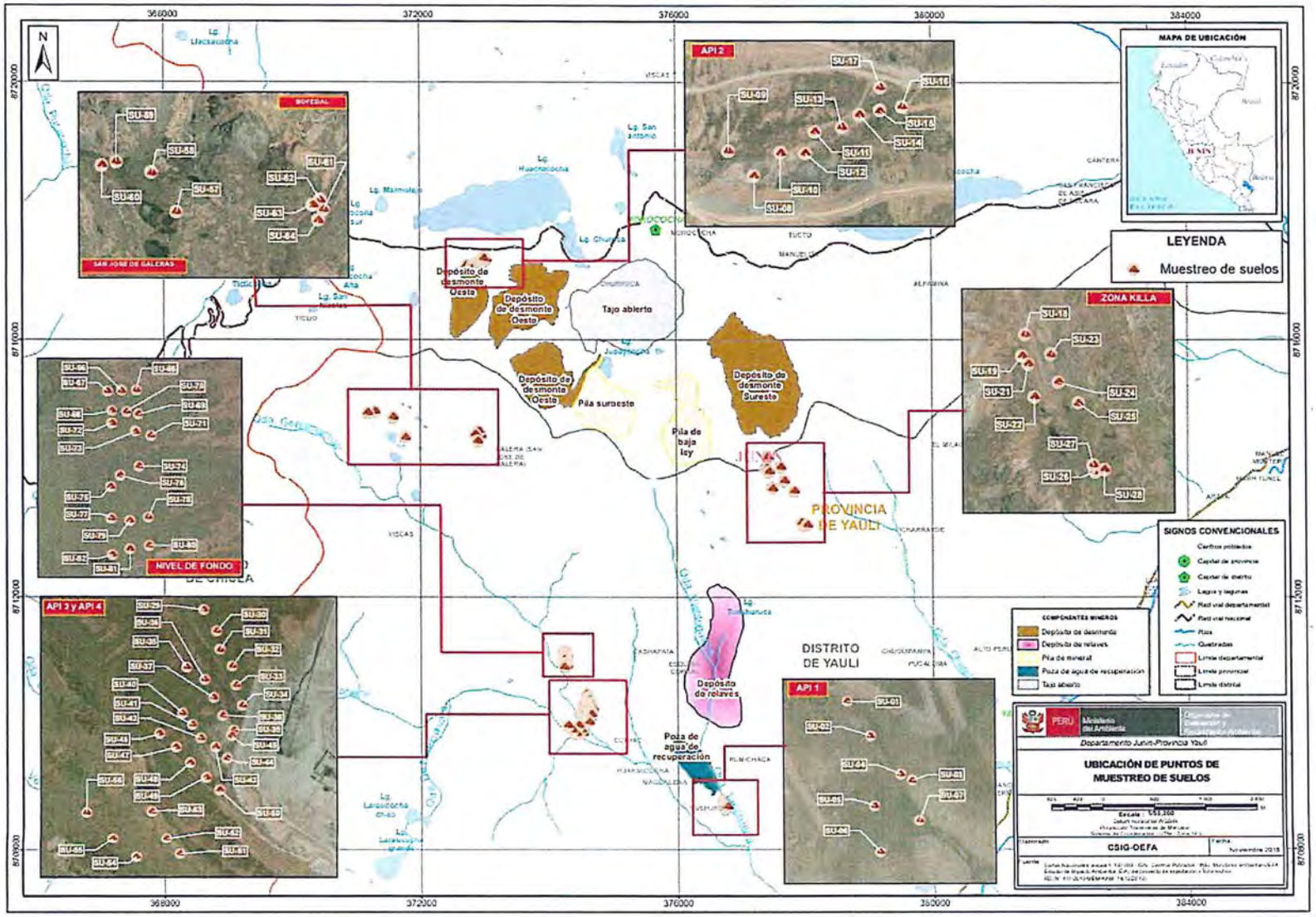


Figura 5-5. Puntos de muestreo de suelos en el área de influencia de la UM Toromocho

5.3.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros analizados, fueron determinados teniendo en cuenta el tipo de actividad de la zona (minera), y los contemplados en los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo de la normativa vigente (Tabla 5-19).

Tabla 5-19. Parámetros y métodos de análisis de suelos para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho

N.°	Parámetros evaluados	Método de análisis/descripción	Laboratorio de ensayo acreditado	Cantidad
1	Metales totales por ICP-OES	- EPA 7471 B, Rev 2, February 2007. - EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996	ALS LS PERÚ S.A.C	85*
2	Análisis granulométrico	PE-4039 PEC-018/Densitometría	AGQ Perú S.A.C.	47
3	pH	PEC-001/Potenciometría pH		65
5	Extracción secuencial de metales pesados por la metodología de Tessier	PE-4421/Espect ICP-OES		2
6	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; ítem 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado). 2017/Calculado	SGS del Perú S.A.C	47
7	Análisis mineralógico	Difraccion de rayos X (ADRX)	BIZALAB	1

*: Estas cantidades incluyen las muestras tomadas para el control de calidad (duplicados). Fuente de los métodos de análisis: Informes de ensayos: N.° 51034/2018-ALS LS Perú S.A.C., N.° SAA-18/01039 y SAA-18/01040-AGQ Perú S.A.C., N.° MA1819749- SGS del Perú S.A.C y IL-001MI-736 – BIZALAB S.A.C.

5.3.4 Equipos utilizados

Para la evaluación se utilizó equipos y herramientas como GPS (sistema de posicionamiento global), barreno, pala de mano, que se detallan (modelo, marca y serie) en el Anexo B, correspondiente al reporte de campo.

5.3.5 Aseguramiento de calidad

Para el aseguramiento de calidad del proceso de muestreo de suelos se realizó el control detallado en la Tabla 5-20.

Tabla 5-20. Controles realizados en el muestreo de suelo para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho

Tipo de control	Contaminación evaluada
4 duplicados	Precisión y repetitividad de los procedimientos de recolección

Los resultados de los parámetros de control de calidad de suelos se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

5.3.6 Criterios de comparación

Los criterios de comparación se establecieron de la siguiente forma: los puntos de muestro de las API 1 (zona 3), API 2 (zona 8), API 3 y API 4 (zona 4) fueron comparados con los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para suelo (en

adelante ECA para suelo) de la normativa vigente (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM), mientras que para los puntos de muestreo distribuidos en la microcuenca San José de Galeras, Galeras (Condenados) y Killa, fueron comparados de forma referencial con la normativa mencionada anteriormente (Tabla 5-21). Asimismo, solo las API 3 y API 4 fueron comparados con los valores de nivel de fondo y referencia.

Tabla 5-21. Comparación de los puntos de las zonas evaluadas con los ECA para suelo y niveles de fondo y referencia

Zonas evaluadas	Microcuencas	Comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA para suelo) y niveles de fondo y niveles de referencia
Zona 2	Microcuenca San José de Galeras y Galeras (Condenados)	Referencialmente comparados con los ECA para suelo de uso agrícola
Zona 3	Microcuenca Tunshuruco	ECA para suelo de uso industrial (5 puntos) y ECA para suelo de uso industrial (2 puntos)
Zona 4	Microcuenca Rumichaca	ECA para suelo de uso agrícola (niveles de fondo y niveles de referencia)
Zona 5	Microcuenca Killa	Referencialmente comparados con los ECA para suelo de uso agrícola
Zona 8	Deposito de desmonte Oeste	ECA para suelo de uso industrial

En la Tablas 5-22 se presentan los valores de comparación utilizados para la evaluación de suelos.

Tabla 5-22. Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA) empleados en la evaluación ambiental

Parámetros	Unidad	Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA para suelo)		
		D. S. N.° 011-2017-MINAM Usos de Suelo		
		Suelo Agrícola	Suelo Residencial/ Parques	Suelo Comercial/Industrial/ Extractivo
INORGÁNICOS				
Arsénico	mg/kg PS	50	50	140
Bario total	mg/kg PS	750	500	2000
Cadmio	mg/kg PS	1,4	10	22
Cromo total	mg/kg PS	**	400	1000
Cromo VI	mg/kg PS	0,4	0,4	1,4
Mercurio	mg/kg PS	6,6	6,6	24
Plomo	mg/kg PS	70	140	800
Cianuro libre	mg/kg PS	0,9	0,9	8

**: No aplica para el suelo de uso agrícola

Los resultados del muestreo de suelo en áreas de potencial interés y zonas evaluadas también fueron comparados con los valores de los niveles de fondo y niveles de referencia calculados.

El cálculo de las concentraciones de nivel de fondo y referencia, se realizó utilizando métodos estadísticos descriptivos, gráficas de distribución de probabilidades y estadísticas inferenciales, previo tratamiento estadísticos de los datos. Se usó el software ProUCL 5.1 y la guía técnica desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (*United States Environmental Protection Agency-EPA*, 2015) a través de la Oficina de investigación y desarrollo (*Office of Research and Development-ORD*).

Los resultados de los parámetros de suelos evaluados fueron sistematizados y representados en gráficas de barras, para ser comparados con los valores de la normativa y guía descritas, así como con los valores de los niveles de fondo y referencia.

5.4 Comunidades hidrobiológicas

Las comunidades hidrobiológicas están directamente relacionadas con las características fisicoquímicas del agua superficial o sedimento, dependiendo de su hábitat; para determinar el estado de las comunidades hidrobiológicas de macroinvertebrados bentónicos y perifiton se consideraron puntos de muestreo en los principales cuerpos de agua y sus sustratos (sedimentos).

5.4.1 Guías utilizadas para la evaluación

En la Tabla 5-23 se presentan las guías de referencia nacionales para el muestreo de comunidades hidrobiológicas.

Tabla 5-23. Guía de referencia para el muestreo de comunidades hidrobiológicas empleada para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho

Matriz	Autoridad emisora	País	Referencia	Año	Sección
Comunidades hidrobiológicas	Ministerio del Ambiente (Minam)	Perú	Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú	2015	3.1.2 Técnicas de colecta – fitoplancton 3.1.5 Técnicas de colecta – zooplancton 4.1.2 Técnicas de colecta – perifiton 5.1.2 Métodos de recolección cualitativos – bentos (macroinvertebrados) 6.1.2 Diseño del monitoreo – necton (peces) 6.1.3.1Colectas para invertebrados taxonómicos y casos particulares

5.4.2 Ubicación de puntos

Los puntos de muestreo fueron ubicados considerando los puntos establecidos en los instrumentos de gestión ambiental, aguas arriba y aguas abajo de los vertimientos, aguas arriba y aguas abajo de los principales componentes mineros, en las nacientes de los cuerpos hídricos, además se consideraron factores como caudal del río, características del microhábitat y estacionalidad (estación climática húmeda y seca). Los puntos se detallan en la Tabla 5-24.

Tabla 5-24. Ubicación de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas

N.°	Código OEFA	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	HB-22	Húmeda	376359	8717297	4387	Ubicado en la parte central del pasivo ambiental minero remediado (piezómetro RS-2), parte baja de la Antigua Morococha.
2	HB-23	Húmeda	376256	8717215	4526	Ubicado al lado oeste del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.
3	HB-24	Húmeda	376493	8717133	4525	Ubicado al lado sur del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.
4	HB-25	Húmeda	376517	8717305	4509	Ubicado al lado este del pasivo ambiental minero remediado, parte baja

N.°	Código OEFA	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
						de la Antigua Morococha. Punto de descarga del pasivo hacia la laguna Huascacocha.
5	HB-67	Húmeda Seca	377680	8707236	4360	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1000 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
6	HB-68	Húmeda Seca	376946	8708473	4511	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (poza de filtración 1).
7	HB-69	Húmeda Seca	376809	8708691	4534	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo de la poza de filtración (poza de filtración 1).
8	HB-61	Húmeda Seca	374888	8709617	4540	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho.
9	HB-66	Húmeda Seca	377149	8707746	4413	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
10	HB-65	Húmeda Seca	376946	8708068	4500	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1500 m aguas abajo del punto AS-64.
11	HB-64	Húmeda Seca	375913	8708950	4476	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-63.
12	HB-63	Húmeda Seca	375618	8709199	4503	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.
13	HB-62	Húmeda Seca	375285	8709390	4531	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto HB-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.
14	HB-60	Húmeda Seca	374773	8709638	4362	Quebrada Huaricancha, ubicado aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.
15	HB-60A	Húmeda Seca	374796	8709701	4362	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.
16	HB-59	Húmeda Seca	374406	8710195	4374	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto AS-58.
17	HB-53	Seca	373777	8711618	4547	Quebrada Balcanes, ubicado aproximadamente a 100 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas y a 20 m aguas abajo del vertedero de medición de flujo.
18	HB-47	Seca	373688	8711559	4544	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Balcanes.
19	HB-52A	Seca	374688	8713980	4766	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero a 20 m del punto AS-49A.
20	HB-49A	Seca	374707	8713978	4772	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

N.°	Código OEFA	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
21	HB-51	Seca	374706	8713383	4719	Bofedal ubicado aguas abajo de un pasivo ambiental minero y 600 m aguas abajo del punto AS-49A.
22	HB-57	Húmeda Seca	374032	8710497	4391	Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
23	HB-56	Húmeda Seca	374098	8710526	4383	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre.
24	HB-58	Húmeda Seca	374202	8710381	4384	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de agua superficial AS-59.
25	HB-70	Seca	378029	8704807	4257	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo de la laguna Pomacocha.
26	HB-78	Seca	385428	8713925	3988	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.
27	HB-72	Seca	379670	8706370	4188	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 80 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
28	HB-71	Seca	379730	8706136	4208	Quebrada Ayamachay, ubicado aproximadamente a 150 m antes de la confluencia con el río Yauli.
29	HB-74	Seca	379613	8706200	4197	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 60 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
30	HB-77A	Seca	382045	8710304	4071	Río Yauli, ubicado aguas abajo de la ciudad de Yauli y aproximadamente a 10 m antes de la descarga de la PTARD de Yauli.
31	HB-77	Seca	384133	8713190	4010	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas arriba del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.
32	HB-76	Seca	379868	8706757	4200	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con el río Rumichaca.
33	HB-75	Seca	379568	8706592	4199	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia con el efluente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.
34	HB-16	Seca	374607	8717339	4640	Laguna Churruca 1, lado sur.
35	HB-15	Seca	374419	8717115	4640	Laguna Churruca 2, lado suroeste.
36	HB-45	Seca	372930	8712351	4582	Bofedal ubicado en la margen derecha de la quebrada Galera, ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
37	HB-49	Seca	372768	8712408	4582	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Galeras.
38	HB-37	Seca	372048	8713095	4647	Quebrada sin nombre 1, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera. Margen derecho.
39	HB-35	Seca	372036	8713120	4648	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.

N.°	Código OEFA	Época de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
40	HB-34	Seca	371519	8713592	4703	Quebrada Gentilmachay, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera.
41	HB-33	Seca	371569	8713692	4696	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 350 m antes de la confluencia con la quebrada Gentilmachay
42	HB-36	Seca	371865	8713563	4692	Laguna 4 ubicada en el margen izquierdo de la quebrada San José Galera, entre los puntos AS-33 y AS-35, aproximadamente a 300 m del punto AS-33.
43	HB-87	Seca	377712	8713275	4763	Laguna 7 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-89.
44	HB-88	Seca	377538	8713615	4767	Laguna 5 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del paraje Killa.
45	HB-89	Seca	377618	8713475	4750	Laguna 6 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del punto AS-88.
46	HB-80	Húmeda Seca	378315	8713908	4631	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, dentro de la concesión del titular de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C.
47	HB-90A	Seca	378844	8713500	4579	Surgencia ubicada aproximadamente a 200 m en la marquen izquierda del punto AS-90.
48	HB-79	Seca	378377	8713988	4659	Quebrada sin nombre 4, aproximadamente a 150 m aguas arriba de la confluencia con el punto AS-80.
49	HB-81	Seca	378528	8713453	4582	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-80. Presenta lecho rocoso con tonalidades de color anaranjado.
50	HB-90	Seca	378835	8713291	4570	Flujo de ingreso de agua al bofedal ubicado en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-81. Paraje Vicharrayoc.
51	HB-29	Seca	371499	8714591	4719	Segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 1 km aguas abajo de la estación de tren Galera.
52	HB-30	Seca	371748	8714479	4702	Tercera laguna del conjunto San José de Galera, entre la segunda y primera laguna.
53	HB-32	Seca	371599	8714099	4693	Primera laguna del conjunto San José Galera, punto ubicado en la descarga de la laguna.
54	HB-97	Seca	379760	8711820	4511	Quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Vicharrayoc.
55	HB-92	Seca	379531	8712887	4534	Ubicado a la salida del bofedal en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo del punto AS-90.

Nota: La época húmeda corresponde a abril y la seca a setiembre. (-): No registra código

Se establecieron en total 55 puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas distribuidos en 9 zonas de estudios: microcuencas: Balcanes (zona 1), San Jóse Galeras y Galeras (zona 2), Tunshuruco (zona 3), Rumichaca (zona 4), paraje Killa (zona 5), Vicharrayoc (zona 6), Yauli (zona 7), lagunas Churruca (zona 9) y deposito de desmonte Sureste (zona 10), y se presentan en el esquema de la Figura 5-6. En la Tabla 5-25 se describe las 9 zonas de estudio, estableciendo la cantidad de puntos evaluados.

Tabla 5-25. Cantidad de puntos de muestreo de comunidad hidrobiologica, en las zonas de estudio

Descripción	Cuerpo de agua asociados/efluente minero/agua residual industrial	Matriz	Puntos de muestreo	Cantidad
Microcuenca Balcanes (zona 1)	Quebrada Balcanes	Comunidades hidrobiológicas	HB-53	1
	Bofedales		HB-49A, HB-52A y HB-51	3
Microcuenca San José Galeras y Galeras (zona 2)	Lagunas 1, 2, 3 y 4	Comunidades hidrobiológicas	HB-32, HB-29, HB-30 y HB-36	4
	Bofedal		HB-45	1
	Quebrada San José Galera		HB-33, HB-35 y HB-49	3
	Quebrada Gentilmachay		HB-34	1
	Quebrada Balcanes		HB-53	1
	Quebrada Viscas		HB-47 y HB-56	2
	Quebrada sin nombre 1		HB-37	1
Microcuenca Tunshuruco (zona 3)	Quebrada Tunshuruco	Comunidades hidrobiológicas	HB-69 y HB-68	2
Microcuenca Rumichaca (zona 4)	Quebrada Viscas	Comunidades hidrobiológicas	HB-56, HB-58, HB-59 y HB-60A	4
	Quebrada sin nombre 2		HB-57	1
	Quebrada Huaricancha		HB-60	1
	Río Rumichaca		HB-61, HB-62, HB-63, HB-64, HB-65, HB-66, HB-67, HB-73 y HB-75	9
	Quebrada Tunshuruco		HB-68	1
Paraje Killa (zona 5)	Lagunas 5, 6 y 7	Comunidades hidrobiológicas	HB-88, HB-89 y HB-87	3
Microcuenca Vicharrayoc (zona 6)	Quebrada sin nombre 3 y 4	Comunidades hidrobiológicas	HB-80, HB-81 y HB-79	3
	Surgencia		HB-90A	1
	Bofedal		HB-90 y HB-92	2
	Quebrada Chaquipampa		HB-97	1
Microcuenca Yauli (zona 7)	Río Yauli	Comunidades hidrobiológicas	HB-70, HB-74, HB-72, HB-76, HB-77A, HB-77 y HB-78	7
	Quebrada Ayamachay		HB-71	1

Descripción	Cuerpo de agua asociados/efluente minero/agua residual industrial	Matriz	Puntos de muestreo	Cantidad
	Río Rumichaca		HB-75	1
Lagunas Churruca (zona 9)	Laguna Churruca 1	Comunidades hidrobiológicas	HB-15	1
	Laguna Churruca 2		HB-16	1
Depósito de desmonte Sureste (zona 10)	Pasivo Ambiental Minero	Comunidades hidrobiológicas	HB-22, HB-23, HB-24 y HB-25	4

Nota: Para el análisis de las 10 zonas se repiten los puntos de muestreo HB-53, HB-56, HB-68 y HB-75, según corresponda.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

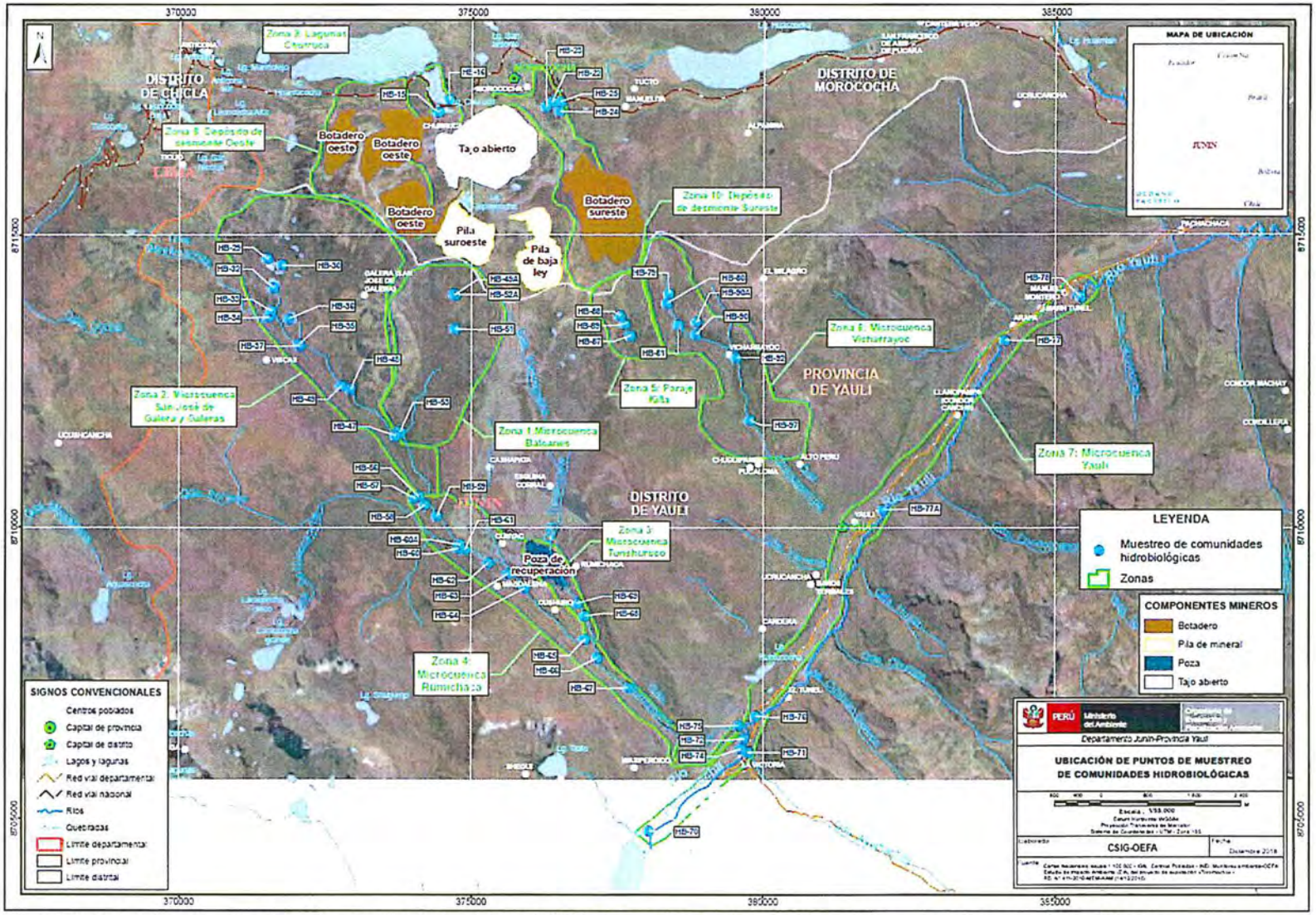


Figura 5-6. Puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en el área de estudio y el área de influencia de la UM Toromocho

5.4.3 Parámetros y métodos de análisis

En esta sección se describen como parámetros las comunidades hidrobiológicas evaluadas y los métodos de análisis utilizados como se especifica en la Tabla 5-26.

Tabla 5-26. Parámetros y métodos de análisis de comunidades hidrobiológicas para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho

N.°	Parámetros evaluados	Unidad	Método de análisis/descripción	N.° muestras del primer monitoreo*	N.° muestras del segundo monitoreo*
1	Perifiton (microalgas y microorganismos)	Organismos/cm^2	SMEWW 10300C, SMEWW 10300E	19	51
2	Macroinvertebrados bentónicos	Individuos/0,27m^2	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C.1,2, 22nd Ed. 2012	45**	105**
		Individuos/0,30m^2		4	14
3	Necton (peces) identificación taxonómica	Individuos/m^2	EPA 841-B-99-002	0	8

*: Las muestras fueron identificadas por especialistas del OEFA.
**: Las muestras fueron realizados por triplicado.

5.4.4 Equipos utilizados

Para la evaluación se utilizó equipos y herramientas como: GPS (sistema de posicionamiento global), red surber y otros materiales los cuales se detallan en el Anexo B, correspondiente al reporte de campo.

5.4.5 Aseguramiento de calidad

El aseguramiento de la calidad en la colecta de las comunidades hidrobiológicas y su posterior análisis se basó en las indicaciones descritas en la publicación «Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú», de las secciones 5.3 macroinvertebrados bentónicos y 6.3 peces.

5.4.6 Procesamiento y análisis de datos

En esta sección se describe los análisis realizados para las comunidades hidrobiológicas de composición, riqueza, abundancia e índices de diversidad alfa, en base a los reportes de identificación taxonómica; asimismo, se describen los indicadores biológicos de referencia para la calidad ecológica de agua.

a) Composición, riqueza y abundancia

La clasificación taxonómica (phylum, clase, orden, familia, género y especie) de las comunidades hidrobiológicas del perifiton, macroinvertebrados bentónicos y peces evaluados en las 10 zonas de estudio se presenta en el Anexo C, reporte de resultados.

La evaluación de la riqueza y la abundancia de macroinvertebrados bentónicos se desarrolló en base a la categoría taxonómica «orden». Las comunidades hidrobiológicas del perifiton fueron evaluados en base a la categoría taxonómica «especie». Cabe indicar que la abundancia de macroinvertebrados bentónicos se analizó según la abundancia total, representándose en individuos/0,27 m^2, para sistemas lóticos, e individuos/0,3 m^2, en sistemas lénticos; la abundancia del perifiton se representó en organismos/cm^2. Para esto, se utilizó una base de datos (Excel) en

el cual se sistematizó los nombres y números de cada especie por cada punto de muestreo; posteriormente, se realizó las representaciones mediante gráficas acumuladas por zona evaluada.

b) Diversidad alfa

Para la evaluación de la diversidad de especies (diversidad alfa) se utilizó el índice de equidad de Pielou, el cual mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor se encuentra entre 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Pielou, 1975; Peet, 1974):

$$J' = \frac{H\prime}{H'max} \quad (5.1)$$

Donde:
J' es el índice de equidad de Pielou,
H' = índice de diversidad de Shannon-Wiener,
H' max = Ln(S) y,
S = riqueza de especies.

Adicionalmente, se utilizaron los siguientes índices ecológicos: el índice de Shannon-Wiener, que expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, midiendo el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar de una colección (Moreno, 2001), tiene como fórmula:

$$H' = -\sum p_i Ln\, p_i \quad (5.2)$$

Donde p_i, es la abundancia proporcional de la especie "*i*".

El índice de diversidad de Margalef, que transforma la riqueza de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Moreno, 2001), y tiene como fórmula:

$$D_{MG} = \frac{S-1}{\mathrm{LnN}} \quad (5.3)$$

Donde:
S = riqueza de especies
N = número total de individuos

Por último, el índice de Simpson (1 – λ), que expresa diversidad de especies en una muestra (Moreno, 2001), tiene como fórmula:

$$1 - \lambda = 1 - \sum p_i^2 \quad (5.4)$$

Donde p_i, es la abundancia proporcional de la especie «*i*».

c) Indicadores biológicos de referencia para la calidad de agua

- **Índice biótico andino (ABI)**

A partir de la identificación de las muestras de macroinvertebrados bentónicos se determinó la calidad ecológica del agua utilizando el índice biótico andino (ABI, por sus siglas en inglés: Andean Biotic Index) desarrollado por Acosta *et al.*, (2009) para ríos altoandinos (sobre los 2000 m s.n.m.) y se obtiene sumando los valores de sensibilidad de cada familia de macroinvertebrados bentónicos (Tabla 5-27) presente en cada réplica por punto de muestreo.

Tabla 5-27. Puntajes de sensibilidad asignadas a las familias de macroinvertebrados bentónicos para la obtención del índice ABI

Orden/Clase	Familia	Puntaje	Orden/Clase	Familia	Puntaje
Turbellaria	-	5	Trichoptera	Polycentropodidae	8
Hirudinea	-	3		Xiphocentronidae	8
Oligochaeta	-	1		Glossosomatidae	7
Gasteropoda	Ancylidae	6		Limnephilidae	7
	Hydrobiidae	3		Hydroptilidae	6
	Limnaeidae	3		Hydropsychidae	5
	Physidae	3	Lepidoptera	Pyralidae	4
	Planorbidae	3	Coleoptera	Dryopidae	5
Bivalvia	Sphaeriidae	3		Elmidae	5
Amphipoda	Hyalellidae	6		Hydraenidae	5
Hydracarina		4		Lampyridae	5
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	10		Psephenidae	5
	Oligoneuridae	10		Ptilodactylidae	5
	Leptohyphidae	7		Scirtidae(helodidae)	5
	Baetidae	4		Gyrinidae	3
Odonata	Polythoridae	10		Dytiscidae	3
	Calopterygidae	8		Hydrophilidae	3
	Gomphidae	8		Staphylinidae	3
	Aeshnidae	6	Diptera	Blepharoceridae	10
	Coenagrionidae	6		Athericidae	10
	Libellulidae	6		Simuliidae	5
Plecoptera	Perlidae	10		Tipulidae	5
	Gripopterygidae	10		Ceratopogonidae	4
Heteroptera	Corixidae	5		Dixidae	4
	Gerridae	5		Dolichopodidae	4
	Naucoridae	5		Empididae	4
	Notonectidae	5		Limoniidae	4
	Veliidae	5		Stratiomyidae	4
	Belostomatidae	4		Tabanidae	4
Trichoptera	Anomalopsychidae	10		Psychodidae	3
	Calamoceratidae	10		Chironomidae	2
	Helicopsychidae	10		Culicidae	2
	Odontoceridae	10		Ephydridae	2
	Hydrobiosidae	8		Muscidae	2
	Leptoceridae	8		Syrphidae	1
	Philopotamidae	8			

Fuente: Acosta R, Rios B, Rieradevall M y Pratt N. (2009).

La sumatoria obtenida se compara con la tabla de «estados de calidad ecológica de agua», (Tabla 5-28) propuesta por Acosta *et al.*, (2009).

Tabla 5-28. Estados de calidad ecológica del agua según el índice ABI en Perú

Calidad ecológica	ABI
Muy bueno	> 74
Bueno	45 – 74
Moderado	27 – 44
Malo	11 – 26
Pésimo	< 11

Fuente: Acosta R, Rios B, Rieradevall M y Pratt N, 2009.

d) Análisis multivariados

Los análisis multivariados se realizaron con la finalidad de determinar las asociaciones y/o cambios en la composición espcífica de los taxones de las comunidades hidrobiológicas objeto de estudio, que son: 1) el ensamble de las microalgas del perifiton y 2) el ensamble de macroinvertebrados bentónicos. Para ello, solo se consideró los puntos de muestreo asociados a sistemas lóticos (n=37) en el área de estudio. Los puntos de muestreo asociados a los sistemas lóticos estuvieron distribuidos en 6 zonas de estudio, establecidos en la Tabla 5-29.

Tabla 5-29. Conformación de los grupos de los puntos de muestreo, asociados a sistemas lóticos

Cuerpo de agua	Estacionalidad	Zona	Punto de monitoreo
Balcanes	Seca	1	HB-53
San José Galeras y Galeras	Seca	2	HB-34
	Seca	2	HB-35
	Seca	2	HB-37
	Seca	2	HB-49
	Seca	2	HB-47
Tunshuruco	Húmeda/Seca	3	HB-69
	Húmeda/Seca	3	HB-68
Rumichaca	Húmeda/Seca	4	HB-56
	Húmeda/Seca	4	HB-57
	Húmeda/Seca	4	HB-58
	Húmeda/Seca	4	HB-59
	Húmeda/Seca	4	HB-60A
	Húmeda/Seca	4	HB-60
	Húmeda/Seca	4	HB-61
	Húmeda/Seca	4	HB-62
	Húmeda/Seca	4	HB-63
	Húmeda/Seca	4	HB-64
	Húmeda/Seca	4	HB-65
	Húmeda/Seca	4	HB-66
	Húmeda/Seca	4	HB-67
Vicharrayoc	Seca	6	HB-79
	Seca	6	HB-80*
	Seca	6	HB-81
	Seca	6	HB-90
	Seca	6	HB-90A*
	Seca	6	HB-92
	Seca	6	HB-97

Cuerpo de agua	Estacionalidad	Zona	Punto de monitoreo
Yauli	Seca	7	HB-70
	Seca	7	HB-74
	Seca	7	HB-71
	Seca	7	HB-72
	Seca	7	HB-75
	Seca	7	HB-76
	Seca	7	HB-77A
	Seca	7	HB-77
	Seca	7	HB-78

- **Análisis de componentes principales (ACP)**

Para el análisis de componentes principales (ACP) se tomaron en cuenta los parámetros tomados en la evaluación ambiental correspondientes a los componentes ambientales de agua superficial (pH, conductividad eléctrica, metales totales y disueltos) y sedimento (pH, metales). Para facilitar el análisis de estos parámetros se emplearon abreviaciones (Tabla 5-30).

Tabla 5-30. Abreviaciones de los parámetros en agua superficial y sedimentos empleados en el análisis de componentes principales (ACP)

Tipo	Parámetros
Agua superficial	
En campo (*in situ*)	Temperatura (°C) [Temp], pH, oxígeno disuelto (mg/L) [OD], conductividad eléctrica (µS/cm) [Cond] y caudal (m^3/día) [Q].
Fisicoquímicos y metales (mg/L)	Sólidos totales disueltos [STD], Sólidos totales suspendidos [STS], sulfatos [sulfatos], y bicarbonatos [Bicarb].
	Aluminio [Al], arsénico [As], bario [Ba], bismuto [Bi], boro [B], cadmio [Cd], calcio [Ca], cobalto [Co], cobre [Cu], cromo [Cr], estaño [Sn], estroncio [Sr], fósforo [P], hierro [Fe], litio [Li], magnesio [Mg], manganeso [Mn], mercurio [Hg], molibdeno [Mo], níquel [Ni], plata [Ag], plomo [Pb], potasio [K], silicio [Si], sodio [Na], talio [Ta], titanio [Ti], uranio [U], vanadio [V] y zinc [Zn].
Sedimento	
Sedimento (mg/kg)	pH [pH-sed], mercurio [Hg-sd], aluminio [Al-sd], antimonio [Sb-sd], arsénico [As-sd], bario [Ba-sd], berilio [Be-sd], bismuto [Bi-sd], cadmio [Cd-sd], calcio [Ca-sd], cromo [Cr-sd], cobalto [Co-sd], cobre [Cu-sd], hierro [Fe-sd], plomo [Pb-sd], litio [Li-sd], magnesio [Mg-sd], manganeso [Mn-sd], molibdeno [Mo-sd], níquel [Ni-sd], fósforo [P-sd], potasio [K-sd], selenio [Se-sd], plata [Ag-sd], sodio [Na-sd], estroncio [Sr-sd], talio [Ta-sd], estaño [Sn-sd], titanio [Ti-sd], vanadio [V-sd] y zinc [Zn-sd]

Nota: Los parámetros de agua superficial y sedimento se identifican con la terminación "as" y "sd", respectivamente.

El análisis de componentes principales (ACP), sobre las variables ambientales de las componentes de agua superficial y sedimento, se realizó para encontrar patrones de distribución respecto a todos los puntos evaluados en la estación húmeda (1era campaña) y seca (2da campaña); considerando las zonas (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 y 10) y en relación con los sistemas acuáticos (lóticos, lénticos y bofedales). Asimismo, una correlación de Sperman para identificar aquellas variables que presentaron una longitud de vector igual o mayor a 0.5. Previamente, las variables ambientales fueron normalizadas y luego ordenadas en una matriz de similaridad basada en la distancia euclidiana.

- **Análisis de las comunidades hidrobiológicas**

Se procedió a realizar análisis multivariados empleando la medida de similaridad de Bray Curtis, previa transformación con log (x+1) (Clarke & Warwick, 2001). Inicialmente, se realizó un análisis no métrico de escala multidimensional (NMDS, por sus siglas en inglés) para observar la distribución temporal (estacionalidad: húmeda y seca) y espacial (zonas y puntos de muestreo) en dos dimensiones de las variables consideradas dentro del análisis para los ensambles de microalgas del perifiton y macorinvertebrados bentónicos.

Con la finalidad de contrastar las asociaciones espaciales sobre la proximidad o distancia para los distintos grupos y/o puntos de muestreo, según el factor definido, se empleó el método de análisis multivariado por permutaciones PERMANOVA+® (Anderson *et al.*, 2008).

Considerando que no todos los niveles por factores poseen un número alto de muestras, los resultados podrían verse afectados y las estimaciones por permutación podrían no ser precisas. Por tal razón se empleó el método de permutación no restringido de datos brutos (*unrestricted permutation of raw data*). A su vez un número bajo de muestras puede promover un número bajo de permutaciones para algunos niveles (factor microcuenca). Por tal razón, en los casos donde el número de permutaciones fue inferior a 100, se realizó el *test* de Monte Carlo, prefiriendo en estos casos su valor P (P-values) estadístico, por encima del valor P proveniente del análisis PERMANOVA (Anderson y Clarke, 2008).

El diseño estadístico corresponde al análisis entre los grupos previamente definidos en relación a las zonas definidas en el área de evaluación (Tabla 5-29). El análisis de permanova se realizó empleando 9999 permutaciones.

En los casos donde se encontraron diferencias significativas, se realizó un análisis de coordenadas principales (PCO por sus siglas en inglés), con la finalidad de determinar la relación entre las especies y los grupos (y/o puntos de muestreo), empleando una correlación de Spearman, en donde se sobrepusieron las especies que presentaron una longitud de vector igual o mayor a 0,5.

Con la finalidad de evaluar la influencia de las variables ambientales, de los componentes agua superficial y sedimento, sobre los ensambles de microalgas del perifiton y macroinvertebrados bentónicos, se empleó el Análisis de Correspondencia Canónica (ACC). Para el procedimiento del ACC se usó el programa Past (versión 3.2) (Hammer *et. al.* 2001).

Los análisis de NMDS, PCO, partieron de la misma matriz triangular usada para el análisis de PERMANOVA y se realizaron para toda el área de estudio. Todos los análisis fueron realizados con el software PRIMER 6 + PERMANOVA (*software package from Plymouth Marine Laboratory*, UK) (Clarke & Warwick, 2001; Anderson *et al.*, 2008).

5.5 Caracterización hidroquímica

La evaluación de los aspectos químicos del agua y los tipos de reacciones que ocurren en este medio consideró la totalidad de los resultados de agua superficial (ríos, quebradas), agua subterránea (manantiales), lagunas, surgencias, agua residual industrial, efluentes y bofedales, ubicados en el área de estudio. Custodio y Llamas (1976) consideran que los análisis de calcio, magnesio, sodio, potasio, bicarbonatos, sulfatos, cloruros y parámetros de campo como la conductividad eléctrica,

temperatura, oxígeno disuelto y potencial de hidrógeno, son suficientes para el estudio de los principales procesos químicos en los acuíferos y sistemas hidrológicos.

5.5.1 Procesamiento y análisis de datos

Para iniciar con el procesamiento de los datos se consideró el control de calidad reportados por el laboratorio y consistió en realizar el balance iónico (Anexo X). Asimismo, se consideró un rango de error aceptable de 15%, sin embargo, las muestras que superan el rango serán considerados para el procesamiento de manera referencial para su caracterización.



a) Diagrama de Piper

Se elaboró el diagrama hidroquímico de Piper, el cual permitió caracterizar las aguas en función de la predominancia catiónica y aniónica (iones mayoritarios del agua) e interacción con la roca (Tabla 5-31).

Tabla 5-31. Componentes iónicos mayoritarios del agua

Constituyentes	Iones mayoritarios
Cationes	Calcio (Ca^{2+}), sodio (Na^{2+}), magnesio (Mg^{2+}) y potasio (K^{2+})
Aniones	Bicarbonato (HCO_3^-), sulfato (SO_4^{2-}) y cloruro (Cl^-)

En este diagrama se incluye aniones y cationes en forma simultánea, las aguas geoquímicamente similares quedan agrupadas en áreas bien definidas. Está formado por dos triángulos equiláteros, donde se representan los cationes y aniones mayoritarios. Los vértices del triángulo de cationes son Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+} y K^{+}. Los vértices del triángulo de aniones son SO_4^{-2}, Cl^- y $HCO3^-$. Los datos de los diagramas triangulares se proyectan en un rombo central en el que se representa la composición del agua deducida a partir de aniones y cationes.

Las concentraciones de los iones en meq/L se expresan como porcentaje con respecto a la suma de aniones y cationes respectivamente. En cada triángulo se reúnen solo tres aniones y cationes. A cada vértice le corresponde el 100 % de un anión o catión. En la Figura 5-7 se muestran una apreciación de este diagrama que permite caracterizar varios tipos de aguas. Cabe precisar que para la realización de los diagramas hidroquimimos se empleó el sofware libre Diagrammes Versión 6.59.

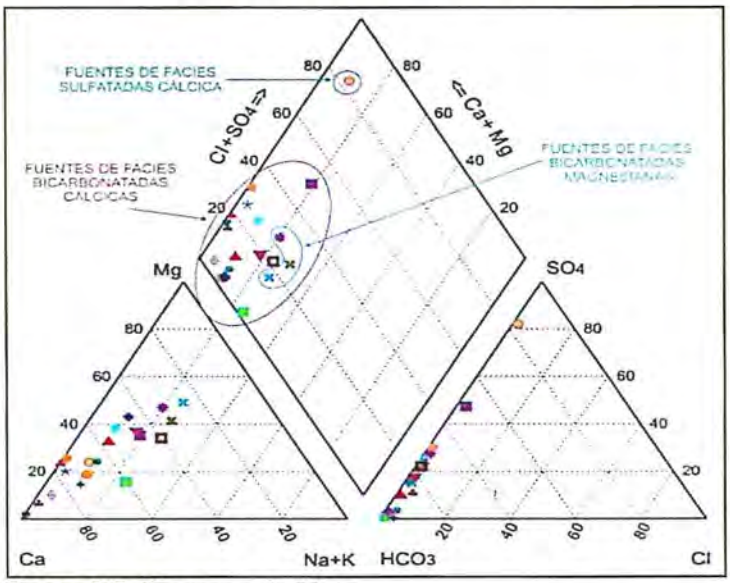


Figura 5-7. Diagrama de Piper

Adicionalmente al diagrma de Piper, se empleó una clasificación geoquímica del agua superficial y agua residual industrial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc), zona 8 (depósito de desmonte Oeste), zona 9 (lagunas Churruca) y zona 10 (depósito de desmonte Sureste). No hay una composición típica para el agua de mina y los cuerpos de agua superficial influenciados por los mismos. Como resultado es difícil lograr una clasificación en base a sus constituyentes. Lottermorser (2010), propone una serie de esquemas de clasificación de las aguas de mina utilizando uno o varios parámetros del agua:

- Principales cationes y aniones;
- pH (potencial de hidrógeno);
- pH y metales combinados;
- Alcalinidad y acidez; y
- Alcalinidad, acidez y concentración de sulfatos.

Para la presente evaluación, se empleó una clasificación geoquímica basada en el pH y metales combinados, conocida como el diagrama de Fickiln, donde las aguas de mina y los cuerpos de agua superficial de su entorno, pueden ser clasificadas de acuerdo con el pH y al contenido total de metales disueltos (Figura 5-8). Empleando esta clasificación geoquímica para las aguas de mina y áreas mineralizadas, se logró determinar la tipología del agua superficial y agua residual industrial de las zonas 6, 8, 9 y 10, y evidenciar la influencia que pueden tener las actividades mineras sobre los cuerpos de agua receptores.

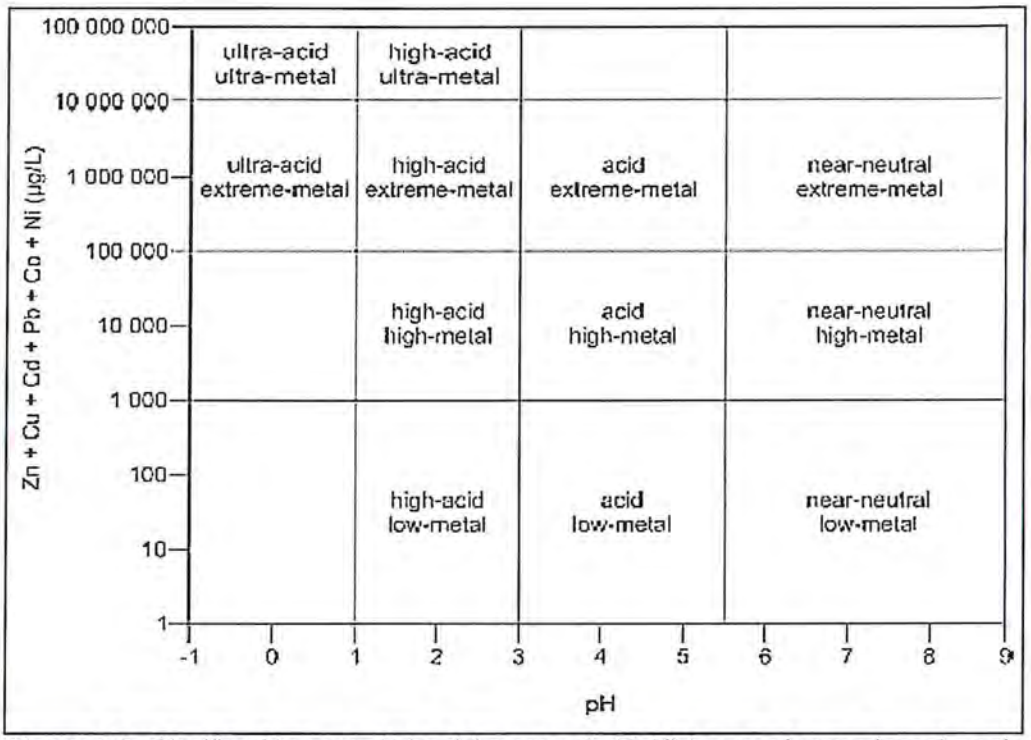


Figura 5-8. Clasificación geoquímica (diagrama de Ficklin) para el agua, basado en la suma de metales disueltos y el pH (Ficklin *et al.*, 1992; Plumlee *et al.*, 1999)

5.6 Caracterización de componentes mineros

La caracterización de componentes mineros permitió conocer la concentración de metales, los materiales que pueden generar acidez, los procesos de lixiviación y la biodisponibilidad de metales a partir de los componentes mineros emplazados en el área de influencia de la UM Toromocho: depósito de relaves, depósito de desmonte y stockpile.

5.6.1 Guías utilizadas para la evaluación

En la Tabla 5-32 se detalla el protocolo que se empleó como referencia para la caracterización de componentes mineros (depósito de relaves, depósito de desmonte y stockpile), identificados como fuentes potenciales de contaminación.

Tabla 5-32. Guía empleada para la caracterización de componentes mineros en el área de influencia de la UM Toromocho

Autoridad emisora	País	Referencia	Año	Sección
Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin)	Chile	Guía metodológica para la estabilidad química de faenas e instalaciones mineras	2015	Anexo 3. Generalidades del muestreo: programa de muestreo y fichas de muestreo en terreno

5.6.1 Ubicación de puntos

La ubicación de los puntos de caracterización de componentes mineros se determinó según los lineamientos de la Guía metodológica para la estabilidad química de faenas e instalaciones mineras, y su influencia en los componentes ambientales: agua, suelo y sedimento (Tabla 5-33).

Tabla 5-33. Ubicación de los puntos de caracterización de componentes mineros en el área de influencia de la UM Toromocho

N.°	Puntos de muestreo	Mes de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)		
1	DDO-01	Setiembre	372703	8716964	4820	Depósito de desmonte Oeste
2	DDO-02	Setiembre	372876	8716930	4835	
3	DDO-03	Setiembre	372723	8717104	4769	
4	DD-02	Setiembre	372957	8714996	4810	Material de desmonte ubicado a 250 m al sureste del pasivo ambiental denominado Condenados.
5	DDE-04	Setiembre	377306	8715449	4760	Depósito de desmonte Sureste
6	DDE-05	Setiembre	376933	8716211	4615	
7	Relave	Setiembre	375359	8709852	4185	Estación de bombeo del procesamiento del relave
8	Stock Pile	Setiembre	374669	8710130	4621	Stock Pile
9	SU-20	Setiembre	377348	8714110	4839	Material de desmonte ubicado aproximadamente a 530 m al norte del punto de muestreo AS-88

En la Figura 5-9 se presenta un esquema de la distribución de los puntos de muestreo para la caracterización de componentes mineros.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

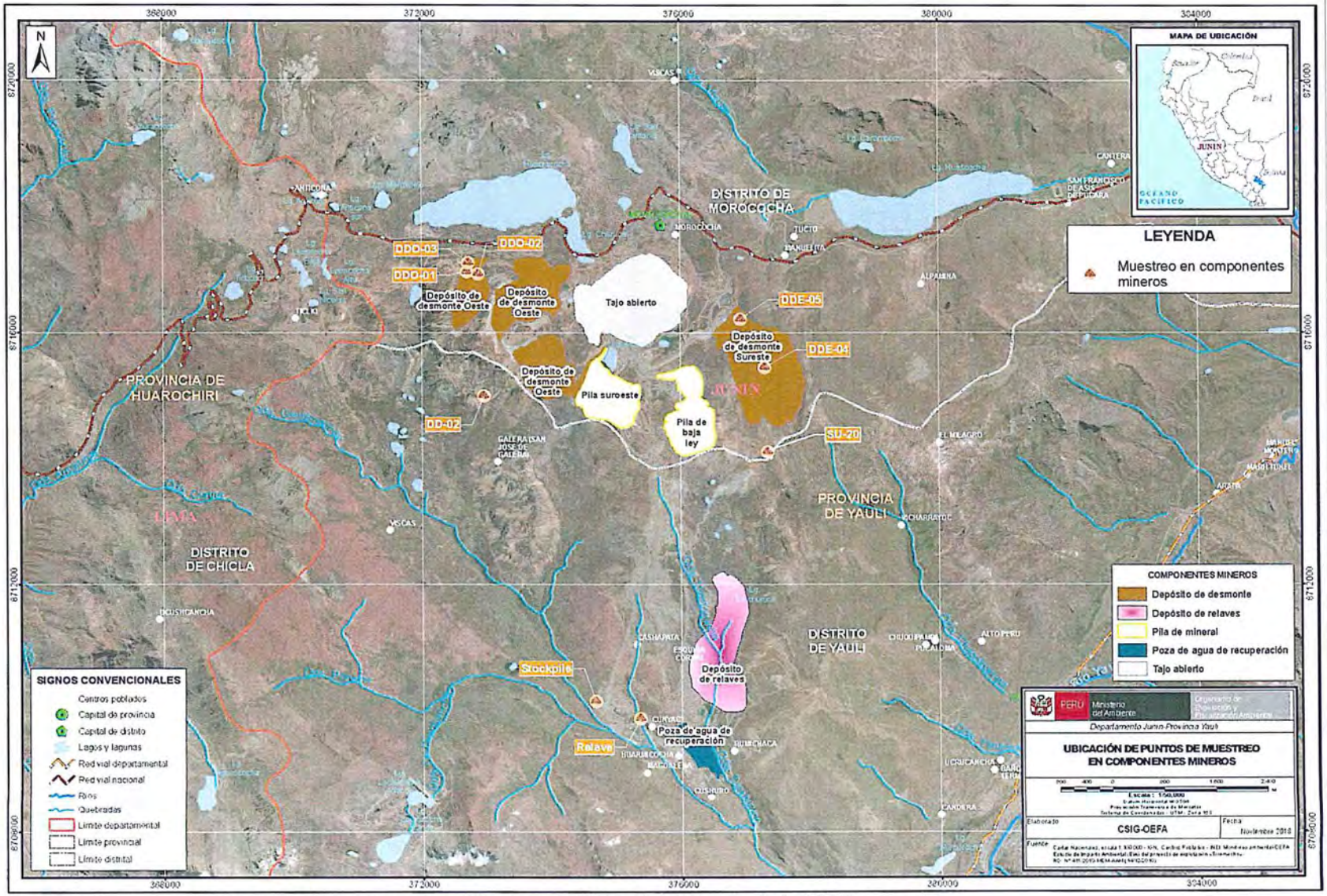


Figura 5-9. Puntos de muestreo de componentes mineros en el área de influencia de la UM Toromocho

5.6.2 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros evaluados para la caracterización de componentes mineros se detallan en la Tabla 5-34. Todas las muestras fueron analizadas en los laboratorios acreditados contratados por el OEFA.

Tabla 5-34. Parámetros y métodos de análisis para la caracterización de componentes mineros

N.°	Parámetros evaluados	Método de análisis/descripción	Laboratorio de ensayo acreditado	Cantidad
1	Metales totales por ICP-OES	- EPA 7471 B, Rev 2, February 2007. - EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996	ALS LS PERÚ S.A.C	9
2	Extracción secuencial de metales pesados por la metodología de Tessier	- PE-4421	AGQ PERÚ S.A.C	6
3	SPLP (Synthetic Precipitation Leaching Procedure)	PE-4412 PE SPLP		6
4	ABA (Acid Base Accounting)	- PE-4005 - PE-4408 - PE-4416 - PE-4407 - PE-4402 - PE-4409		3
5	Análisis mineralógico	Difraccion de rayos X (ADRX)	BIZALAB	3

Fuente de métodos de análisis: Informes N.° 53188/2018-ALS LS Perú S.A.C., SAA-18/01079, SAA-18/01078, SAA-18/01077 -AGQ Perú S.A.C y IL-001MI-735 – BIZALAB S.A.C.

5.6.3 Procesamiento y análisis de datos

Para la caracterización de los componentes mineros se realizó una descripción de cada uno en base al contenido de metales totales de las muestras. También se empleó la prueba estática de balance ácido-base (ABA), para determinar si las muestras eran potenciales generadores de acidez. Para ello se realiza el balance entre el potencial de acidez (PA) y el potencial de neutralización (PN), dichos términos se refieren a la producción y consumo de ácido por parte del material. El criterio de evaluación para esta determinación fue el potencial neto de neutralización (PNN), el cual se define como la diferencia entre el PN y el PA[9].

Además del potencial neto de neutralización se utilizó un segundo criterio, como la relación entre PN/PA, donde el potencial de neutralización (PN) debe exceder al potencial de acidez (PA) por lo menos en 3 a 1, para asegurar que la muestra sea clasificada como no generadora de ácido. Los dos criterios proveen una buena indicación de la generación de drenaje ácido de mina y fueron empleados en el análisis de datos.

[9] Guía ambiental para el manejo de drenaje ácido de mina. (1997). Ministerio de Energía y Minas. Dirección general de asuntos ambientales.

La evaluación de metales solubles se realizó según la metodología de extracción secuencial de Tessier, el cual considera en su técnica original los siguientes elementos: cadmio, cobalto, cobre, níquel, plomo, zinc, hierro y manganeso[10], este análisis permitió caracterizar la potencial movilidad y biodisponibilidad de ciertos elementos presentes en el componente minero, además de aportar información sobre los procesos que han actuado para la liberación de dichos elementos al ambiente.

Asimismo, la prueba SPLP (*Synthetic Precipitation Leaching Procedure*) o conocida también como prueba de lixiviación, permitió determinar la movilidad de analitos inorgánicos presentes en cada una de las muestras de los componentes mineros.

5.7 Caracterización geológica

La caracterización geológica en la UM Toromocho consistió en la descripción de las unidades litológicas, alteraciones y aspectos estructurales en las zonas de evaluación de los componentes ambientales (agua, sedimento, suelo) y principales componentes mineros (depósitos de relave, depósitos de desmonte y stockpile).

5.7.1 Guías utilizadas para la evaluación

Los estándares y/o protocolos, guías, tomados como referencia para la caracterización geológica corresponden a los servicios geológicos del Perú, Colombia, Estados Unidos y Reino Unido. Las referencias mencionadas se listan en la Tabla 5-35.

Tabla 5-35. Referencias empleadas para la caracterización geológica en las zonas de estudio

Autoridad emisora	País	Referencia	Año
Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET)	Perú	Manual de estándares de cartografía para la digitalización de los mapas geológicos CGN a escala 1:100 000	2016
Richard J. Lisle, Peter Brabham, y John Barnes	Reino Unido	Basic Geological Mapping	2011
Angela L. Coe, Tom W. Argles, David A. Rothery y Robert A. Spicer	Reino Unido	Geological field tecniques	2010
Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, en inglés *United States Geological Survey)*	Estados Unidos	FGDC Digital Cartographic Standard for Geological Map Symbolization	2006
Richard J. Lisle	Reino Unido	Geological Structures and Maps	2004
Servicio Geológico Colombiano (INGEOMINAS)	Colombia	Estándares cartográficos y de manejo de información gráfica para mapas geológicos	2001

Las referencias de la geología regional corresponden a los cuadrángulos de Huarochirí 25k y Matucana 24k, los cuales forman parte de la carta geológica nacional (CGN) a escala 1:100 000 del INGEMMET. La referencia local corresponde a los estudios mencionados en los instrumentos de gestión ambiental del administrado[11].

[10] Tessier A., Campbell P. y Bisson M. (1979). Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals. Analytcal Chemistry, Vol. 51, Nro. 7. Revisado el 17 de junio de 2016.

5.7.2 Ubicación de puntos

Los puntos de control geológico se ubicaron estratégicamente en zonas asociadas a los componentes ambientales: agua, suelo y sedimento, y componentes mineros: depósitos de desmonte, depósitos de relave y stockpile (Tabla 5-36).

Tabla 5-36. Ubicación de los puntos de caracterización geológica en el área de influencia de la UM Toromocho

N.°	Puntos de caracterización	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
Primer monitoreo				
1	CG-01	373032	8717134	4740
2	CG-02	375913	8708950	4476
3	CG-03	374414	8710190	4373
4	CG-05	373925	8710502	4412
5	CG-06	377680	8707236	4360
6	CG-07	377149	8707746	4413
7	CG-08	376946	8708473	4511
8	CG-08-B	376946	8708068	4500
Segundo monitoreo				
9	CG-01B	376622	8708877	4502
10	CG-02B	376596	8708712	4529
11	CG-03B	376530	8708708	4543
12	CG-04B	376639	8708890	4520
13	CG-05B	376678	8708895	4522
14	CG-06B	376708	8708772	4515
15	CG-07B	373164	8717103	4768
16	CG-08B	372946	8716969	4846
17	CG-09B	376935	8714489	4877
18	CG-10B	371457	8714570	4860
19	CG-11B	376918	8714774	4853
20	CG-12B	376898	8715137	4824
21	CG-13B	376866	8714142	4831
22	CG-14B	377230	8714136	4916
23	CG-15B	377385	8713999	4829
24	CG-16B	371762	8714014	4741
25	CG-17B	371810	8714079	4762
26	CG-18B	371877	8714122	4765
27	CG-19B	371957	8714787	4774
28	CG-20B	378106	8713608	4704
29	CG-21Bx	373426	8714621	4723

Además, se consideró tomar muestras de roca en cuatro puntos, para realizar su caracterización geoquímica (Tabla 5-37).

Tabla 5-37. Ubicación de los puntos de caracterización de roca en el área de influencia de la UM Toromocho

N.°	Código	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
1	RT-01	377230	8714136	4916
2	RT-02	377385	8713999	4829
3	RT-03	371957	8714787	4774
4	RT-05	376905	8714909	4755

5.7.3 Procesamiento y análisis de datos

Las mediciones y descripciones macroscópicas de afloramientos rocosos y depósitos superficiales se realizaron *in situ*, donde se tomaron datos de rumbo/azimut, buzamiento y dirección de buzamiento de estratos, fallas geológicas, diaclasas, fracturas, estructuras mineralizadas. Los puntos de control geológico y el mapa de campo fueron georreferenciados y digitalizados en el software QGIS 2.18.22 para la elaboración del mapa geológico local. A parte de ello, se generó secciones geológicas a escala 1:600, con la finalidad de entender el contexto geológico del subsuelo en zonas aledañas a los componentes mineros presentes en la UM Toromocho.

5.8 Prospección geofísica

En el presente estudio se optó por realizar la prospección geofísica por el método de «tomografía geoeléctrica» debido a su amplia gama de aplicaciones, sobre todo con fines medioambientales.

Denominada también imagen de resistividad eléctrica, la tomografía geoeléctrica es una técnica geofísica para obtener imágenes de las estructuras subsuperficiales del subsuelo a partir de medidas eléctricas efectuadas sobre la superficie o por electrodos. Mediante la tomografía geoeléctrica se obtiene un modelo en dos dimensiones (2D) el cual toma en cuenta los cambios de resistividad en las direcciones horizontal y vertical, los cuales son obtenidos a lo largo de la línea de investigación.

5.8.1 Guías utilizadas para la evaluación

Para la realización del trabajo de campo se empleó el método eléctrico de resistividades 2D, con un arreglo polo dipolo, en su modalidad de tomografía geoeléctrica. Este método se basa en la implantación de electrodos a lo largo de perfiles, con una separación que viene condicionada por el grado de resolución, la profundidad y los objetivos que se pretendan cubrir, de tal modo que, a menor separación mayor resolución, y a mayor separación mayor profundidad. En la Tabla 5-38 se presenta la guía de referencia empleada para la ejecución de la tomografía geoeléctrica.

Tabla 5-38. Guía para la prospección geofísica en el área de influencia de la UM Toromocho

Autoridad emisora	País	Referencia	Año
ASTM, International	Estados Unidos	Standard Guide for Using the Direct Current Resistivity Method for Subsurface Site Characterization (ASTM D6431-18)	2018

5.8.2 Ubicación de puntos

La prospección geofísica contempló la ejecución de ocho líneas de tomografía geoeléctrica, distribuidas al pie del deposito de desmonte Oeste, en la parte baja del deposito de desmonte Sueste y aguas debajo de la poza de filtraciones 1. En la Tabla 5-39 se presenta la ubicación de las líneas tomográficas.

Tabla 5-39. Ubicación de las líneas de tomografía geoeléctrica en el área de estudio

N.°	Línea	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18L				Separación de electrodos (m)	Distancia total (m)	Descripción de la línea
		Coordenadas iniciales		Coordenadas finales				
		Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)			
1	L1	376642	8708876	376769	8708847	10	130	Ubicada aproximadamente a 80 m aguas abajo de la poza de agua de recuperación.
2	L2	376616	8708849	376804	8708791	15	195	Ubicada aproximadamente a 30 m aguas abajo de la poza de agua de recuperación.
3	L3	376678	8708895	376714	8708771	10	130	Ubicada aproximadamente a 20 y 100 m aguas abajo de la poza de aguas de recuperación.
4	L4	372907	8717057	372672	8717060	15	240	Ubicada al pie del depósito de desmonte oeste (en la carreta de acceso).
5	L5	372918	8716939	372680	8716931	15	250	Ubicada en el depósito de desmonte oeste.
6	L6	372821	8717111	372678	8717109	10	150	Ubicada aproximadamente a 150 m del pie del depósito de desmonte Oeste.
7	L7	376870	8716429	376783	8716311	10	160	Ubicada aproximadamente a 150 m del depósito de desmonte Sureste.
8	L8	376696	8716665	376571	8716578	10	150	Ubicada aproximadamente a 300 m del depósito de desmonte Sureste y aguas abajo de la poza C.

En la Figura 5-10 se presenta un esquema de la ubicación de las líneas de tomografía geoeléctrica.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

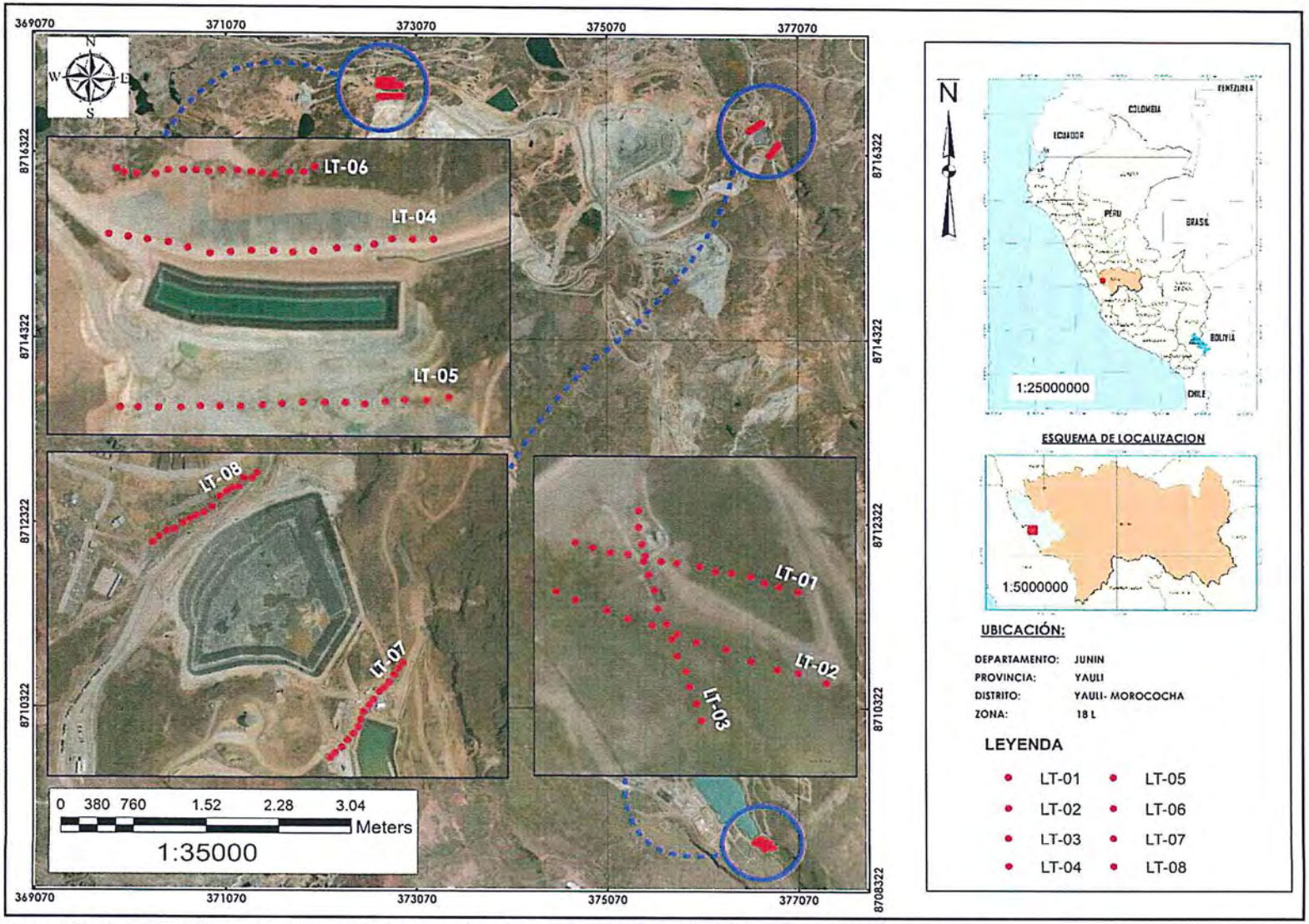


Figura 5-10. Ubicación de las líneas de tomografía eléctrica en el área de influencia de la UM Toromocho

5.8.3 Parámetros y métodos de análisis

El parámetro que se midió en campo para su posterior análisis fue la resistividad eléctrica, los datos obtenidos fueron almacenados en un equipo receptor.

5.8.4 Equipos utilizados

Todas las herramientas y equipos fueron verificados antes de salir a campo. Para la prospección geofísica se utilizó equipos como: transmisor y receptor de corriente, motor generador y accesorios, equipo de posicionamiento GPS, que se detallan (modelo, marca y serie) en el Anexo B, correspondiente al reporte de campo.

5.8.5 Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de datos consta de dos etapas: i) la revisión de los datos y, ii) el proceso de inversión que nos dio como resultado los perfiles de tomografía geoeléctrica.

- **Control de calidad de datos**

Durante la medición en campo se monitoreó continuamente el registro de los datos, con el fin de garantizar una adecuada adquisición de estos, de manera que se pueda eliminar o corregir cualquier problema que pudiera presentarse debido a factores geológicos, geofísicos o de instrumentación. Se validan los valores de diferencias de potencial mayores a 0,1 mV.

- **Proceso de inversión**

La base de datos previamente validada y empleada para la generación de las pseudo secciones fue exportada a un formato específico para el proceso de inversión.

El proceso de inversión está basado en el teorema de inversión mediante la determinación de modelos directos de solución para los datos y a partir de estos modelos se realiza una solución mediante medidas indirectas y el proceso busca el modelo que se ajuste a los valores, obteniendo de esta manera una solución más precisa para las anomalías determinadas con las pseudo secciones.

5.9 Bofedal

Para la evaluación de bofedales se tomaron muestras de suelo orgánico en cinco calicatas distribuidos en cuatro microcuencas (Tunshuruco, Killa, vicharrayoc, San José de Galeras y Galeras) en el área de influencia de la UM Toromocho.

5.9.1 Guías utilizadas para la evaluación

Para el muestreo de suelo orgánico (bofedal) se emplearon las guías y protocolos detallados en la Tabla 5-40.

Tabla 5-40. Guías de referencia utilizadas para el muestreo y caracterización de suelos orgánicos para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho

Guía o protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Guía para muestreo de suelos	Todo	Perú	MINAM	Resolución Ministerial	2014

Guía o protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos	Sección 1		MINAM	N.° 085-2014-MINAM	
Manual de lineamientos y procedimientos para la elaboración y evaluación de informes de identificación de sitios contaminados	Todo		MINAM	-	2015
Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor	Toda		MINAGRI	D.S. N.° 017-2009-AG	2009
Reglamento para la ejecución de levantamiento de suelos	Todo		MINAGRI	D.S. N.° 013-2010-AG	2010

El muestreo de suelo orgánico se realizó en los puntos de bofedal: BOF-01, BOF-02, BOF-03, BOF-04 y BOF-05, y a dos profundidades (0-0,30 m y 0,3-0,5 m). Para la caracterización de suelo se tomaron perfiles diferenciados de depósitos orgánicos y perfiles por debajo del nivel de freático. La máxima profundidad de muestreo fue de 0,30 a 0,50 m, correspondiendo a turba o tejido orgánico. Además, se realizó una calicata en cada bofedal para determinar el horizonte genético[12] y ubicar diferencias entre la materia orgánica húmeda y la materia orgánica saturada, y así tomar la muestra con la mayor representación de suelo orgánico, que generalmente fue hasta los primeros 0,30 m.

En lo que respecta al análisis microbiológico no se cuenta con una guía de referencia para el muestreo. Dicho análisis fue realizado a partir de las muestras extraídas de las calicatas.

5.9.2 Ubicación de puntos

Para la ubicación de los puntos de muestreo se realizó una revisión de información histórica y una inspección realizada en la visita de reconocimiento; planteando así un muestreo a criterio del evaluador, de acuerdo con las guías de referencia empleadas. La ubicación de los puntos se encuentra en la Tabla 5-41 y Figura 5-11.

Tabla 5-41. Ubicación de los puntos de muestreo de suelos de bofedales evaluados en el en el área de influencia de la UM Toromocho.

N.°	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción de la Ubicación
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	BOF-01	09/09/2018	12:00	376738	8708746	4463	Bofedal Tunshuruco ubicado aproximadamente a 60 m al sureste de la Poza de Filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.
2	BOF-02	14/09/2018	14:41	378002	8713164	4738	Bofedal Killa ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 530 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
3	BOF-03	15/09/2018	14:23	378916	8713296	4558	Bofedal Vicharrayo ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho,

[12] Capas de disposición normalmente horizontal o subhorizontal que forman el perfil. Presentan diferentes colores y características y son el resultado de la evolución del suelo a partir del material original. Se definen cualitativamente.

							aproximadamente a 30 m al este del punto de muestreo AS-90, en la zona denominada Vicharrayo.
4	BOF-04	19/09/2018	15:00	371369	8714689	4733	Bofedal San José de Galeras ubicado aproximadamente a 20 m al sur del punto de muestreo AS-29, en la zona denominada San José de Galeras.
5	BOF-05	21/09/2018	11:20	372859	8714509	4721	Bofedal Galeras, ubicado aproximadamente a 650 m al sureste del pasivo ambiental minero Condenados, en la zona denominado Galeras.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

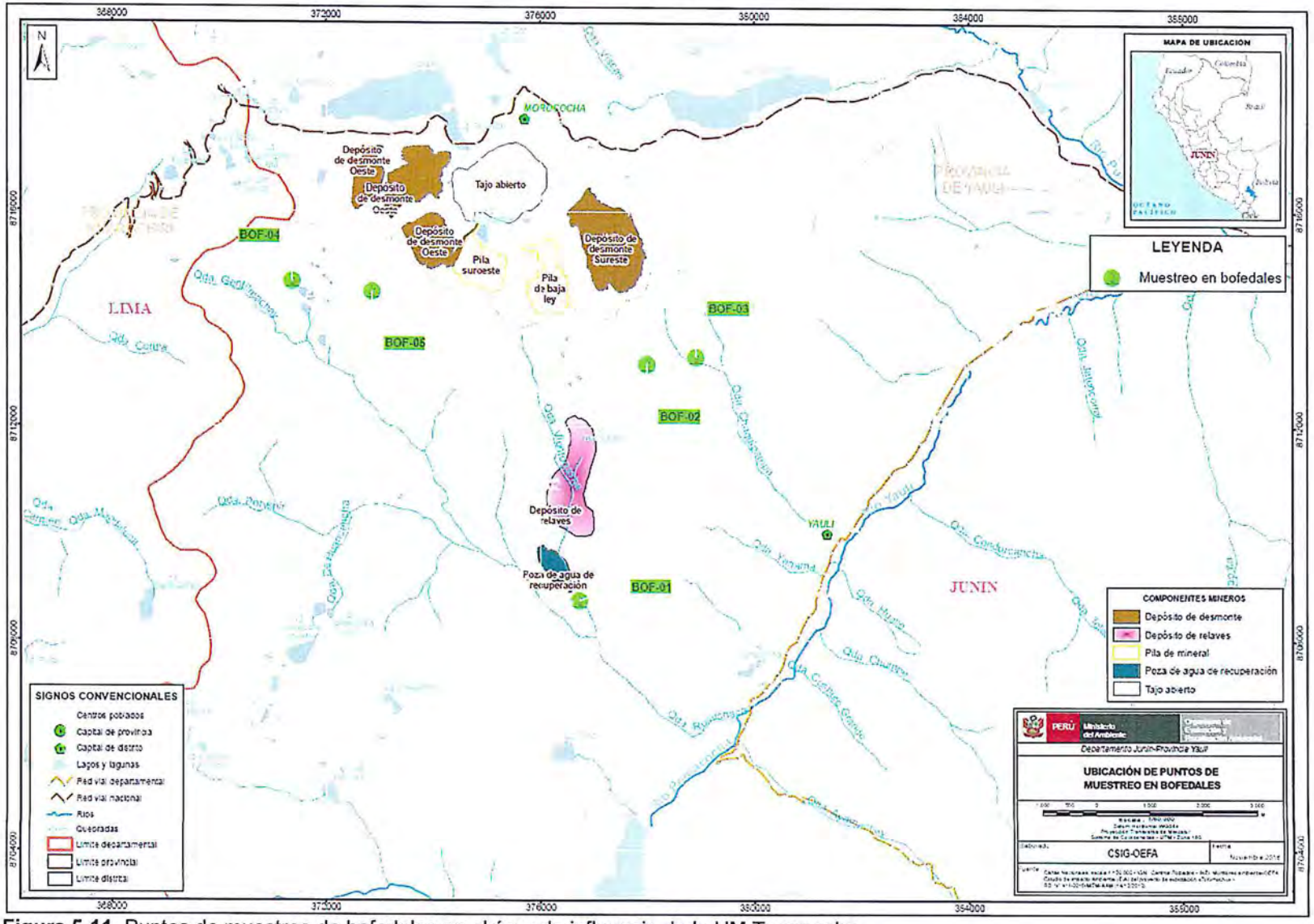


Figura 5-11. Puntos de muestreo de bofedales en el área de influencia de la UM Toromocho

5.9.3 Parámetros y métodos de análisis

Los parámetros analizados, fueron determinados teniendo en cuenta los contemplados en los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo de la normativa vigente, así como también parámetros edáficos que ayudaron en la evaluación de la calidad del bofedal (Tabla 5-42).

Tabla 5-42. Parámetros y métodos de análisis de suelos de bofedal para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho

Parámetros evaluados	Método de análisis/descripción	Laboratorio de ensayo acreditado	Cantidad
Metales totales	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007. - EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996	ALS LS Perú S.A.C.	9
pH	Potenciométrico	LASPAF, La Molina	9
C.E.	Medida del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1	LASPAF, La Molina	9
$CaCO_3$	Método gaso-volumétrico en calcímetro	LASPAF, La Molina	9
Materia orgánica	Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio	LASPAF, La Molina	9
Clase textural	Método del hidrómetro	LASPAF, La Molina	9
Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	Saturación con acetato de amonio	LASPAF, La Molina	9
Cationes cambiables (Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+})	Reemplazamiento con acetato de amonio, cuantificación a pH 7.0 por fotometría de llama y/o absorción atómica	LASPAF, La Molina	9
Cationes cambiables (Al^{+3}, H^{+})	Método de Yuan, extracción con KCl y N	LASPAF, La Molina	9
Microelementos disponibles	Extracción con solución de Hunter (solución con EDTA y Bicarbonato de Sodio) y posterior cuantificación de los elementos por Espectrofotometría de Absorción Atómica.	LASPAF, La Molina	9
Microelementos totales	Digestión de la muestra con mezcla de ácidos nítrico y perclórico para su posterior cuantificación de elementos por Espectrofotometría de Absorción Atómica.	LASPAF, La Molina	9
Coeficiente hídrico (método de humedad equivalente)	Método de la centrifugación a 2000 rpm durante 30 minutos y posterior cuantificación de la humedad por gravimetría.	LASPAF, La Molina	9
Densidad aparente	Método del cilindro de metal. Método alternativo: Terrón con parafina.	LASPAF, La Molina	9
Carbono orgánico total (con analizador TOC-L Shimadzu)	Oxidación por combustión catalítica a 680°, desarrollado por Shimadzu	LASPAF, La Molina	9
Carbono oxidable en $KMnO_4$	Extracción del carbono con una solución de permanganato de potasio y posterior lectura por colorimetría.	LASPAF, La Molina	9
Respiración de suelo (basal)	Captura en álcali.	LASPAF, La Molina	9
Bacterias totales	Dilución en placas.	LASPAF, La Molina	9
Actinomicetos totales	Dilución en placas.	LASPAF, La Molina	9
Hongos totales	Dilución en placas.	LASPAF, La Molina	9

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Parámetros evaluados	Método de análisis/descripción	Laboratorio de ensayo acreditado	Cantidad
Cuantificación de bacterias nitrificantes	Número más probable.	LASPAF, La Molina	9
Cuantificación de bacterias fijadores de nitrógeno de viada libre	Número más probable.	LASPAF, La Molina	9
Biomasa microbiana	Fumigación con cloroformo e incubación.	LASPAF, La Molina	9

5.9.4 Equipos utilizados

Para la evaluación se utilizó equipos y herramientas como GPS (sistema de posicionamiento global), barreno, pala de mano, que se detallan (modelo, marca y serie) en el Anexo B, correspondiente al reporte de campo.

5.9.5 Criterios de comparación

Los criterios de comparación se establecieron de la siguiente forma: el punto BOF-01, ubicado en la zona Tunshuruco, fue comparado con los valores de los ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM), mientras que para los puntos de muestreo BOF-02, BOF-03, BOF-04 y BOF-05 ubicados en las zonas del paraje Killa, Vicharrayoc, San José de Galeras y Galeras (Condenados), respectivamente, fueron comparados de forma referencial con los ECA para suelo de uso agrícola (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM).

En la Tablas 5-43 se presentan los valores de comparación utilizados para la evaluación de los suelos de bofedal.

Tabla 5-43. Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA) empleados en la evaluación ambiental

Parámetros	Unidad	Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA para suelo) D. S. N.° 011-2017-MINAM Usos de Suelo	
		Suelo Agrícola	Suelo Comercial/Industrial/ Extractivo
INORGÁNICOS			
Arsénico	mg/kg PS	50	140
Bario total	mg/kg PS	750	2000
Cadmio	mg/kg PS	1,4	22
Cromo total	mg/kg PS	**	1000
Cromo VI	mg/kg PS	0,4	1,4
Mercurio	mg/kg PS	6,6	24
Plomo	mg/kg PS	70	800
Cianuro libre	mg/kg PS	0,9	8

**: No aplica para el suelo de uso agrícola

Los resultados de los parámetros evaluados de suelos orgánicos de los bofedales fueron sistematizados y representados en gráficas de barras, para ser comparados con los valores de las normativas descritas.

5.10 Tejido vegetal

Esta sección contempla la metodología aplicada para la evaluación de contenido de metales en tejido vegetal de los pastos presentes en bofedales del área de influencia de la UM Toromocho.

5.10.1 Guías utilizadas para la evaluación

En la actualidad no se cuenta con una guía oficial de muestreo de pastos naturales para evaluación de metales en los tejidos vegetales. Sin embargo, en vista que en la zona de estudio los pastos naturales son usados en la alimentación de ganado, se han tenido en cuenta las consideraciones y precauciones señaladas por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa).

El Senasa mediante el procedimiento «Toma, manejo y envío de muestras de piensos, ingredientes de piensos y piensos medicados» (PRO-SIAG-18) establece los criterios técnicos que fueron empleados en el muestreo, manipulación y envío de muestras.

Las consideraciones y recomendaciones brindadas por el laboratorio encargado del análisis de las muestras también fueron tomadas en cuenta.

5.10.2 Ubicación de puntos

Se establecieron los puntos de muestreo teniendo en cuenta la ubicación de los componentes mineros declarados por el administrado en su IGA y las observaciones realizadas directamente por personal del OEFA en la visita de reconocimiento. En total se determinaron 5 puntos de muestreo cuya identificación coordenadas y descripciones se presentan en la Tabla 5-44.

Tabla 5-44. Ubicación de los puntos de muestreo de metales en tejido vegetal

N.°	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	BOF-01	376738	8708746	4463	Bofedal ubicado aproximadamente a 60 m al sureste de la poza de filtraciones, en la quebrada de Tunshuruco.
2	BOF-02	378002	8713164	4738	Bofedal ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 530 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
3	BOF-03	378916	8713296	4558	Bofedal ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 30 m al este del punto de muestreo AS-90, en la zona denominada Vicharrayo.
4	BOF-04	371369	8714689	4733	Bofedal ubicado aproximadamente a 20 m al sur del punto de muestreo AS-29, en la zona denominada San José de Galeras.
5	BOF-05	372859	8714509	4721	Bofedal ubicado aproximadamente a 650 m al sureste del pasivo ambiental minero Condenados, en la zona denominada Galeras.

5.10.3 Parámetros y métodos de análisis

En consideración con el objetivo planteado se ha tenido por conveniente contar con el análisis de metales totales en las muestras tomadas de tejido vegetal. Los resultados (expresados en mg/kg) fueron obtenidos mediante la técnica de espectrometría ICP-MS, a cargo del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

5.10.4 Equipos utilizados

Durante el muestreo de tejido vegetal para el análisis del contenido de metales se emplearon guantes descartables y tijeras de acero quirúrgico. Las muestras fueron enviadas frescas al laboratorio contenidas en bolsas de papel, según indicaciones del mismo laboratorio.

5.10.5 Criterios de comparación

La Resolución Directoral N.° 0026-2018-MINAGRI-SENASA-DIAIA, que aprueba el «Plan Anual de Monitoreo de residuos químicos y otros contaminantes en Alimentos Agropecuarios Primarios y Piensos», para el periodo marzo a diciembre de 2018, indica que se podrán usar los límites máximos de residuos establecidos por la Unión Europea. El Real Decreto 465/2003, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal (norma española) recoge las disposiciones legales establecidas en la Unión Europea. Por lo tanto, los resultados de los metales totales obtenidos en los tejidos vegetales de pastos serán comparados con esta norma.

Los parámetros de metales totales: arsénico, plomo, mercurio y cadmio contenidos en la norma española mencionada líneas arriba, que servirán de comparación referencial, se detallan en la Tabla 5-45.

Tabla 5-45. Valores de comparación para la calidad de tejidos vegetales

Normativa de referencia	Parámetro	Unidad	Contenido máximo*
Real Decreto 465/2003	Arsénico	mg/kg (ppm)	2
	Plomo		30
	Mercurio		0,1
	Cadmio		1

* Referido a un contenido de humedad del 12 %

6. RESULTADOS

6.1 Comparación con la norma aprobada en el Instrumento de Gestión Ambiental del administrado

De acuerdo con la Resolución Directoral N.° 411-2010-MEM-AAM[13] los resultados del agua superficial fueron comparados con los ECA para agua, aprobados mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM. Los resultados de puntos de muestreo de surgencias, subdrenajes y ubicados en zonas de bofedales fueron comparados de manera referencial con la mencionada norma. Los efluentes mineros, fueron comparados con los Niveles Máximos Permisibles, aprobados mediante Resolución Minesterial N.° 011-96-EM/VMM.

6.1.1 Zona 1 (microcuenca Balcanes)

6.1.1.1 Agua

Agua superficial

La zona 1 en la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho correspondió a la microcuenca Balcanes, y comprende los puntos de muestreo: AS-48, AS-48A, AS-49A, AS-52A, AS-51, ubicados en una zona de bofedales, y el punto AS-53, ubicado en la quebrada Balcanes. En esta zona se observó material de desmonte identificado como un pasivo ambiental minero[14] (PAM), aledaño a la zona de bofedales. A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 3 (D.S. N.° 002-2008-MINAM). Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos

En la Tabla 6-1 se presentan los valores de pH, carbonatos y metales para la zona 1 (microcuenca Balcanes).

Tabla 6-1. Valores de pH, carbonatos y metales en el agua superficial de la zona 1 (microcuenca Balcanes) comparados con los ECA para agua 2008

Nombre	Mes y Época de muestreo	Punto de muestreo	Potencial de hidrógeno (pH)	Carbonatos (mg CO_3^{-2}/L)	Hierro (mg/L)
Surgencia	Set. 2018 Seca	AS-48*	7,96	< 0,6	0,0625
Surgencia		AS-48A*	8,08	< 0,6	0,0298
Bofedal		AS-49A*	7,47	< 0,6	0,5637
Bofedal		AS-52A*	7,72	< 0,6	1,139
Bofedal		AS-51*	9,35	13,6	0,037
Quebrada Balcanes		AS-53	8,11	< 0,6	0,0952
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2008, categoría 3		Riego de vegetales	6,5 – 8,5	5	1
		Bebida de animales	6,5 – 8,4	—	1

: Resultados que incumplen al menos uno de los ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Estos puntos de muestreo se encuentran en una zona de bofedales en la cabecera de la quebrada Balcanes, por lo que sus resultados son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2008.

13 Resolución Directoral N.° 411-201-MEM-AAM: «Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Explotación Toromocho», aprobado el 14 de diciembre de 2010.

14 Inventario de pasivos ambientales mineros aprobado mediante la Resolución Ministerial N.° 535-2016-MEM/DM y actualizado mediante Resolución Ministerial N.° 224-2018-MEM/DM de 12 de junio de 2018.

Como se aprecia en la Tabla 6-1, en el punto AS-51, asociado a una zona de bofedales, los valores de pH y carbonatos fueron de 9,35 y 13,6 mg $CO3^{-2}$/L, respectivamente, los cuales no se encuentran dentro de lo establecido en el ECA para agua 2008, categoría 3. Asimismo, en el punto AS-52A, la concentración de hierro (1,139 mg/L) registrada excedió el valor establecido en la norma de comparación.

6.1.2 Zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

6.1.2.1 Agua

Agua superficial

La zona 2 en la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho correspondió a la microcuenca San José de Galeras y Galeras, y comprende los puntos de muestreo: AS-29B, AS-29A, AS-29, AS-30, AS-32, AS-33, AS-34, AS-36, AS-35, AS-37, AS-49, AS-45, AS-47, AS-53 y AS-56, ubicados en lagunas (cuerpos de agua lénticos) y en las quebrada San José Galera,Gentilmachay, sin nombre 1, Viscas y Balcanes (cuerpos de agua lóticos), así como en una zona de bofedales. A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 3 y 4 (D.S. N.° 002-2008-MINAM). Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos

En la Tabla 6-2 se presentan los valores de oxígeno disuelto, pH, sulfatos, carbonatos y metales para la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras).

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 6-2, se registró un valor de 4,41 mg/L de oxígeno disuelto en el punto AS-33, ubicado en la quebrada San José Galera, que se encuentra por debajo de lo establecido en los ECA para agua 2008, categoría 3. Asimismo, se obtuvo valores de pH de 8,63, 8,42, 8,58, y 5,91 en los puntos de muestreo AS-34, AS-35, AS-49 y AS-45 (ubicados en las quebradas Gentilmachay, San José Galeras y en una zona de bofedales) respectivamente, que no se encuentran en el rango establecido para este parámetro en la norma de comparación.

En cuanto a los valores de sulfatos, se registró una concentración de 400,4 mg/L, en la quebrada sin nombre 1 que excedió lo establecido en los ECA para agua 2008, categoría 3. Asimismo, en las quebradas Gentilmachay (AS-34) y San José Galera (AS-49), las concentraciones de carbonatos (9,7 mg CO_3^{-2}/L y 8,7 mg CO_3^{-2}/L), también superaron el valor establecido en la norma de comparación.

En las lagunas 2, 3 y 4 (puntos de muestreo AS-29, AS-30, y AS-36) se encontraron concentraciones de arsénico de 0,01474 mg/L, 0,01422 mg/L y 0,01622 mg/L, respectivamente, que excedieron el valor establecido en los ECA para agua 2008, categoría 4; asimismo, se registró valores de plomo en las lagunas 1 y 4 (0,0068 mg/L y 0,0028 mg/L), y zinc en las lagunas 1 y 2 (0,0345 mg/L y 0,0779 mg/L) que superaron lo establecido en la norma de comparación. En relación con los flujos de agua aportantes a este conjunto de lagunas (puntos AS-29B y AS-29A), también se registraron concentraciones de zinc (0,084 mg/L) y plomo (0,0044 mgL) que excedieron lo establecido en los ECA para agua 2008, categoría 4.

Por último, en la quebrada San José Galera (punto AS-33) y en la zona asociada a un bofedal (punto AS-45), ubicados aguas abajo del conjunto de lagunas San José de

Galeras, se encontraron concentraciones de manganeso de 0,48636 mg/L y 0,7803 mg/L, respectivamente, que excedieron el valor establecido en el ECA para agua 2008, categoría 3.

Tabla 6-2. Valores de oxígeno disuelto, pH y metales en el agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras) comparados con los ECA para agua 2008

Nombre	Mes y Época de muestreo	Punto de muestreo	Oxígeno disuelto (mg/L)	pH	Sulfatos (mg/L)	Carbonatos (mg CO_3^{-2}/L)	Arsénico (mg/L)	Plomo (mg/L)	Manganeso (mg/L)	Zinc (mg/L)
Flujo de agua	Set. 2018 Seca	AS-29B**	5,15	6,89	73,75	< 0,6	0,04066	0,0018	0,19313	0,084
Flujo de agua		AS-29A**	5,12	6,5	30,79	< 0,6	0,02439	0,0044	0,9379	0,0281
Laguna 2		AS-29**	6,45	7,78	65,25	< 0,6	0,01474	0,0024	0,43015	0,0779
Laguna 3		AS-30**	6,87	8,28	67,01	< 0,6	0,01422	0,0015	0,09383	0,0187
Laguna 1		AS-32**	7,17	7,37	55,9	< 0,6	0,0101	0,0068	0,13103	0,0345
Quebrada San José Galera		AS-33	4,41	7,38	75,85	< 0,6	0,01573	0,0073	0,48636	0,0427
Quebrada Gentilmachay		AS-34	6,17	8,63	10,54	9,7	0,007	0,0007	0,00233	< 0,0100
Laguna 4		AS-36**	6,78	8,21	13,67	< 0,6	0,01622	0,0028	0,01265	0,0274
Quebrada San José Galera		AS-35	6,18	8,42	147,2	< 0,6	0,00665	< 0,0002	0,02333	< 0,0100
Quebrada sin nombre 1		AS-37	6,55	8,29	400,4	< 0,6	0,00179	< 0,0002	0,00573	< 0,0100
Quebrada San José Galera		AS-49	6,64	8,58	236	8,7	0,00459	< 0,0002	0,00535	< 0,0100
Bofedal		AS-45*	5,51	5,91	41,17	< 0,6	0,00551	0,001	0,7803	0,3896
Quebrada Viscas		AS-47	5,78	8,33	151,5	< 0,6	0,00346	0,0004	0,07186	0,0456
Quebrada Balcanes		AS-53	6,31	8,11	134,6	< 0,6	0,00469	0,0006	0,06485	< 0,0100
Quebrada Viscas		AS-56	6,89	8,28	161,4	< 0,6	0,00303	0,0016	0,05364	0,0713
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2008, categoría 3		Riego de vegetales	≥ 4	6,5 – 8,5	300	5	0,05	0,05	0,2	2
		Bebida de animales	> 5	6,5 – 8,4	500	---	0,1	0,05	0,2	24
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2008, categoría 4		Lagunas y lagos	≥ 5	6,5 - 8,5	---	---	0,01	0,001	---	0,03

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores de los ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales; ó los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría: Lagunas y lagos, según corresponda.
*: Este punto de muestreo se encuentran en una zona de bofedales, por lo que sus resultados son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2008.
**: Puntos de muestreo comparados con los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría: Lagunas y lagos, por tratarse de cuerpos de agua lénticos (laguna) y de tributarios de estos.

6.1.3 Zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

6.1.3.1 Agua

Agua superficial

La zona 3 en la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Toromocho correspondió a la microcuenca Tunshuruco, y comprende los puntos de muestreo: AS-69, AS-68, ubicados en la quebrada Tunshuruco, y los puntos TA-12 y TA-12-08 correspondientes a surgencias de agua; todos estos puntos se encuentran aguas abajo de la poza de filtración 1 (punto AS-69A). A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para

agua, categoría 3 (D.S. N.° 002-2008-MINAM). Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos y metales

En la Tabla 6-3 se presentan presentan los valores de pH y carbonatos para la zona 3 (microcuenca Tunshuruco).

Tabla 6-3. Valores de pH y carbonatos en el agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco) comparados con los ECA para agua 2008

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	pH	Carbonatos (mg CO_3^{-2}/L)
Quebrada Tunshuruco	Húmeda	AS-69	8,2	< 0,6
	Seca		8	< 0,6
	Húmeda	AS-68	8,72	12
	Seca		8,46	11,8
Surgencia	Húmeda	TA-12-08*	-	-
	Seca		8,2	8,2
Surgencia	Húmeda	TA-12*	8,35	11,1
	Seca		-	-
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2008, categoría 3		Riego de vegetales	6,5 – 8,5	5
		Bebida de animales	6,5 – 8,4	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Puntos de muestreo comparados con los ECA para agua 2017, solo de manera referencial.

Como se puede apreciar en la Tabla 6-3, los valores de pH registrados para los puntos de muestreo AS-69 (quebrada Tunshuruco) TA-12-08 y TA-12 (surgencias), se encontraron dentro del rango establecido para este parámetro en los ECA para agua 2008, categoría 3. Solo en el punto de muestreo AS-68 (quebrada Tunshuruco), se registró valores de pH de 8,72 y 8,46 que no se encontraron dentro de lo establecido en la norma de comparación, para las épocas de muestreo húmeda y seca. En cuanto a las concentraciones de carbonatos, se registraron valores de 12 mg CO_3^{-2}/L y 11,8 mg CO_3^{-2}/L para el punto AS-68, así como 8,2 mg CO_3^{-2}/L y 11,1 mg CO_3^{-2}/L para los puntos TA-12-08 y TA-12, respectivamente; dichos valores excedieron lo establecido en el ECA para agua 2008, categoría 3.

6.1.4 Zona 4 (microcuenca Rumichaca)

6.1.4.1 Agua

Agua superficial

La zona 4 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca Rumichaca, y comprende los puntos de muestreo: AS-56, AS-57, AS-58, AS-59, AS-60A, AS-60, AS-61, AS-62, AS-63, AS-64, AS-65, AS-68, AS-66, AS-67, AS-73 y AS-75, distribuidos en las quebradas Viscas, sin nombre 2, Huaricancha, Tunshuruco y en el río Rumichaca; así como los puntos SUB-01, SUB-04, SUB-05, SUB-06, SUB-10, SUB-12 y SUB-11, que son subdrenajes que tributan al río Rumichaca. Cabe mencionar que en esta zona se encuentra el punto EFLU-01, que corresponde a un

efluente proveniente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.A., el cual descarga al río Rumichaca.

A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 3 (D.S. N.° 002-2008-MINAM). Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos y metales

En la Tabla 6-4 se presentan presentan los valores de pH y carbonatos para la zona 3 (microcuenca Tunshuruco).

Tabla 6-4. Valores de pH, sulfatos, carbonatos y metales en el agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca) comparados con los ECA para agua 2008

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	pH	Sulfatos (mg/L)	Carbonatos (mg CO_3^{-2}/L)	Arsénico (mg/L)	Hierro (mg/L)	Manganeso (mg/L)
Quebrada Viscas	Húmeda	AS-56	8,02	72,26	< 0,6	0,00871	0,0984	0,20979
	Seca		8,28	161,4	< 0,6	0,00303	0,0903	0,05364
Quebrada sin nombre 2	Húmeda	AS-57	8,31	306,4	< 0,6	0,0161	0,1192	0,02461
	Seca		8,14	792,3	< 0,6	0,01165	0,1752	0,0629
Quebrada Viscas	Húmeda	AS-58	8,02	79,69	< 0,6	0,00864	0,1095	0,21609
	Seca		8,07	228,2	< 0,6	0,00331	0,0684	0,04527
	Húmeda	AS-59	8,03	76,04	< 0,6	0,00891	0,0963	0,21226
	Seca		8,09	235,3	< 0,6	0,00297	0,0608	0,04354
	Húmeda	AS-60A	7,84	80,13	< 0,6	0,00863	0,1009	0,19619
	Seca		8,43	248,5	< 0,6	0,00633	0,051	0,03325
Quebrada Huaricancha	Húmeda	AS-60**	8,38	97,91	5,1	0,01072	0,0379	0,00778
		AS-60***	8,33	43,35	7,2	0,07695	2,77	0,21535
	Seca	AS-60	8,27	400,8	< 0,6	0,00435	0,0197	0,00383
Río Rumichaca	Húmeda	AS-61	8,3	151,7	7,2	0,00772	0,0499	0,0782
	Seca		8,32	304,3	7,4	0,00376	< 0,0004	0,01673
Subdrenaje	Húmeda	SUB-01*	7,56	129,9	< 0,6	0,0074	0,0489	0,04771
Río Rumichaca	Húmeda	AS-62	8,44	134,5	< 0,6	0,00737	0,0537	0,10156
	Seca		8,45	300,9	10,5	0,00432	0,0287	0,01663
Subdrenaje	Húmeda	SUB-04*	7,81	431,4	< 0,6	0,00867	0,0104	0,002
	Seca		7,88	557,6	< 0,6	0,01077	0,0351	0,00259
Subdrenaje	Húmeda	SUB-05*	7,75	241,2	< 0,6	0,00242	0,0085	0,00192
Subdrenaje	Humeda	SUB-06*	7,81	622,2	< 0,6	0,00698	0,6593	0,08259
	Seca		8,04	793,7	< 0,6	0,00332	0,0564	0,01202
Subdrenaje	Húmeda	SUB-10*	7,79	94,98	< 0,6	0,00535	0,093	0,05543
Río Rumichaca	Húmeda	AS-63	8,32	137,2	< 0,6	0,0068	0,0442	0,09958
	Seca		8,52	303,2	8,7	0,00432	0,0514	0,01802
Subdrenaje	Húmeda	SUB-12	7,47	404,1	< 0,6	0,00466	0,3441	0,01436
Subdrenaje	Húmeda	SUB-11	7,84	215,3	< 0,6	0,00349	0,0339	0,06185
Río Rumichaca	Húmeda	AS-64	8,34	141	< 0,6	0,00672	0,0495	0,10405
	Seca		8,61	304,9	8,2	0,00389	0,0301	0,01563
	Húmeda	AS-65	8,57	104,2	9,4	0,00859	0,0758	0,08686
	Seca		8,47	312	7,7	0,00339	0,0239	0,01305
Quebrada Tunshuruco	Húmeda	AS-68	8,72	71,25	12	0,00486	< 0,0004	0,00357
	Seca		8,46	86,68	11,8	0,00341	0,0185	0,00495
Río Rumichaca	Húmeda	AS-66	9,24	97,42	7,7	0,00753	0,0664	0,09779
	Seca		8,48	308	8,4	0,00333	0,0219	0,01114
	Húmeda	AS-67	8,53	98,28	7,2	0,00796	0,0794	0,09703
	Seca		8,44	304	8,4	0,00343	0,0258	0,00905
	Seca	AS-73	8,54	549,6	10	0,00691	0,1473	0,08314

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	pH	Sulfatos (mg/L)	Carbonatos (mg CO_3^{-2}/L)	Arsénico (mg/L)	Hierro (mg/L)	Manganeso (mg/L)
	Seca	AS-75	8,23	1483	< 0,6	0,06157	0,9414	1,348
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2008, categoría 3		Riego de vegetales	6,5 – 8,5	300	5	0,05	1	0,2
		Bebida de animales	6,5 – 8,4	500	---	0,1	1	0,2

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Los resultados de los subdrenajes son comparados solo de manera referencial con los valores de los ECA 2017.

**: Muestra tomada con fecha: 26/04/2018 y hora: 9:35 a.m.

***: Muestra tomada con fecha: 26/04/2018 y hora: 2:15 p.m.

En la Tabla 6-4 se aprecia que los valores de pH variaron desde 7,47 hasta 9,24, en la microcuenca Rumichaca y los valores de pH en los puntos AS-60A (quebrada Viscas), AS-68 (quebrada Tunshuruco), AS-62, AS-63, AS-64, AS-65, AS-66, AS-67 y AS-73 (ubicados en el río Rumichaca) no se encuentran en el rango establecido para este parámetro en los ECA para agua 2008, categoría 3.

En cuanto a las concentraciones de sulfatos, carbonatos y manganeso, estas estuvieron en el rango de 43,45 mg/L a 1483 mg/L; desde < 0,6 mg/L hasta 11,8 mg/L y desde 0,00192 mg/L a 1,348 mg/L, respectivamente, en donde los valores de sulfatos en los puntos: AS-57, AS-60, AS-61, AS-62, SUB-04, SUB-06, AS-63, SUB-12, AS-64, AS-65, AS-66, AS-67,AS-73 y AS-75, así como de los carbonatos de los puntos: AS-60, AS-61, AS-62, AS-63, AS-64, AS-65, AS-68, AS-66, AS-67 y AS-73, y los valores del metal manganeso en los puntos: AS-56, AS-58,AS-59, AS-60 y AS-75, superaron lo establecido en la norma de comparación.

Por último, las concentraciones de arsénico registradas en los puntos AS-75 (río Rumichaca) y AS-60 (río Rumichaca), que fueron de 0,06157 mg/L y 0,07695 mg/L, respectivamente, y el valor de hierro de 2,77 mg/L, registrado en este último punto excedieron lo establecido en el ECA para agua 2008, categoría 3.

Efluentes mineros

En esta zona se encuentra el punto EFLU-01, que corresponde a un efluente proveniente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.A., el cual descarga al río Rumichaca. En este efluente ningún parámetro evaluado incumplió los Niveles Máximos Permisibles, para efluentes líquidos minero-metalúrgicos (R.M. N.° 011-96-EM/VMM). Los resultados de todos los parámetros evaluados se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

6.1.5 Zona 5 (paraje Killa)

6.1.5.1 Agua

Agua superficial

La zona 5 en la evaluación ambiental correspondió al paraje Killa, y comprende los puntos de muestreo: AS-88, AS-89 y AS-87, ubicados en las lagunas 5, 6 y 7, respectivamente. A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 4 (D.S. N.° 002-2008-MINAM). Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Metales

En la Tabla 6-5 se presentan los valores de metales para la zona 5 (paraje Killa).

Tabla 6-5. Valores de metales en el agua superficial de la zona 5 (paraje Killa) comparados con los ECA para agua 2008

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Arsénico (mg/L)	Cadmio (mg/L)	Plomo (mg/L)	Zinc (mg/L)
Laguna 5	Seca	AS-88	0,02573	< 0,00001	0,0136	0,0262
Laguna 6		AS-89	0,09492	< 0,00001	0,0028	0,0361
Laguna 7		AS-87	0,11088	0,0046	0,0149	0,3359
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2008, categoría 4		Lagunas y lagos	0,01	0,004	0,001	0,03

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría E1: Lagunas y lagos.

Como se observa en la Tabla 6-5, en los puntos de muestreo AS-88, AS-89 y AS-87, ubicados en las lagunas 5, 6 y 7, se registraron concentraciones de arsénico y plomo que excedieron lo establecido en el ECA para agua 2008, cateogría 4. Adicionalmente, en la laguna 7 (punto AS-87), se encontraron concentraciones de cadmio y zinc que también excedieron los valores establecidos en la norma de comparación.

6.1.6 Zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

6.1.6.1 Agua

Agua superficial

La zona 6 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca Vicharrayoc, y comprende los puntos de muestreo: AS-80, AS-79, AS-81, AS-90A, AS-90, AS-92, AS-96, AS-97, AS-98 y AS-99, distribuidos en las quebradas sin nombre 3 y 4, Vicharrayoc, Chaquipampa y Yanama, en una surgencia de agua, y en una zona de bofedales. Cabe mencionar que en esta zona aguas arriba del punto AS-80 (quebrada sin nombre 3), se encuentran las actividades mineras de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C. A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 3 (D.S. N.° 002-2008-MINAM). Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros de campo, fisicoquímicos y metales

En la Tabla 6-6 se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, carbonatos, sulfatos y metales para la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc).

Tabla 6-6. Valores de pH, conductividad eléctrica, carbonatos, sulfatos y metales en el agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc) comparados con los ECA para agua 2008

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	pH	C.E. (µS/cm)	Carbonatos (mg CO_3^{-2}/L)	Sulfatos (mg/L)	Aluminio (mg/L)	Arsénico (mg/L)	Cadmio (mg/L)	Cobalto (mg/L)	Cobre (mg/L)	Hierro (mg/L)	Manganeso (mg/L)	Plomo (mg/L)	Zinc (mg/L)
Quebrada sin nombre 3	Húmeda	AS-80	3	2510	< 0,6	1583	13,34	3,176	0,27666	0,20805	2,042	209,7	146,7	0,0526	116,4
	Seca		6,92	1218	< 0,6	668,8	1,442	0,05977	0,05449	0,02823	0,21766	6,042	27,74	0,0047	22,17
Quebrada sin nombre 4	Seca	AS-79	8,66	408	12,1	37,24	0,063	0,00388	< 0,00001	< 0,00001	0,00146	0,0947	0,01485	0,0042	0,019
Quebrada sin nombre 3		AS-81	8,69	388	12,8	42,45	0,012	0,00334	< 0,00001	< 0,00001	0,00156	0,0177	0,00461	0,0017	0,0602
Surgencia		AS-90A*	7,09	716	< 0,6	184,2	0,014	0,00431	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00003	0,1421	0,04516	0,002	0,9802
Bofedal		AS-90**	8,59	412	16	44,15	0,016	0,00316	< 0,00001	< 0,00001	0,00196	0,0125	0,00352	0,0068	0,0755
Bofedal		AS-92**	8,66	593	15,2	135,3	0,039	0,01468	< 0,00001	< 0,00001	0,00266	0,0504	0,00573	0,0031	0,1479
Quebrada Vicharrayoc		AS-96	8,46	331	8,1	31,64	0,066	0,00379	< 0,00001	< 0,00001	0,00129	0,0851	0,00904	0,0046	0,0134
Quebrada Chaquipampa		AS-97	8,44	537	10,2	60,94	0,061	0,01903	< 0,00001	< 0,00001	0,00232	0,1237	0,03398	0,0192	0,0527
Quebrada Yanama		AS-98	8,11	534	< 0,6	82,46	0,084	0,00548	< 0,00001	< 0,00001	0,00149	0,17	0,00593	0,0036	0,0172
		AS-99	7,81	680	< 0,6	240,4	0,024	0,00348	< 0,00001	< 0,00001	0,00099	0,1094	0,00303	0,0009	0,0294
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2008, categoría 3		Riego de vegetales	6,5 – 8,5	< 2 000	5	300	5	0,05	0,005	0,05	0,2	1	0,2	0,05	2
		Bebida de animales	6,5 – 8,4	≤ 5 000	---	500	5	0,1	0,01	1	0,5	1	0,2	0,05	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2008, solo de manera referencial. **: Puntos de muestreo en una zona de bofedales por lo que son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2008.

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 6-6, en esta zona se registraron valores de pH y carbonatos que variaron desde 3 hasta 8,69, y desde < 0,6 mg/L hasta 16 mg/L, respectivamente. En los puntos de muestreo AS-79 (quebrada sin nombre 4), AS-81 (quebrada sin nombre 3), AS-96 (quebrada Vicharrayoc), AS-97 (quebrada Chaquipampa), AS-90 y AS-92 (asociados a una zona de bofedales), los valores de pH y carbonatos no se encuentran dentro de lo establecido para estos parámetros en los ECA para agua 2008, categoría 3. Asimismo, el valor de pH registrado en el punto AS-80 (quebrada sin nombre 3), no se encuentra dentro de lo establecido en la norma de comparación.

En relación con los valores de conductividad eléctrica, sulfatos y metales, estos se encuentran dentro de lo establecido en la norma de comparación, en todos los puntos de muestreo para las dos épocas de muestreo (húmeda y seca), a excepción de lo registrado para el punto AS-80 (quebrada sin nombre 3), donde los valores de conductividad eléctrica (2510 µS/cm), sulfatos (1583 mg/L y 668,8 mg/L) y las concentraciones de aluminio (13,34 mg/L), arsénico (3,176 mg/L y 0,05977 mg/L), cadmio (0,27666 mg/L y 0,05449 mg/L), cobalto (0,20805 mg/L), cobre (2,042 mg/L y 0,21766 mg/L), hierro (209,7 mg/L y 6,042 mg/L), manganeso (146,7 mg/L y27,74 mg/L), plomo (0,0526 mg/L) y zinc (116,4 mg/L y 22,17 mg/L), excedieron los valores establecidos en el ECA para agua 2008, categoría 3. Este punto de muestreo se encuentra aguas abajo de las actividades mineras de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C.

6.1.7 Zona 7 (microcuenca Yauli)

6.1.7.1 Agua

Agua superficial

La zona 7 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca Yauli, y comprende los puntos de muestreo: AS-70, AS-74, AS-71, AS-72, AS-75, AS-76, AS-77A, AS-77, AS-78, distribuidos en el río Yauli (cuerpo de agua principal), así como en el río Rumichaca y la quebrada Ayamachay (principales tributarios). A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 3 (D.S. N.° 002-2008-MINAM). Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros de campo, fisicoquímicos y metales

En la Tabla 6-7 se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, carbonatos, sulfatos y metales para la zona 7 (microcuenca Yauli).

Tabla 6-7. Valores de pH, conductividad eléctrica, carbonatos, sulfatos y metales en el agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli) comparados con los ECA para agua 2008

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	pH	C.E. (µS/cm)	Carbonatos (mg CO_3^{-2}/L)	Sulfatos (mg/L)	Arsénico (mg/L)	Manganeso (mg/L)
Río Yauli	Seca	AS-70	8,29	773	< 0,6	291,5	0,04252	0,01076
Río Yauli		AS-74	8,56	606	< 0,6	206,6	0,01664	0,03752
Quebrada Ayamachay		AS-71	8,73	646	14,8	212,5	0,00117	2,794
Río Yauli		AS-72	8,54	631	11,5	215,1	0,01052	0,9859
Río Rumichaca		AS-75	8,23	2154	< 0,6	1483	0,06157	1,348
Río Yauli		AS-76	8,08	1952	< 0,6	1273	0,04046	1,051
		AS-77A	7,89	1874	< 0,6	1234	0,01157	14,51
		AS-77	8,27	1806	< 0,6	1139	0,01241	15,24
		AS-78	7,96	2088	< 0,6	1422	0,0069	5,266
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2008, categoría 3		Riego de vegetales	6,5 – 8,5	< 2 000	5	300	0,05	0,2
		Bebida de animales	6,5 – 8,4	≤ 5 000	---	500	0,1	0,2

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

En la Tabla 6-7, se aprecia que el pH en el río Yauli (cuerpo de agua principal), varió desde 7,89 hasta 8,56, evidenciandose que en los puntos AS-74 y AS-72 los valores de pH (8,56 y 8,54, respectivamente) no se encuentran en el rango establecido para este parámetro en los ECA para agua 2008, categoría 3. Asimismo, en los puntos AS-75 y AS-71, ubicados en el río Rumichaca y la quebrada Ayamachay (principales tributarios), los valores de pH fueron de 8,23 y 8,73, respectivamente; este último valor no se encuentra dentro de lo establencido en la norma de comparación. Adicionalmente, los valores de conductividad eléctrica en los puntos AS-75 y AS-78 (2154 µS/cm y 2088 µS/cm), así como las concentraciones de carbonatos en los puntos AS-71 y AS-72 (14,8 mg/L y 11,5 mg/L), también excedieron los valores del ECA para agua 2008, categoría 3.

En relación con las concentraciones de sulfatos en el río Yauli y sus principales tributarios, estas variaron desde 206,6 mg/L hasta 1483 mg/L, encontrándose que los valores de este parámetro en los puntos de muestreo AS-76, AS-77A, AS-77, AS-78, (ubicados en el río Yauli) y AS-75 (ubicado en el río Rumichaca), excedieron lo establecido en el ECA para agua 2008, categoría 3.

Por último, las concentraciones de arsénico y manganeso variaron desde 0,00117 mg/L hasta 0,06157 mg/L, y desde 0,01076 mg/L hasta 15,24 mg/L, respectivamente, en el río Yauli y tributarios. En el río Yauli, en los puntos de muestreo AS-72, AS-75, AS-76, AS-77A, AS-77 y AS-78, se registraron concentraciones de manganeso que excedieron lo establecido en la norma de comparación, cabe mencionar que estos puntos se encuentran luego del aporte del río Rumichaca (AS-75) y la quebrada Ayamachay (AS-71), en los cuales también se encontraron concentraciones de manganeso que superaron lo establecido en el ECA para agua 2008, categoría 3. Asimismo, en el punto AS-75 (río Rumichaca), se registró un valor de arsénico de 0,06157 mg/L, que también excedió lo establecido en la referida norma de comparación.

6.1.8 Zona 9 (lagunas Churruca)

6.1.8.1 Agua

Agua superficial

La zona 9 en la evaluación ambiental correspondió a la zona denominada lagunas Churruca, y comprende los puntos de muestreo: AS-15 y AS-16, ubicados en las lagunas Churruca 2 y 1, respectivamente. También se tienen los puntos de muestreo AS-11, AS-13 y AS-14, que son surgencias provenientes de pasivos ambientales mineros. A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 3 (D.S. N.° 002-2008-MINAM), para los puntos AS-15 y AS-16. Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros de campo y metales

En la Tabla 6-8 se presentan los valores de pH y metales para los puntos de muestreo AS-15 y AS-16 de la zona 9 (lagunas Churruca).

Tabla 6-8. Valores de pH y metales en el agua superficial de los puntos de muestreo AS-15 y AS-16 de la zona 9 (lagunas Churruca) comparados con los ECA para agua 2008

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	pH	Manganeso (mg/L)	Cadmio (mg/L)	Zinc (mg/L)
Laguna Churruca 2	Seca	AS-15	5,86	3,798	0,01019	3,968
Laguna Churruca 1		AS-16	6,52	2,931	0,00801	3,115
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2008, categoría 3		Riego de vegetales	6,5 – 8,5	0,2	0,005	2,00
		Bebida de animales	6,5 – 8,4	0,2	0,01	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 6-8, se registró un valor de pH de 5,86 en el punto AS-15 (Laguna Churruca 2), el cual no se encuentra en el rango establecido para este parámetro en los ECA para agua 20008, categoría 3. En cuanto a las concentraciones de cadmio, manganeso y zinc, en los dos puntos de muestro AS-15 y AS-16 (lagunas Churruca 2 y 1, respectivamente), los valores encontrados de estos metales excedieron lo establecido en la norma de comparación.

6.2 Comparación con la norma vigente y estudios complementarios

Los resultados de la evaluación ambiental de agua superficial fueron comparados con los ECA para agua vigentes, aprobados mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM. Los resultados de puntos de muestreo de surgencias, subdrenajes y los ubicados en zonas de bofedales fueron comparados de manera referencial con la mencionada norma.

Asimismo, los resultados de suelo fueron comparados con los ECA para suelo vigentes, aprobados mediante Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM y los resultados de sedimento fueron comparados con los valores de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá – CEQG (*Canadian Environmental Quality Guidelines).*

6.2.1 Zona 1 (microcuenca Balcanes)

6.2.1.1 Agua

Agua superficial

La zona 1 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca Balcanes, y comprende los puntos de muestreo: AS-48, AS-48A, AS-49A, AS-52A, AS-51, ubicados en una zona de bofedales, y el punto AS-53, ubicado en la quebrada Balcanes. En esta zona se observó material de desmonte identificado como un pasivo ambiental minero[15] (PAM), aledaño a la zona de bofedales. A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 3 (D.S. N.° 004-2017-MINAM). Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros de campo

En la Tabla 6-9 se presentan los valores de pH para la zona 1 (microcuenca Balcanes).

Tabla 6-9. Valores de pH en el agua superficial de la zona 1 (microcuenca Balcanes) comparados con los ECA para agua 2017

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Potencial de hidrógeno (pH)
Surgencia	Seca	AS-48*	7,96
Surgencia		AS-48A*	8,08
Bofedal		AS-49A*	7,47
Bofedal		AS-52A*	7,72
Bofedal		AS-51*	9,35
Quebrada Balcanes		AS-53	8,11
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2017, categoría 3		D1: Riego de vegetales	6,5 – 8,5
		D2: Bebida de animales	6,5 – 8,4

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Estos puntos de muestreo se encuentran en una zona de bofedales en la cabecera de la quebrada Balcanes, por lo que sus resultados son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2017.

Como se aprecia en la Tabla 6-9, en el punto AS-51, asociado a una zona de bofedales, el valor de pH fue de 9,35, el cual no se encuentra en el rango establecido para este parámetro en el ECA para agua 2017, categoría 3.

6.2.1.2 Hidroquímica

En la microcuenca Balcanes se tienen los puntos AS-51, AS-49A, AS-52A, AS-48A, AS-53 y AS-48 y AS-17 que presentaron valores de pH que varían de 6,77 a 8,23; mientras que los datos de conductividad eléctrica (CE) variaron de 187 a 439 µS/cm. Mediante el diagrama de Piper en la Figura 6-1 se determinó las facies tipo sulfatada cálcica (AS-53 y AS-48A) y a la segunda clasificación son las aguas bicarbonatadas cálcicas para los puntos de muestreo en bofedales (AS-51, AS-49A y AS-52A) y el punto de muestro AS-48 que corresponde a una surgencia.

[15] Inventario de pasivos ambientales mineros aprobado mediante la Resolución Ministerial N.° 535-2016-MEM/DM y actualizado mediante Resolución Ministerial N.° 224-2018-MEM/DM de 12 de junio de 2018.

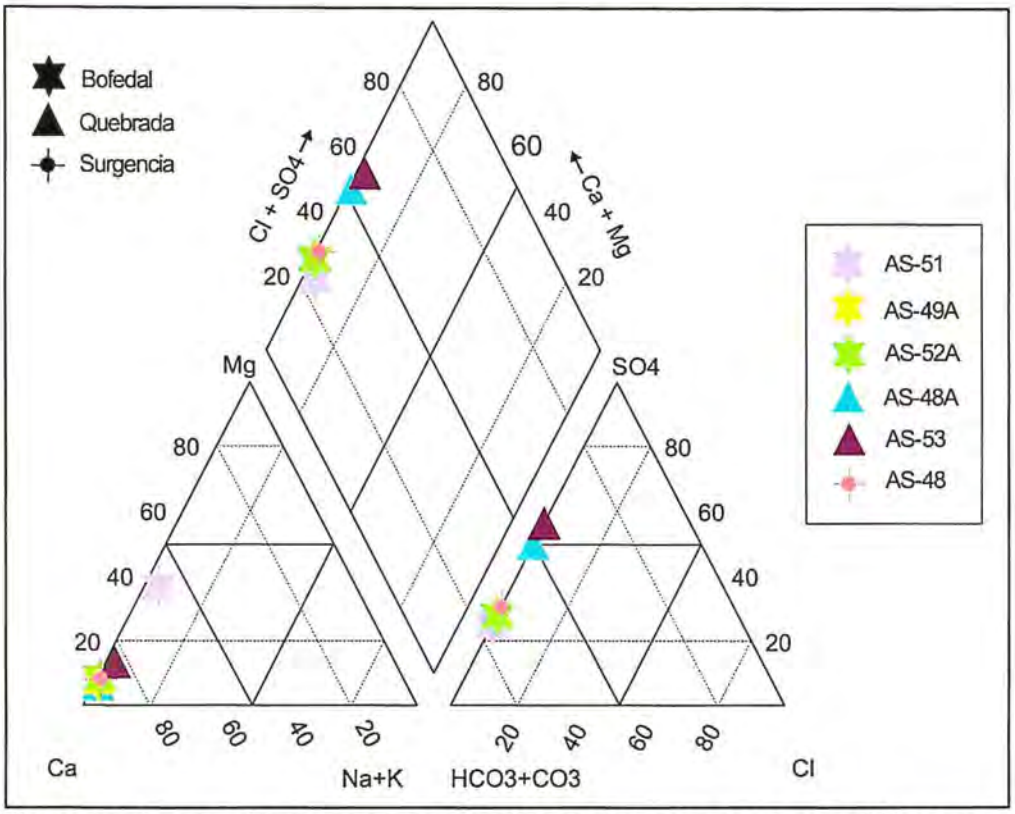


Figura 6-1. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 1 (Microcuenca Balcanes), mediante el diagrama Piper

6.2.1.3 Sedimento

La zona 1 corresponde a la microcuenca Balcanes y comprende los puntos de muestreo: SED-49A, SED-52A, SED-51 y SED-53, los que se ubican en los mismos puntos de agua superficial.

A continuación, se presenta los resultados de los parámetros evaluados en los sedimentos que excedieron los valores de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá – CEQG, además se consideró para el análisis el pH debido a su importancia y a que permitió una mejor interpretación de los resultados. Los resultados de todos los parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos

De acuerdo con la Tabla 6-10 los puntos evaluados en la quebrada Balcanes presentaron valores de pH que variaron entre 6,05 a 7,9 unidades de pH.

Tabla 6-10. Valores de pH en sedimentos de la zona 1 (microcuenca Balcanes)

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Parámetro (pH)
Bofedal	Seca	SED-49A	6,35
Bofedal		SED-52A	6,05
Bofedal		SED-51	7,9
Quebrada Balcanes		SED-53	7,38

b) Metales

En la Tabla 6-11 se observa que todos los sedimentos de los puntos ubicados en la microcuenca Balcanes (zona 1) presentaron concentraciones de arsénico, cadmio, cromo, cobre, mercurio, plomo y zinc que superaron los valores de la guía de calidad ambiental canadiense para la protección de la vida acuática (valores ISGQ y PEL), a excepción de la concentración de mercurio para el punto SED-53.

Tabla 6-11. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 1 (microcuenca Balcanes)

Nombre	Época de muestreo	Puntos de muestreo	Parámetros (mg/kg)						
			Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Mercurio	Plomo	Zinc
Bofedal	Seca	SED-49A	278,8	31,1	20,4	392,9	0,78	1103	2110
Bofedal		SED-52A	297,7	19	9,9	650,3	0,68	1284	777,4
Bofedal		SED-51	127,2	25,2	21,8	167,6	0,56	1031	2456
Quebrada Balcanes		SED-53	256,7	7,3	19,8	87,1	0,13	181	728,3
ISQG[a]			5,9	0,6	37,3	35,7	0,17	35	123
PEL[b]			17	3,5	90	197	0,486	91,3	315

(a) *Interim Sediment Quality Guidelines* (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) *Probable Effect Level* (PEL): Concentración por encima de la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
: Concentraciones que exceden el valor ISQG de la CEQG.
: Concentraciones que exceden el valor PEL de la CEQG.

6.2.1.4 Comunidades hidrobiológicas

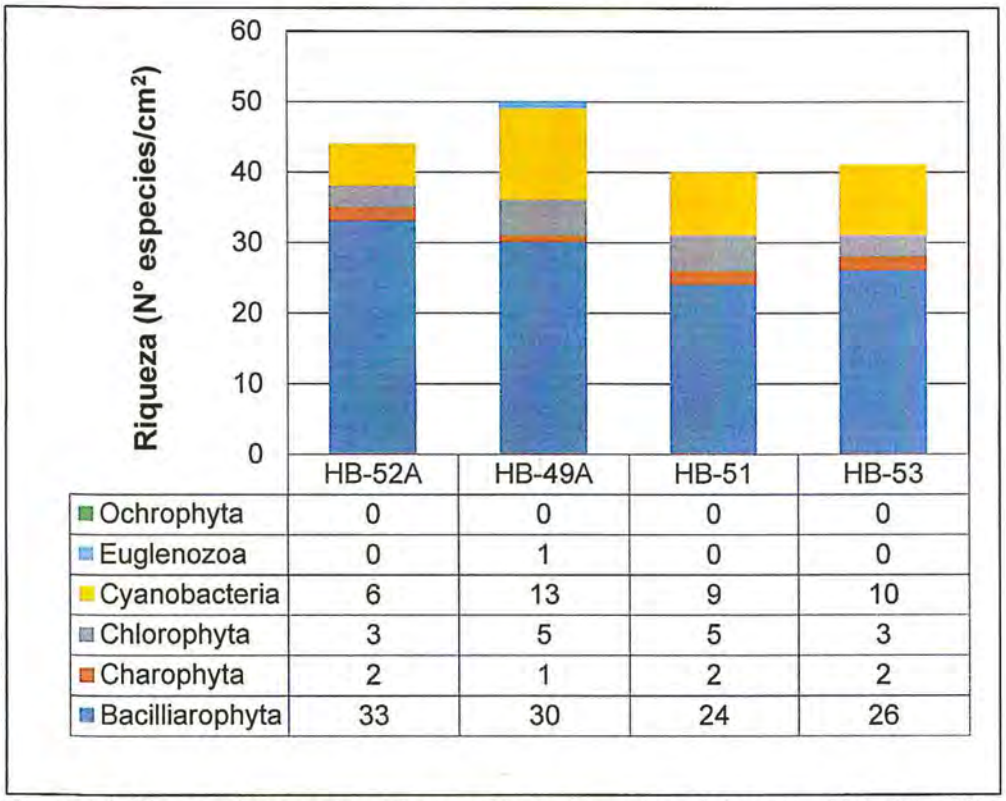
Perifiton

El perifiton está conformado por el ensamble de microalgas (parte vegetal) y el ensamble de microorganismos (parte animal). Para el análisis de esta comunidad se consideró solo a las microalgas, debido a la baja diversidad de los microorganismos. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de las especies de perifiton.

a) Riqueza

En la zona 1, evauada en la estación climática seca, la comunidad de microalgas estuvo representada por 120 especies, agrupadas en 5 phyla, 6 clases, 22 ordenes y 51 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 76 especies, seguido por el phylum Cyanobacteria con 26 especies; mientras que el phylum Euglenozoa registró la menor riqueza con una especie.

En la Figura 6-2 se presentan los resultados de la riqueza de especies de microalgas por punto de muestreo en la zona 1. Se observó que el punto HB-49A, ubicado en la parte alta de la microcuenca Balcanes, registró la mayor riqueza con 50 especies; mientras que el punto HB-51, ubicado aguas abajo del punto HB-49A, registró la menor riqueza con 40 especies. Los puntos HB-49A y HB-51 forman parte de un sistema de bofedales.



	HB-52A	HB-49A	HB-51	HB-53
Ochrophyta	0	0	0	0
Euglenozoa	0	1	0	0
Cyanobacteria	6	13	9	10
Chlorophyta	3	5	5	3
Charophyta	2	1	2	2
Bacilliarophyta	33	30	24	26

Figura 6-2. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 1.

b) Densidad

En la Figura 6-3 se presentan los resultados de la densidad de microalgas por punto de muestreo en la zona 1. Se observó que el punto HB-49A, ubicado en la parte alta de la microcuenca Balcanes, registró la mayor densidad con 55 036 microalgas/cm^2; mientras que el punto HB-53, ubicado en la quebrada Balcanes antes de la confluencia con la quebrada Viscas, registró la menor densidad con 36 690 microalgas/cm^2.

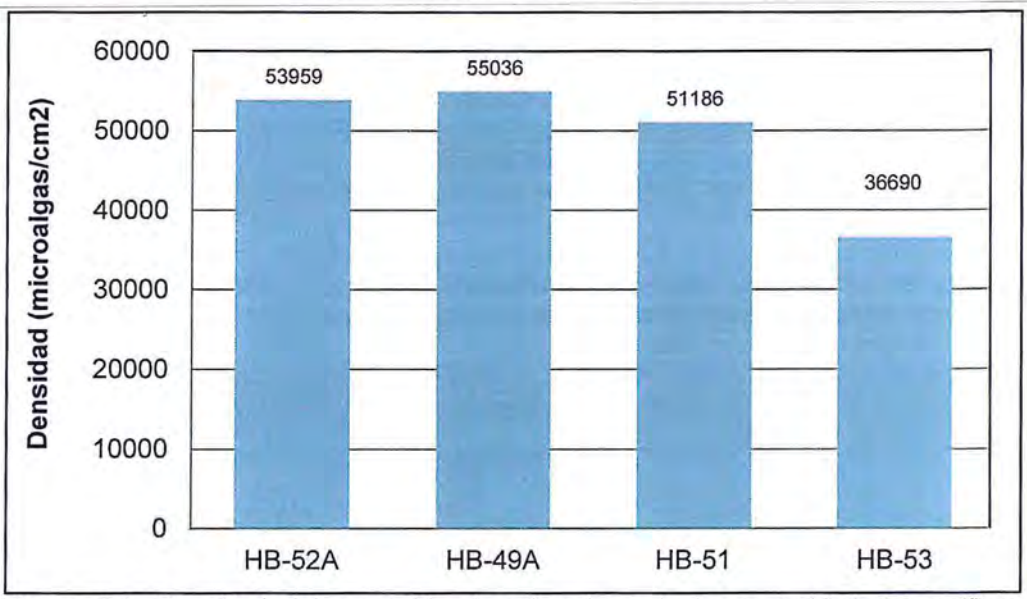


Figura 6-3. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 1.

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-4 se presentan los resultados de la distribución de microalgas por phyllum para la zona 1. Se observó que para el phylum Bacillariophyta en el punto HB-52A, ubicado en la parte alta de la microcuenca Balcanes, registró la mayor densidad con 43 525 microalgas/cm^2; correspondiente al 80,6% de la abundancia; y el punto HB-53 con 24 820 microalgas/cm^2, se registró el menor porcentaje de abundancia con 67,6%. El phyllum Charophyta solo registró el 0,6 % correspondiente a 360 microalgas/cm2 de la abundancia total en el punto HB-49A.



	HB-52A	HB-49A	HB-51	HB-53
Ochrophyta	0	0	0	0
Euglenozoa	0	1079	0	0
Cyanobacteria	7194	16906	10072	9712
Chlorophyta	2518	2878	3237	1439
Charophyta	719	360	827	719
Bacilliarophyta	43525	33813	37050	24820

Figura 6-4. Distribución porcentual de la densidad total del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 1.

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-12 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, diversidad de Shannon-Wiener (H´), riqueza de Margalef (d), equidad de Pielou (J´) y índice de Simpson (1-D), por punto de muestreo en la zona 1. Se observó que el punto HB-49A registró los mayores valores de riqueza (50 especies), diversidad de Shannon-Wiener (5,25), riqueza de Margalef (4,49) y índice de Simpson (0,97); los cuales se vieron reflejados en un alto valor de equidad de Pielou (0,76), que indica una distribución homogénea de la abundancia de individuos por especie; presentando similares resultados con el punto HB-52A; los cuales forman parte del sistema de bofedales.

Tabla 6-12. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 1.

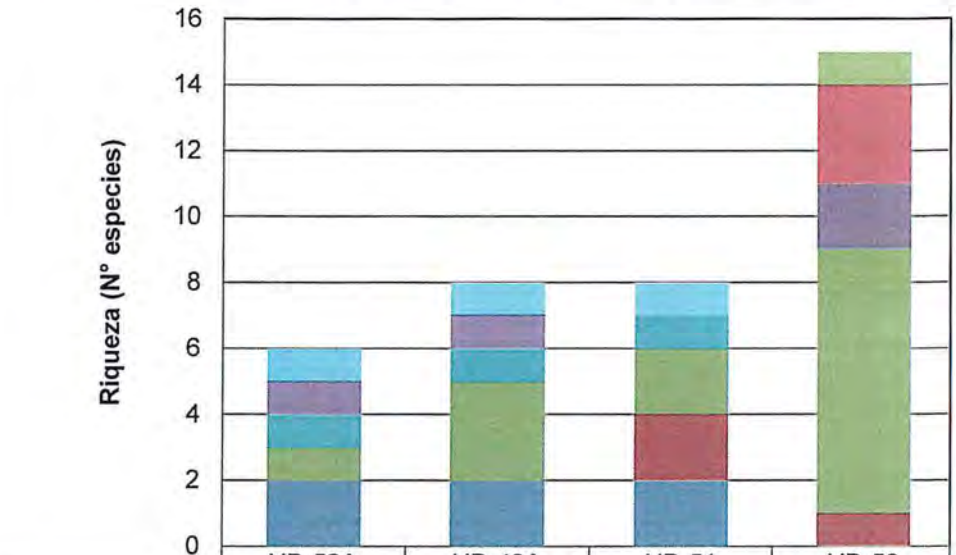
Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-52A	44	53959	5,07	0,96	0,76	3,95
HB-49A	50	55036	5,25	0,97	0,76	4,49
HB-51	40	51186	4,72	0,94	0,66	3,60
HB-53	41	36690	5,05	0,96	0,81	3,81

Macroinvertebrados bentónicos

a) Riqueza

En la zona 1 (microcuenca Balcanes), en la estación seca, la comunidad de macroinvertebrados bentónicos estuvo representada por 24 especies, agrupadas en 4 phyla, 6 clases, 11 órdenes y 14 familias. El orden Diptera registró la mayor riqueza con 10 especies. En el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados, se presenta el registro completo de macroinvertebrados bentónicos.

En la Figura 6-5 se presentan los resultados de la riqueza de especies de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 1. Se observó que el punto HB-53, ubicado en la quebrada Balcanes antes de la confluencia con la quebrada Viscas, registró la mayor riqueza con 15 especies; mientras que, el punto HB-52A, ubicado aguas arriba de la microcuenca, registró la menor riqueza con 6 especies.



	HB-52A	HB-49A	HB-51	HB-53
Ostracoda	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0	0
Amphipoda	1	1	1	0
Mollusca	1	1	0	0
Platyhelminthes	0	0	0	1
Trichoptera	0	0	0	3
Plecoptera	0	0	0	0
Odonata	0	0	0	0
Hemiptera	1	1	1	0
Ephemeroptera	0	0	0	2
Diptera	1	3	2	8
Coleoptera	0	0	2	1
Annelida	2	2	2	0

Figura 6-5. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 1

b) Densidad

En la Figura 6-6 se presentan los resultados de la densidad de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 1. Se observó que el punto HB-51, ubicado en la parte baja del bofedal, registró la mayor densidad con 555 individuos/0,3m^2; mientras que, el punto HB-53, registró la menor densidad 75,67 ± 12,25 individuos/0,09m^2. Los más altos valores de densidad se registraron en los puntos ubicados en el sistema de bofedal.

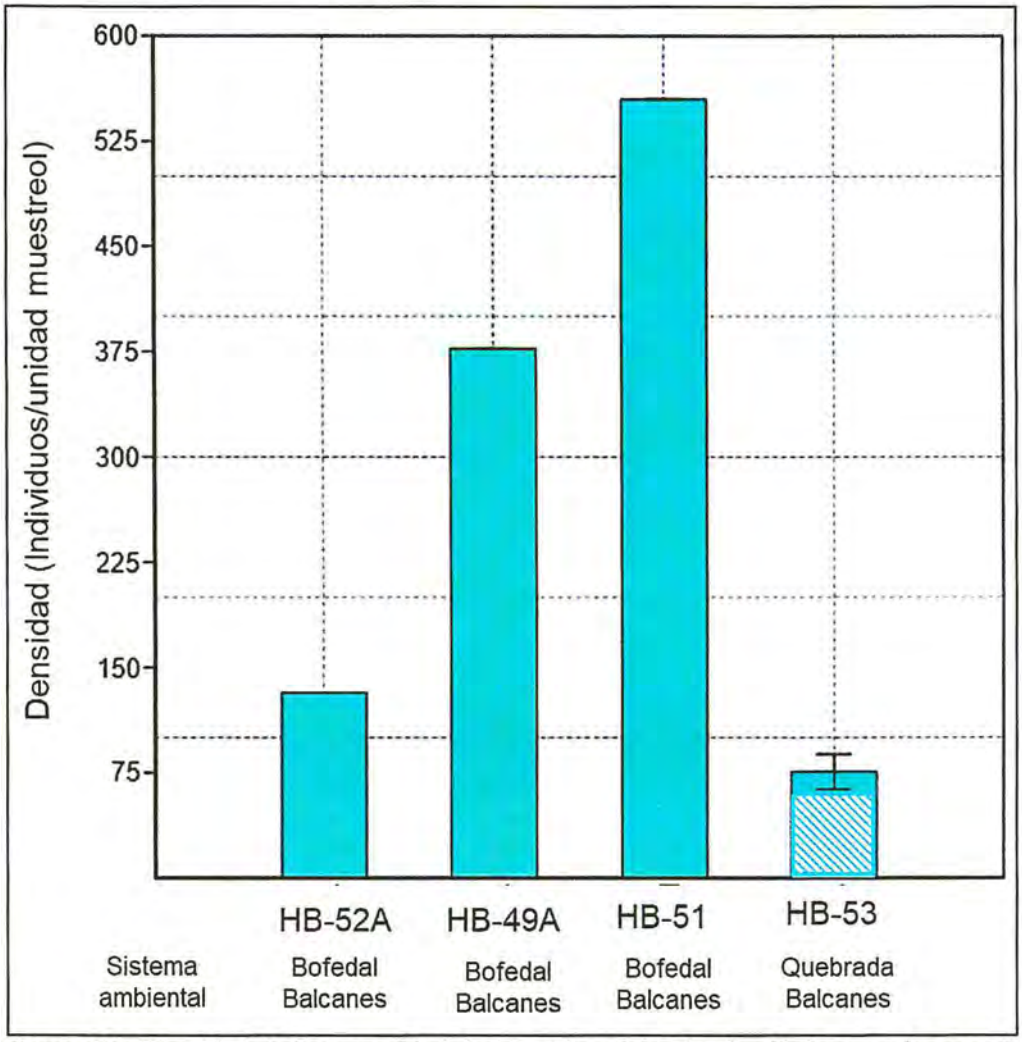
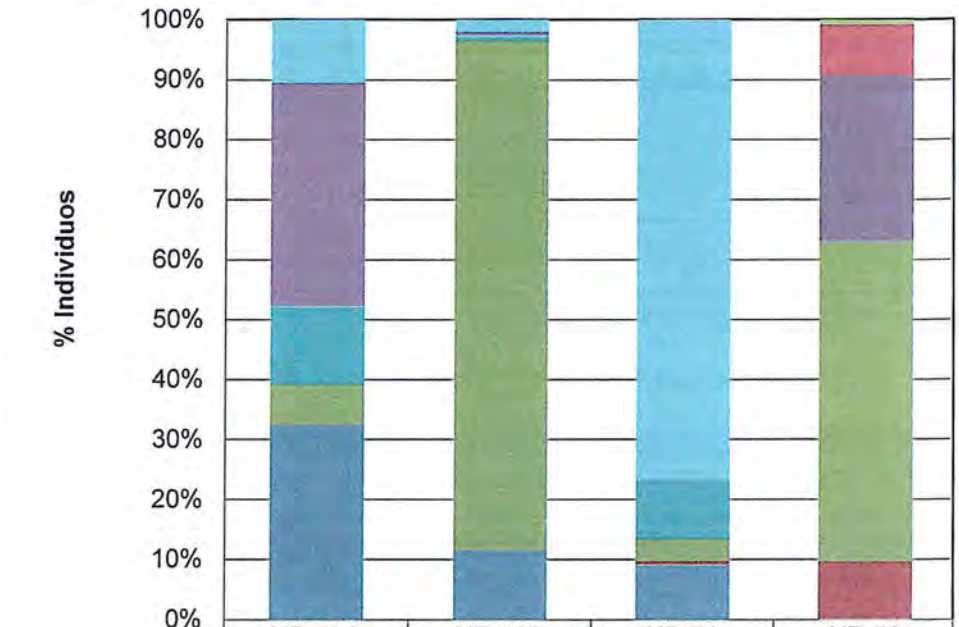


Figura 6-6. Densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 1. Para el punto HB-53 (densidad promedio ± esm), en donde "esm" corresponde al error estándar de la media.

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-7 se presentan los resultados de la distribución de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 1. Se observó que el orden Diptera presentó una mayor abundancia relativa en los puntos de muestreo HB-49A (84,8%) y HB-53(53,3%), el orden Amphipoda en el punto HB-51 (76,7%) y Mollusca en el punto HB-52A (37,1%); a diferencia de lo registrado en el punto HB-51, en donde Coleoptera registró el 0,5% de abundancia relativa.



	HB-52A	HB-49A	HB-51	HB-53
Ostracoda	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0	0
Amphipoda	14	8	426	0
Mollusca	49	2	0	0
Platyhelminthes	0	0	0	2
Trichoptera	0	0	0	19
Plecoptera	0	0	0	0
Odonata	0	0	0	0
Hemiptera	17	3	54	0
Ephemeroptera	0	0	0	63
Diptera	9	320	21	121
Coleoptera	0	0	3	22
Annelida	43	44	51	0

Figura 6-7. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 1

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-13 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, riqueza de Margalef (d), diversidad de Shannon-Wiener (H´), índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J´), por punto de muestreo en la zona 1. Se observó que el punto HB-53 registró los mayores valores de riqueza de especies (9,67±0,88), riqueza de Margalef (2,04±0,28) y diversidad de Shannon-Wiener (2,33±0,21); los cuales se vieron reflejados en un moderado valor de equidad de Pielou (0,53±0,03), que indica una distribución heterogénea de la abundancia de individuos. Por otro lado, el punto HB-51 registró los menores valores de índices de diversidad, como Margalef (1,11).

Tabla 6-13. Índices de diversidad alfa de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 1. Para el punto HB-53 (valor promedio ± esm), en donde "esm" corresponde al error estándar de la media

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener H'	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-52A	6	132	2,35	0,77	0,85	1,02
HB-49A	8	377	1,82	0,63	0,44	1,18
HB-51	8	555	1,21	0,39	0,29	1,11
HB-53	9,67±0,88	75,67±12,25	2,33±0,21	0,70±0,05	0,53±0,03	2,04±0,28

e) Índices bióticos

El punto HB-53, ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas, presentó una condición ecológica mala, determinada referencialmente a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés), cuyo valor del índice ABI fue de 40,33 ± 0,33. Para los puntos asociados al bofedal Balcanes (HB-52A, HB-49A y HB-51) no aplica el índice ABI.

Necton (peces)

En la zona 1 (microcuenca Balcanes) no se registró ninguna especie de la comunidad del necton (peces) durante la evaluación ambiental realizada en el 2018.

6.2.2 Zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

6.2.2.1 Agua

Agua superficial

La zona 2 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca San José de Galeras y Galeras, y comprende los puntos de muestreo: AS-29B, AS-29A, AS-29, AS-30, AS-32, AS-33, AS-34, AS-36, AS-35, AS-37, AS-49, AS-45, AS-47, AS-53 y AS-56, ubicados en lagunas (cuerpos de agua lénticos) y en las quebrada San José Galera,Gentilmachay, sin nombre 1, Viscas y Balcanes (cuerpos de agua lóticos), así como en una zona de bofedales. A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 3 y 4 (D.S. N.° 004-2017-MINAM). Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros de campo y metales

En la Tabla 6-14 se presentan los valores de oxígeno disuelto, pH y metales para la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras).

Tabla 6-14. Valores de oxígeno disuelto, pH y metales en el agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras) comparados con los ECA para agua 2017

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Oxígeno disuelto (mg/L)	Potencial de hidrógeno (pH)	Plomo (mg/L)	Manganeso (mg/L)
Flujo de agua	Seca	AS-29B**	5,15	6,89	0,0018	0,19313
Flujo de agua		AS-29A**	5,12	6,5	0,0044	0,9379
Laguna 2		AS-29**	6,45	7,78	0,0024	0,43015

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Oxígeno disuelto (mg/L)	Potencial de hidrógeno (pH)	Plomo (mg/L)	Manganeso (mg/L)
Laguna 3		AS-30**	6,87	8,28	0,0015	0,09383
Laguna 1		AS-32**	7,17	7,37	0,0068	0,13103
Quebrada San José Galera		AS-33	4,41	7,38	0,0073	0,48636
Quebrada Gentilmachay		AS-34	6,17	8,63	0,0007	0,00233
Laguna 4		AS-36**	6,78	8,21	0,0028	0,01265
Quebrada San José Galera		AS-35	6,18	8,42	< 0,0002	0,02333
Quebrada sin nombre 1		AS-37	6,55	8,29	< 0,0002	0,00573
Quebrada San José Galera		AS-49	6,64	8,58	< 0,0002	0,00535
Bofedal		AS-45*	5,51	5,91	0,001	0,7803
Quebrada Viscas		AS-47	5,78	8,33	0,0004	0,07186
Quebrada Balcanes		AS-53	6,31	8,11	0,0006	0,06485
Quebrada Viscas		AS-56	6,89	8,28	0,0016	0,05364
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2017, categoría 3		D1: Riego de vegetales	≥4	6,5 – 8,5	0,05	0,2
		D2: Bebida de animales	≥5	6,5 – 8,4	0,05	0,2
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2017, categoría 4		E1: Lagunas y lagos	≥ 5	6,5 - 9,0	0,0025	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales; ó los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría E1: Lagunas y lagos, según corresponda.

*: Este punto de muestreo se encuentran en una zona de bofedales, por lo que sus resultados son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2017.
**: Puntos de muestreo comparados con los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría E1: Lagunas y lagos, por tratarse de cuerpos de agua lénticos (laguna) y de tributarios de estos.

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 6-14, se registró un valor de 4,41 mg/L de oxígeno disuelto en el punto AS-33, ubicado en la quebrada San José Galera, que se encuentra por debajo de lo establecido en el ECA para agua 2017, categoría 3, subcatergoría D2. Asimismo, se obtuvo valores de pH de 8,63, 8,42, 8,58, y 5,91 en los puntos de muestreo AS-34, AS-35, AS-49 y AS-45 (ubicados en las quebradas Gentilmachay, San José Galeras y en una zona de bofedales) respectivamente; dichos valores no se encuentran en el rango establecido para este parámetro en la norma de comparación.

En las lagunas 1 y 4 (puntos de muestreo AS-32 y AS-36) se encontraron concentraciones de plomo de 0,0068 mg/L y 0,0028 mg/L, respectivamente, que excedieron el valor establecido en los ECA para agua 2017, categoría 4, subcategoría E1. Asimismo, en un flujo de agua (punto AS-29A) que ingresa a la laguna 2, se registró una concentración de plomo de 0,0044 mg/L, el cual excede lo establecido en la norma de comparación. Por último, en la quebrada San José Galera (punto AS-33) y en la zona asociada a un bofedal (punto AS-45) se encontraron concentraciones de

manganeso de 0,48636 mg/L y 0,7803 mg/L, respectivamente, que excedieron el valor establecido en el ECA para agua 2017, categoría 3.

6.2.2.2 Hidroquímica

El análisis hidroquímico del agua en la quebrada San José Galeras, mediante diagrama de Piper presentaron dos facies; una de ellas clasificada como sulfatada cálcica que agrupa los puntos de quebradas (AS-35, AS-37, AS-56, AS-49, AS-33 y AS-47), con las cuatro lagunas (AS-36, AS-32, AS-29 y AS-30), dos flujos (AS-29B y AS-29B) y el bofedal de código AS-45, mientras que el punto AS-34 presenta la facie bicarbonatada cálcica. Asimismo, los valores de pH varían de 6,6 a 8,83 y la conductividad eléctrica varia de 585 a 1488 µS/cm, (Figura 6-8).

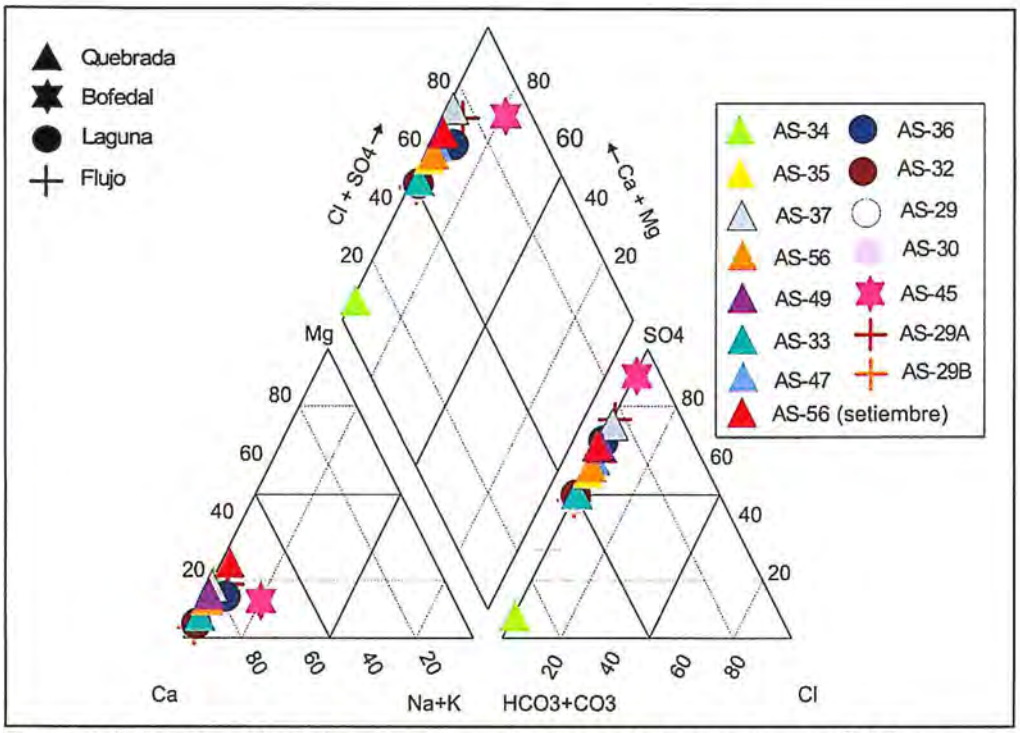


Figura 6-8. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 2 (Microcuenca San José Galeras), mediante el diagrama Piper en la temporada seca

6.2.2.3 Sedimento

La zona 2 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca San José de Galeras y Galeras, y comprende los puntos de muestreo: SED-29, SED-30, SED-32, SED-33, SED-34, SED-36, SED-35, SED-37, SED-49, SED-45, SED-53 y SED-56, ubicados en lagunas (cuerpos de agua lénticos) y en las quebrada San José Galera,Gentilmachay, sin nombre 1, Viscas y Balcanes (cuerpos de agua lóticos), así como en una zona de bofedales. A continuación, se presenta los resultados de los parámetros evaluados en los sedimentos que excedieron los valores de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá – CEQG, además se consideró para el análisis el pH debido a su importancia y a que permitió una mejor interpretación de los resultados. Los resultados de todos los parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos

De acuerdo con la Tabla 6-15 los puntos evaluados en la quebrada Balcanes presentaron valores de pH que variaron entre 6,42 a 8,54 unidades de pH.

Tabla 6-15. Valores de pH en sedimentos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Parámetro (pH)
Laguna 2	Seca	SED-29	7,34
Laguna 3		SED-30	6,48
Laguna 1		SED-32	6,85
Quebrada San José de Galera		SED-33	6,48
Quebrada Gentilmachay		SED-34	-
Laguna 4		SED-36	6,42
Quebrada San José de Galera		SED-35	8,24
Quebrada sin nombre 1		SED-37	8,54
Quebrada San José de Galera		SED-49	8,38
Bofedal		SED-45	6,74
Quebrada Balcanes		SED-53	7,38
Quebrada Viscas		SED-56	8,16

b) Metales

En la Tabla 6-16 se observa que los sedimentos de los puntos ubicados en la microcuenca San José de Galeras y Galeras (zona 2) presentaron concentraciones de arsénico, cadmio y zinc que superaron los valores de la guía de calidad ambiental canadiense para la protección de la vida acuática (valores ISGQ y PEL), a excepción de la concentración de arsénico para el punto SED-37.

Tabla 6-16. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Nombre	Época de muestreo	Puntos de muestreo	Parámetros (mg/kg)						
			Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Mercurio	Plomo	Zinc
Laguna 2	Seca	SED-29	1804	33,8	< 0,9	212,3	0,42	477	12077
Laguna 3		SED-30	2435	50	2,1	173,2	0,72	990	7180
Laguna 1		SED-32	475,4	25,2	4,9	936,1	0,72	1000	5778
Quebrada San José de Galera		SED-33	242,9	7,7	14,1	178,6	0,35	1031	1063
Quebrada Gentilmachay		SED-34	15,1	2,5	14,7	32,1	0,02	86	175,5
Laguna 4		SED-36	227,7	3,3	7,4	57,9	0,02	171	216,9
Quebrada San José de Galera		SED-35	60,1	2,6	18,2	21,3	0,02	62	213,4
Quebrada sin nombre 1		SED-37	< 3,5	2,6	14,3	22,9	< 0,01	30	97
Quebrada San José de		SED-49	24,9	2,8	13	25	< 0,01	28	130,6

Nombre	Época de muestreo	Puntos de muestreo	Parámetros (mg/kg)						
			Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Mercurio	Plomo	Zinc
Galera									
Bofedal		SED-45	1075	32,3	3,5	369,9	0,3	590	7363
Quebrada Balcanes		SED-53	256,7	7,3	19,8	87,1	0,13	181	728,3
Quebrada Viscas		SED-56	40,1	3,8	10,7	79,6	0,05	73	1311
ISQG[a]			5,9	0,6	37,3	35,7	0,17	35	123
PEL[b]			17	3,5	90	197	0,486	91,3	315

(a) Interim Sediment Quality Guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración por encima de la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
: Concentraciones que exceden el valor ISQG de la CEQG.
: Concentraciones que exceden el valor PEL de la CEQG.

6.2.2.4 Suelo

Esta zona abarca dos microcuencas: la primera, San José de Galeras, que comprende los puntos de muestreo SU-57, SU-58, SU-59 y SU-60; ubicados en alrededor de las tres lagunas. La segunda, Galeras, comprende los puntos de muestreo SU-61, SU-62, SU-63 y SU-64; ubicado al sureste de los pasivos ambientales Condenados.

El resultado de los puntos de muestreo fue comparado de forma referencial con los ECA para suelo de uso agrícola (D. S. N.° 011-2017-MINAM); asimismo, se presentan el análisis de los resultados de pH en todos los puntos de muestreo.

a) Metales

En la Tabla 6-17, se muestra el resumen de los resultados obtenidos en los puntos de muestreo distribuidos en la zona 2, comparados con los ECA para suelo de uso agrícola, donde se observó que todos los puntos de muestreo presentaron concentraciones de arsénico, cadmio y plomo que superaron los ECA para suelo de uso agrícola, a excepción del punto SU-57, que presento concentraciones de arsénico y cadmio que no superaron la normativa. Cabe resaltar que el punto de muestreo SU-64 presento mayor concentración de arsénico (1086 mg/kg As), y el punto SU-62 mayores concentraciones de cadmio (65,5 mg/kg Cd) y plomo (3785 mg/kg Pb), ambos puntos cercanos a los pasivos ambientales Condenados.

Tabla 6-17. Concentraciones de metales en el suelo del ona 2 (microcuenca San José de Galeras y la microcuenca Galeras)

Zona 2	Código de muestra	Arsénico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Plomo (mg/kg)
San José de Galeras	SU-57	32,1	< 0,5	461
	SU-58	529,7	4,5	1038
	SU-59	1086	15	1015

Zona 2	Código de muestra	Arsénico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Plomo (mg/kg)
	SU-60	129,3	5,4	1218
Galeras	SU-61	581,8	29,8	3198
	SU-62	395,3	65,5	3785
	SU-63	202	4	901
	SU-64	1680	43	2783
Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, DS N° 011-2017-MINAM		50	1,4	70

: Concentraciones que superaron los valores establecidos en ECA para suelo de uso agrícola

En relación con la acidez del suelo en los puntos evaluados, tiene valores de pH en el rango de 4,32 a 6,57; lo que indica según la clasificación USDA, suelos extremadamente ácidos a ligeramente ácido.

6.2.2.5 Comunidades hidrobiológicas

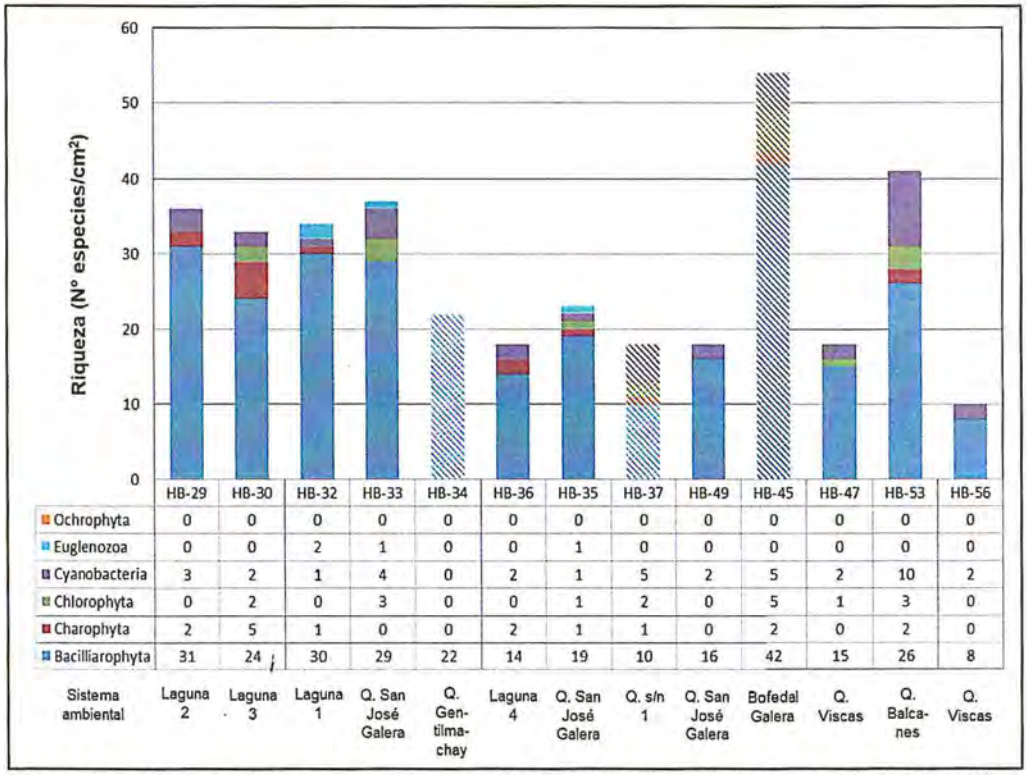
Perifiton

El perifiton está conformado por el ensamble de microalgas (parte vegetal) y el ensamble de microorganismos (parte animal). Para el análisis de esta comunidad se consideró solo a las microalgas, debido a la baja diversidad de los microorganismos. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de las especies de perifiton.

a) Riqueza

En la zona 2, fue evaluada en la estación climática seca, la comunidad de microalgas estuvo representada por 146 especies, agrupadas en 5 phyla, 7 clases, 25 órdenes y 47 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 105 especies; mientras que el phylum Euglenozoa registró la menor riqueza con 3 especies. Los resultados de microalgas del perifiton se encuentran detallados en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

En la Figura 6-9 se presentan los resultados de la riqueza de especies de microalgas por punto de muestreo en la zona 2. Se observó que el punto HB-45, ubicado en el Bofedal Galeras antes de la confluencia con la quebrada Viscas, registró la mayor riqueza con 54 especies; mientras que el punto HB-56, ubicado en la quebrada Viscas, con 10 especies, siendo el menor registro para la zona 2.



	HB-29	HB-30	HB-32	HB-33	HB-34	HB-36	HB-35	HB-37	HB-49	HB-45	HB-47	HB-53	HB-56
Ochrophyta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	3	2	1	4	0	2	1	5	2	5	2	10	2
Chlorophyta	0	2	0	3	0	0	1	2	0	5	1	3	0
Charophyta	2	5	1	0	0	2	1	1	0	2	0	2	0
Bacilliarophyta	31	24	30	29	22	14	19	10	16	42	15	26	8
Sistema ambiental	Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Q. San José Galera	Q. Gentilmachay	Laguna 4	Q. San José Galera	Q. s/n 1	Q. San José Galera	Bofedal Galera	Q. Viscas	Q. Balcanes	Q. Viscas

Figura 6-9. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 2. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

b) Densidad

En la Figura 6-10 se presentan los resultados de la densidad de microalgas por punto de muestreo en la zona 2. Se observó que el punto HB-34, ubicado en la quebrada Gentilmachay, registró la mayor densidad con 49 072 microalgas/cm^2; mientras que el punto HB-56, ubicado en la quebrada Viscas, registró la menor densidad con 8 272 organismos/cm^2.

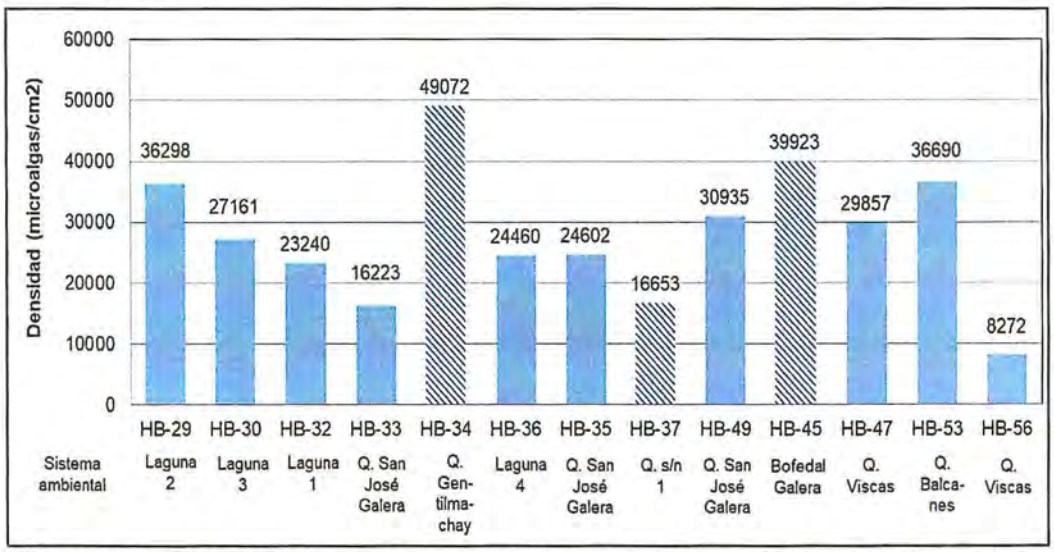
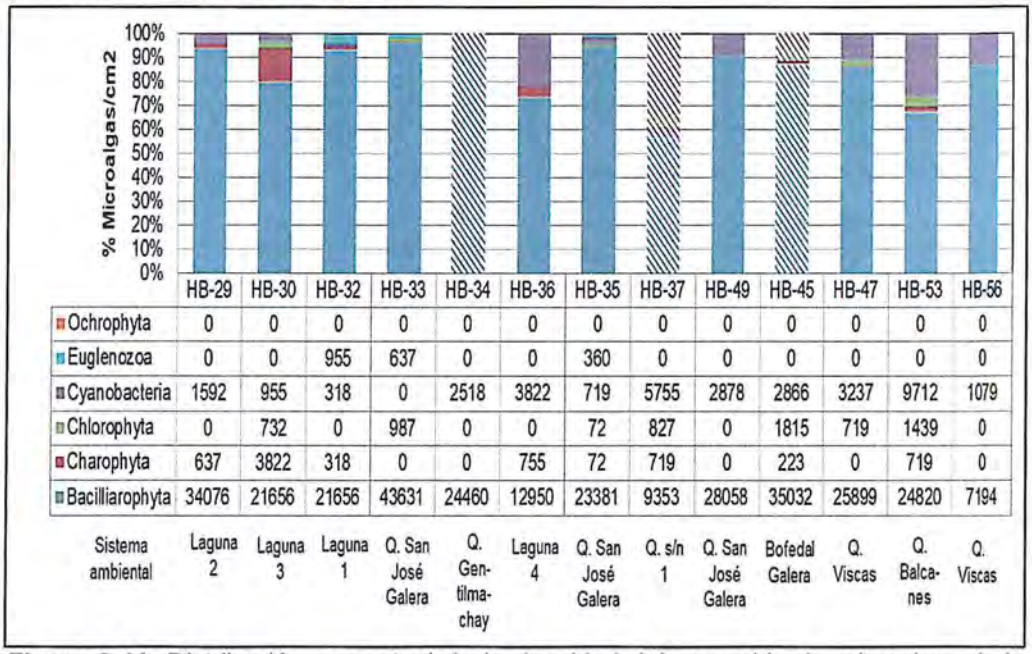


Figura 6-10. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 2. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

c) Distribución de grupos principales

En la Figura 6-11 se presentan los resultados de la distribución de microalgas por punto de muestreo en la zona 2. Se observó que el el phylum Bacillariophyta presentó una mayor abundancia relativa en todos los puntos de muestreo, oscilando entre el 56,1% (HB-37) y el 95% (HB-35).



	HB-29	HB-30	HB-32	HB-33	HB-34	HB-36	HB-35	HB-37	HB-49	HB-45	HB-47	HB-53	HB-56
Ochrophyta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	0	0	955	637	0	0	360	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	1592	955	318	0	2518	3822	719	5755	2878	2866	3237	9712	1079
Chlorophyta	0	732	0	987	0	0	72	827	0	1815	719	1439	0
Charophyta	637	3822	318	0	0	755	72	719	0	223	0	719	0
Bacilliarophyta	34076	21656	21656	43631	24460	12950	23381	9353	28058	35032	25899	24820	7194
Sistema ambiental	Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Q. San José Galera	Q. Gen-tilma-chay	Laguna 4	Q. San José Galera	Q. s/n 1	Q. San José Galera	Bofedal Galera	Q. Viscas	Q. Balca-nes	Q. Viscas

Figura 6-11. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad de perifiton por phylum, en la zona 2. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-18 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, riqueza de Margalef (d), diversidad de Shannon-Wiener (H´), índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J´), por punto de muestreo en la zona 2. Se observó que el punto HB-45 registró el mayor valor de riqueza (54 especies), riqueza de Margalef (5,00), diversidad de Shannon-Wiener (5,11) y un alto valor de índice de Simpson (0,95); que indica la presencia de pocas especies dominantes; presentando similares resultados con el punto HB-53, ubicada en la quebrada Balcanes. A diferencia de los bajos valores de los índices de diversidad en el punto HB-56, ubicado en la quebrada Viscas.

Tabla 6-18. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 2.

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-29	36	36298	4,81	0,96	0,78	3,33
HB-30	33	27161	4,74	0,95	0,81	3,13
HB-32	34	23240	4,86	0,96	0,85	3,28
HB-33	18	16223	3,73	0,90	0,74	1,75
HB-34	37	49072	4,92	0,96	0,82	3,33
HB-36	22	24460	4,23	0,94	0,85	2,08
HB-35	23	24602	4,09	0,93	0,74	2,18

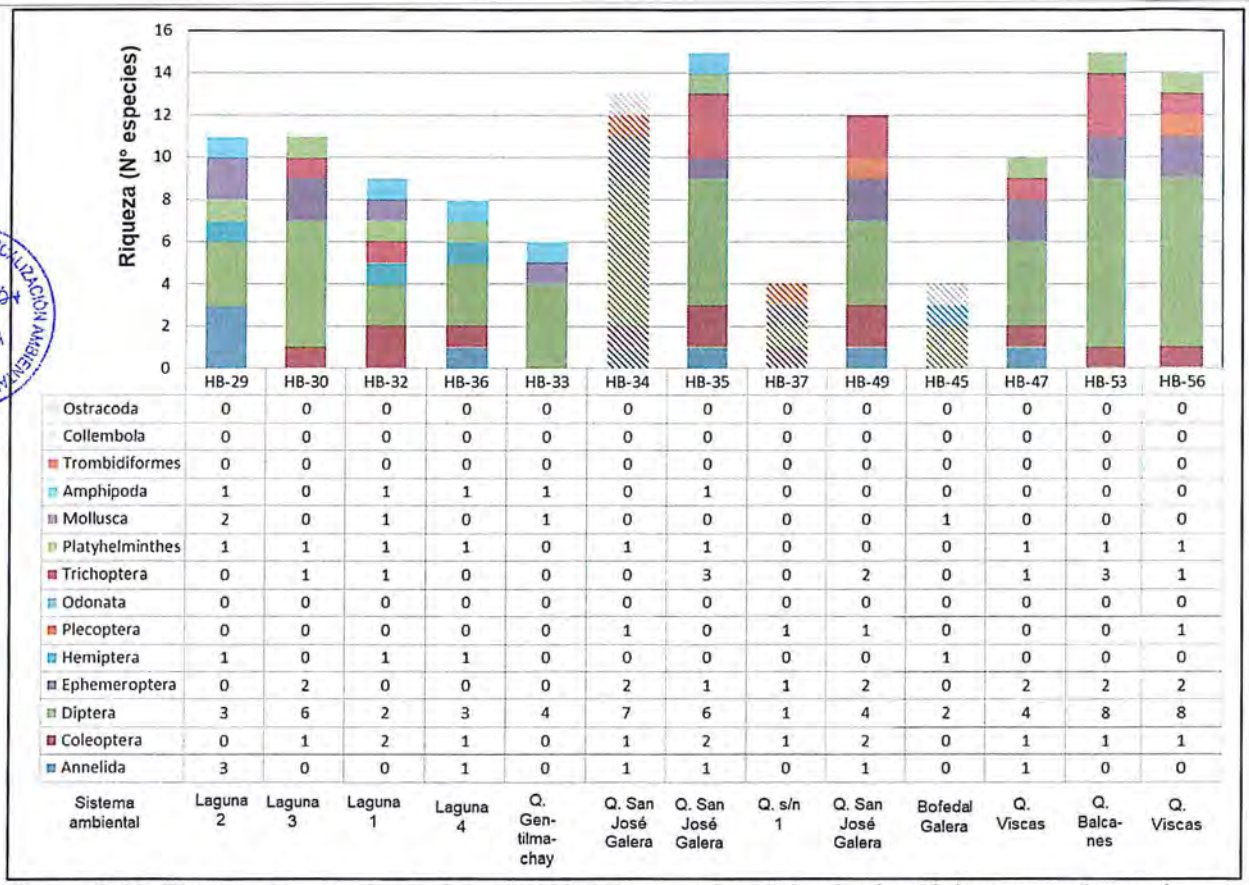
Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-37	18	16653	3,91	0,92	0,84	1,75
HB-49	18	30935	3,93	0,92	0,84	1,64
HB-45	54	39923	5,11	0,95	0,64	5,00
HB-47	18	29857	3,55	0,88	0,65	1,65
HB-53	41	36690	5,05	0,96	0,81	3,81
HB-56	10	8272	3,09	0,86	0,85	1,00

Macroinvertebrados bentónicos

a) Riqueza

En la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras), fue evaluada en la estación climática seca, la comunidad de macroinvertebrados bentónicos estuvo representada por 37 especies, agrupadas en 4 phyla, 8 clases 14 ordenes y 23 familias. El orden Diptera registró la mayor riqueza con 16 especies, seguida por Trichoptera y Annelida con 5 y 4 especies, respectivamente. En el Anexo C se presenta el registro completo de macroinvertebrados bentónicos.

En la Figura 6-12 se presentan los resultados de la riqueza de especies de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 2. Se observó que los puntos HB-35, quebrada San José de Galera, y HB-53, quebrada Balcanes, registraron la mayor riqueza con 15 especies; mientras que los puntos HB-37 y HB-45, registraron la menor riqueza con 4 especies.



	HB-29	HB-30	HB-32	HB-36	HB-33	HB-34	HB-35	HB-37	HB-49	HB-45	HB-47	HB-53	HB-56
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amphipoda	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Mollusca	2	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Platyhelminthes	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
Trichoptera	0	1	1	0	0	0	3	0	2	0	1	3	1
Odonata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plecoptera	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
Hemiptera	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Ephemeroptera	0	2	0	0	0	2	1	1	2	0	2	2	2
Diptera	3	6	2	3	4	7	6	1	4	2	4	8	8
Coleoptera	0	1	2	1	0	1	2	1	2	0	1	1	1
Annelida	3	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
Sistema ambiental	Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Laguna 4	Q. Gen-tilma-chay	Q. San José Galera	Q. San José Galera	Q. s/n 1	Q. San José Galera	Bofedal Galera	Q. Viscas	Q. Balca-nes	Q. Viscas

Figura 6-12. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 2. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

b) Densidad

En la Figura 6-13 se presentan los resultados de la densidad de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 2. Se observó que el punto HB-29, ubicado en San José de Galera, registró la mayor densidad con 462 individuos/0,3 m^2; asimismo, registros mayores a 100 individuos/0,3 m^2; fueron registrados en los puntos HB-30, HB-32 y HB-36; las cuales forman parte del conjunto de lagunas de San José de Galera. A diferencia, el punto HB-37, ubicado antes de la confluencia con la quebrada San José Galera, registró la menor densidad promedio con 9,33 ± 4,84 individuos/ 0,09 m^2.

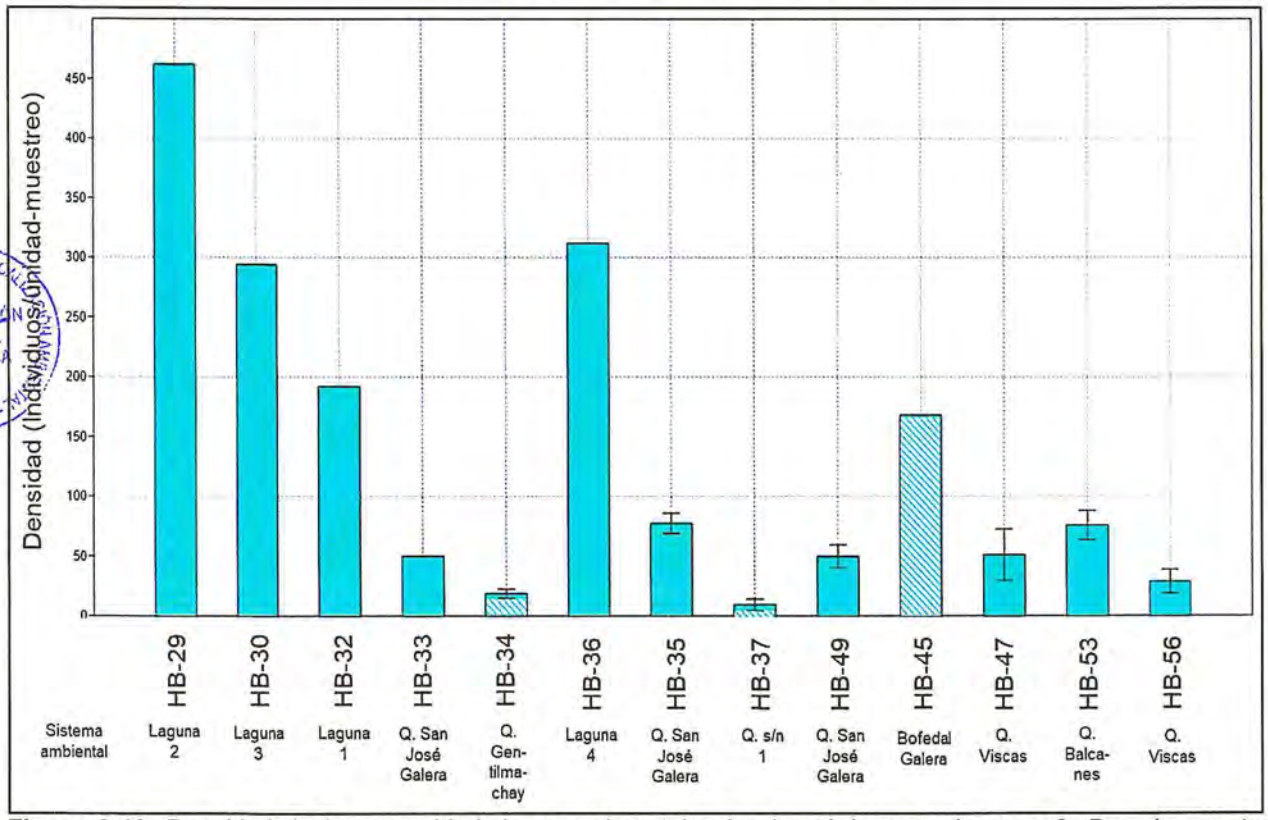
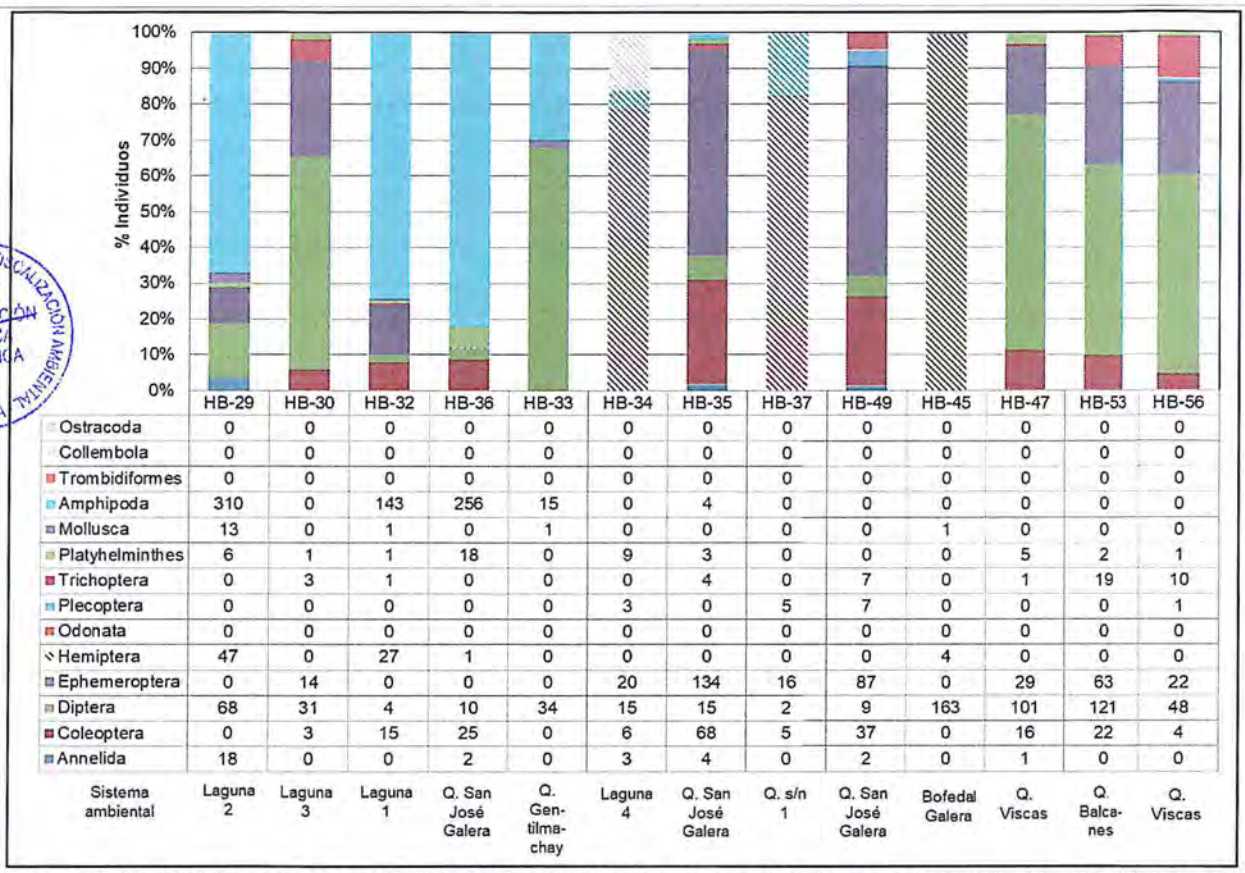


Figura 6-13. Densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 2. Para los puntos HB-34, HB-35, HB-37, HB-49, HB-47, HB-53 y HB-56 (promedio ± esm), en donde "esm" corresponde al error estándar de la media.

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-14 se presentan los resultados de la distribución de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 2. Se observó que el orden Diptera presentó una mayor abundancia, oscilando entre el 3,21% (HB-36) y el 66,01% (HB-47), en el orden Ephemeroptera presentó valores mayores a 40% en los puntos HB-35, HB-37, HB-49 y HB-53; siendo en ambos casos los registros de una alta abundancia relativa en puntos asociados a sistemas lóticos (quebradas). A diferencia de del orden Amphipoda, cuya alta representatividad estuvo asociada a puntos de sistemas lénticos, tales como HB-29 (67,1%), HB-32 (74,48%) y HB-36 (82,05%).



	HB-29	HB-30	HB-32	HB-36	HB-33	HB-34	HB-35	HB-37	HB-49	HB-45	HB-47	HB-53	HB-56
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amphipoda	310	0	143	256	15	0	4	0	0	0	0	0	0
Mollusca	13	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Platyhelminthes	6	1	1	18	0	9	3	0	0	0	5	2	1
Trichoptera	0	3	1	0	0	0	4	0	7	0	1	19	10
Plecoptera	0	0	0	0	0	3	0	5	7	0	0	0	1
Odonata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemiptera	47	0	27	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Ephemeroptera	0	14	0	0	0	20	134	16	87	0	29	63	22
Diptera	68	31	4	10	34	15	15	2	9	163	101	121	48
Coleoptera	0	3	15	25	0	6	68	5	37	0	16	22	4
Annelida	18	0	0	2	0	3	4	0	2	0	1	0	0
Sistema ambiental	Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Q. San José Galera	Q. Gen-tilma-chay	Laguna 4	Q. San José Galera	Q. s/n 1	Q. San José Galera	Bofedal Galera	Q. Viscas	Q. Balca-nes	Q. Viscas

Figura 6-14. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 2. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-19 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, riqueza de Margalef (d), diversidad de Shannon-Wiener (H´), índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J´), por punto de muestreo en la zona 2. Se observó que el punto HB-35 (quebrada San José de Galera) registró los mayores valores de riqueza de especies (8,33 ± 1,67), riqueza de Margalef (1,71 ± 0,41) y diversidad de Shannon-Wiener (1,37±0,26); los cuales se vieron reflejados en un alto valor de equidad de Pielou (0,33 ± 0,03), que indica una distribución heterogénea de la abundancia de individuos. Semejantes resultados fueron observados en los puntos asociados asistemas lóticos, (altos valores de riqueza de especies y riqueza de Margalef). Por otro lado, el punto HB-33 (quebrada San José de Galera) registró los menores valores de riqueza de especies (6), diversidad de Shannon-Wiener (1,9) e índice de Simpson (0,67), los cuales se vieron reflejados en un bajo valor de equidad de Pielou (0,62), que indica la presencia de especies dominantes.

Tabla 6-19. Índices de diversidad alfa (valor promedio ± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 2 (esm, corresponde al error estándar de la media)

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-29	11	462	1,814	0,5281	0,3196	1,63
HB-30	10	294	1,596	0,4619	0,3022	1,584

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-32	9	192	1,298	0,4205	0,2732	1,522
HB-36	8	312	1,033	0,3164	0,2558	1,219
HB-33	6	50	1,903	0,6744	0,6232	1,278
HB-34	8±1	18,67±3,76	2,72±0,30	0,82±0,05	0,85±0,06	2,50±0,49
HB-35	8,33±1,67	77,33±8,45	1,37±0,26	0,41±0,06	0,33±0,03	1,71±0,41
HB-37	2,33±0,88	9,33±4,84	0,93±0,52	0,39±0,20	0,95±0,05	0,58±0,30
HB-49	7,33±0,88	49,67±9,49	1,89±0,21	0,62±0,06	0,52±0,07	1,65±0,23
HB-45	4	168	0,27	0,07	0,30	0,59
HB-47	5,33±1,86	51±21,46	1,51±0,34	0,53±0,09	0,62±0,10	1,09±0,34
HB-53	9,67±0,88	75,67±12,25	2,33±0,21	0,70±0,05	0,53±0,03	2,04±0,28
HB-56	8±2,52	28,67±9,82	2,39±0,32	0,76±0,03	0,72±0,05	2,07±0,54

e) Índices bióticos

En la Figura 6-15 se presentan los resultados de la calidad ecológica en la zona 2, determinada referencialmente a partir del índice biótico andino (ABI, de sus siglas en inglés). Se observó que el punto HB-53 (quebrada Balcanes) registró el mayor valor promedio para el índice ABI con 40,33 ± 0,33, que corresponde a una moderada calidad ecológica del agua, mientras que el punto HB-37, quebrada s/n1, registró el menor valor promedio con 13 ± 4,93 que corresponde a una mala a pésima calidad ecológica del agua; un similar resultado fue observado en el punto HB-47, ubicado en la quebrada Viscas.

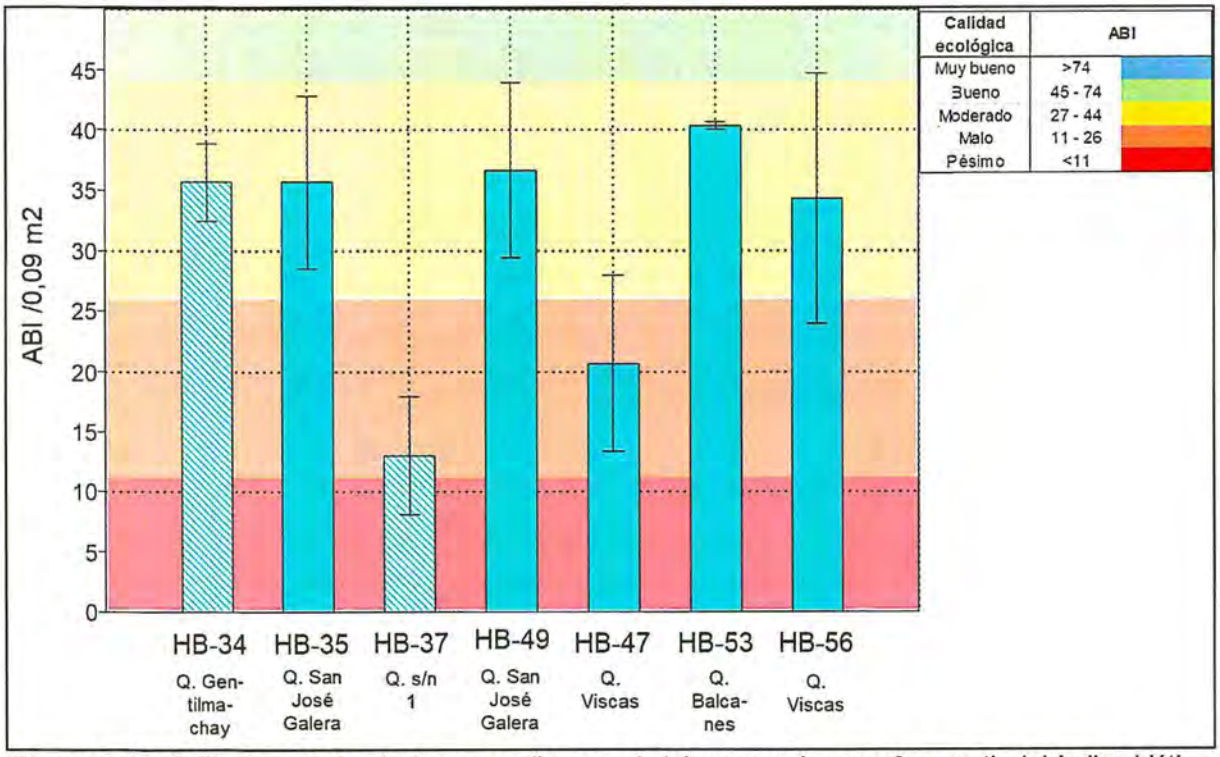


Figura 6-15. Calidad ecológica (valor promedio ± esm) del agua en la zona 2, a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés), según los rangos: > 74: muy bueno; 45 - 74: bueno; 27 – 44: moderado; 11 - 26: malo y < 11: pésimo. (esm corresponde al error estándar de la media)

Necton (peces)

En la zona 2, fue evaluada en la estación climática seca, se registró la especie *Orestias empyraeus*, en los puntos HB-29, con 1 individuo; y en el punto HB-30, con 26 individuos; y la especie *Orestias* aff. *mundus* con 26 y 2 individuos en los puntos HB-32 y HB-33, respectivamente.

6.2.3 Zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

6.2.3.1 Agua

Agua superficial y agua residual industrial

La zona 3 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca Tunshuruco, y comprende los puntos de muestreo: AS-69, AS-68, ubicados en la quebrada Tunshuruco, y los puntos TA-12 y TA-12-08 correspondientes a surgencias de agua; todos estos puntos se encuentran aguas abajo de la poza de filtración 1 (punto AS-69A). A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 3 (D.S. N.° 004-2017-MINAM), así como los principales resultados que permitieron realizar una caracterización fisicoquímica del agua del punto AS-69A. Los resultados de todos los parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos y metales

En la Tabla 6-20 se presentan los valores de pH para la zona 3 (microcuenca Tunshuruco).

Tabla 6-20. Valores de pH en el agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco) comparados con los ECA para agua 2017

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Potencial de hidrógeno (pH)
Quebrada Tunshuruco	Húmeda	AS-69	8,2
	Seca		8
	Húmeda	AS-68	8,72
	Seca		8,46
Surgencia	Húmeda	TA-12-08*	-
	Seca		8,2
Surgencia	Húmeda	TA-12*	8,35
	Seca		-
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2017, categoría 3		D1: Riego de vegetales	6,5 – 8,5
		D2: Bebida de animales	6,5 – 8,4

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Puntos de muestreo comparados con los ECA para agua 2017, solo de manera referencial.

Como se puede apreciar en la Tabla 6-20, los valores de pH registrados para los puntos de muestreo AS-69 (quebrada Tunshuruco) TA-12-08 y TA-12 (surgencias), se encontraron dentro del rango establecido para este parámetro en los ECA para agua 2017, categoría 3. Solo en el punto de muestreo AS-68 (quebrada Tunshuruco), se registró valores de pH de 8,72 y 8,46 que no se encontraron dentro de lo establecido en la norma de comparación, para las épocas de muestreo húmeda y seca.

En la Tabla 6-21 se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, ORP, sulfatos y metales para los puntos de muestreo AS-69A de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco).

Tabla 6-21. Valores de pH, conductividad eléctrica, ORP, sulfatos y metales para el punto de muestreo AS-69A de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Parámetros	Unidad	Poza de filtración 1
		Punto de muestreo: AS-69A (pozo de filtración 1)
		Época de muestreo: seca
pH	Unidad de pH	7,76
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	712
ORP	(mV)	153
Sulfatos	mg/L	273,3
Aluminio	mg/L	0,038
Arsénico	mg/L	0,00258
Cadmio	mg/L	< 0,00001
Cobalto	mg/L	< 0,00001
Cobre	mg/L	0,01535
Hierro	mg/L	0,0825
Manganeso	mg/L	0,01878
Níquel	mg/L	< 0,0002
Plomo	mg/L	0,0017
Zinc	mg/L	0,0194

Como se aprecia en Tabla 6-21, en el agua residual industrial del punto AS-69A (poza de filtación 1), se registró un valor de pH básico (7,76), y bajas concentraciones de sulfatos (273,3 mg/L), y metales como: aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc.

6.2.3.2 Hidroquímica

Para realizar la caracterización hidroquímica de los puntos de muestreo de la quebrada Tunshuruco se procedió a elaborar los diagramas por fechas de muestreo, ya que se realizaron dos muestreos en abril y setiembre (temporada húmeda y seca).

En la temporada húmeda se realizó el muestreo de la matriz agua superficial y en la Figura 6-16, a, se observa la facie bicarbonatada cálcica, que agrupa los puntos de muestreo (AS-68 y AS-69), mientras que en la temporada seca se realizó la toma de muestras de las matrices de agua superficial, surgencia y agua de contacto. En el diagrama de Piper en la Figura 6-16, b, se muestra el agrupamiento de los puntos AS-68, AS-69 y TA-12-08; los cuales presentan una facie tipo bicarbonatada cálcica, mientras que el punto que se colecto en la poza de filtración 1 correspondiente a agua de contacto de código AS-69A corresponde a la facie tipo sulfatada cálcica.

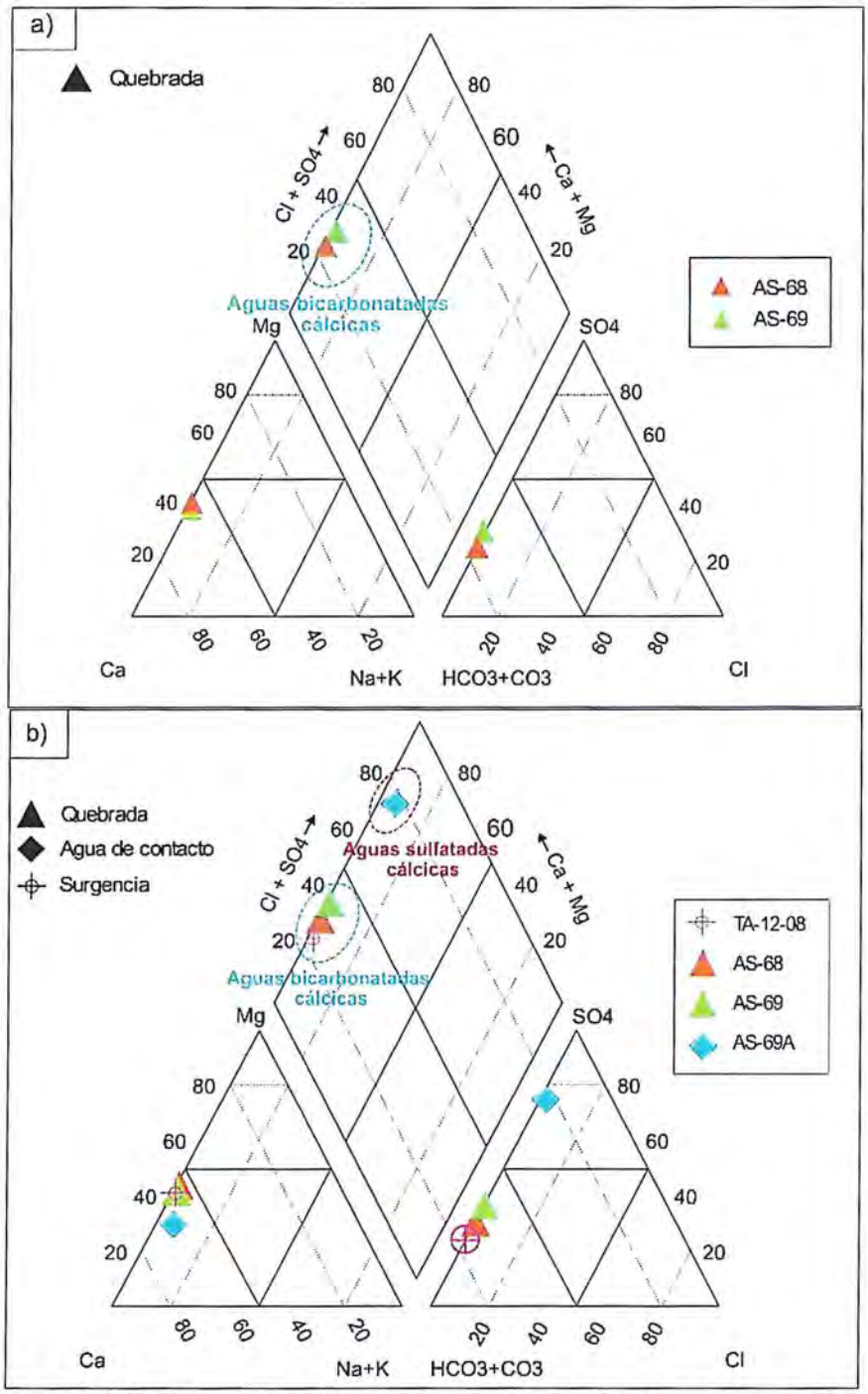


Figura 6-16. Diagrama Piper de los puntos evaluados en la Zona 3 (microcuenca Tunshuruco) **a)** Temporada húmeda, **b)** Temporada seca

6.2.3.3 Sedimento

La zona 3 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca Tunshuruco, y comprende al punto de muestreo SED-68, ubicado en la quebrada Tunshuruco; este punto se encuentran aguas debajo de la poza de recuperación de agua y de la poza de filtración 1. A continuación, se presenta los resultados de los parámetros evaluados que excedieron los valores de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá – CEQG para abril y setiembre, asi como el análisis del parámetro pH y la extracción secuencial de

metales por Tessier, debido a su importancia y a que permitieron una mejor interpretación de los resultados. Los resultados de todos los parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos

De acuerdo a los resultados, el punto evaluado en la quebrada Tunsuruco presentó valor de 8,22 unidades de pH; 4,7 % de materia orgánica y clase textural arcilla limo

b) Metales

En la Tabla 6-22 se observa que los sedimentos del punto ubicado en la quebrada Tunshuruco (zona 3) presentaron concentraciones de arsénico, cadmio, cobre, mercurio, plomo y zinc que superaron los valores de la guía de calidad ambiental canadiense para la protección de la vida acuática (valores ISGQ y PEL), para la temporada húmeda y seca.

Tabla 6-22. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Parámetros (mg/kg)						
			Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Mercurio	Plomo	Zinc
Quebrada Tunshuruco	Húmeda	SED-68	98,7	3,2	12,7	51,2	0,52	173	286,3
	Seca		80,9	5,2	10,3	128,1	5,38	244	449,9
ISQG[(a)]			5,9	0,6	37,3	35,7	0,17	35	123
PEL[(b)]			17	3,5	90	197	0,486	91,3	315

La temporada húmeda se considera en abril y la seca en setiembre.

(a) *Interim Sediment Quality Guidelines* (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.

(b) *Probable Effect Level* (PEL): Concentración por encima de la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

: Concentraciones que exceden el valor ISQG de la CEQG.

: Concentraciones que exceden el valor PEL de la CEQG.

c) Extracción secuencial de metales por Tessier

La determinación de la biodisponibilidad de algunos analitos en el sedimento se realizó mediante el ensayo de extracción secuencial a través de la metodología de Tessier. Se recolectó una muestra de sedimento en el punto SED-68 en la época de muestreo seca (setiembre) para dicho análisis. Este punto se ubica en la quebrada Tunshuruco.

Como se aprecia en la Figura 6-17, se encontraron concentraciones de cobre (3,4 mg/kg y 9,6 mg/kg), níquel (0,574 mg/kg y 4,7 mg/kg), plomo (15,7 mg/kg y 133 mg/kg), zinc (107 mg/kg y 185 mg/kg), hierro (30 mg/kg y 2883 mg/kg) y manganeso (418 mg/kg y 476 mg/kg), en las extracciones 2 y 3, en el punto SED-68. También se registraron concentraciones de manganeso (10 mg/kg) y cobalto (0,72 mg/kg), en las extracciones 1 y 3, respectivamente.

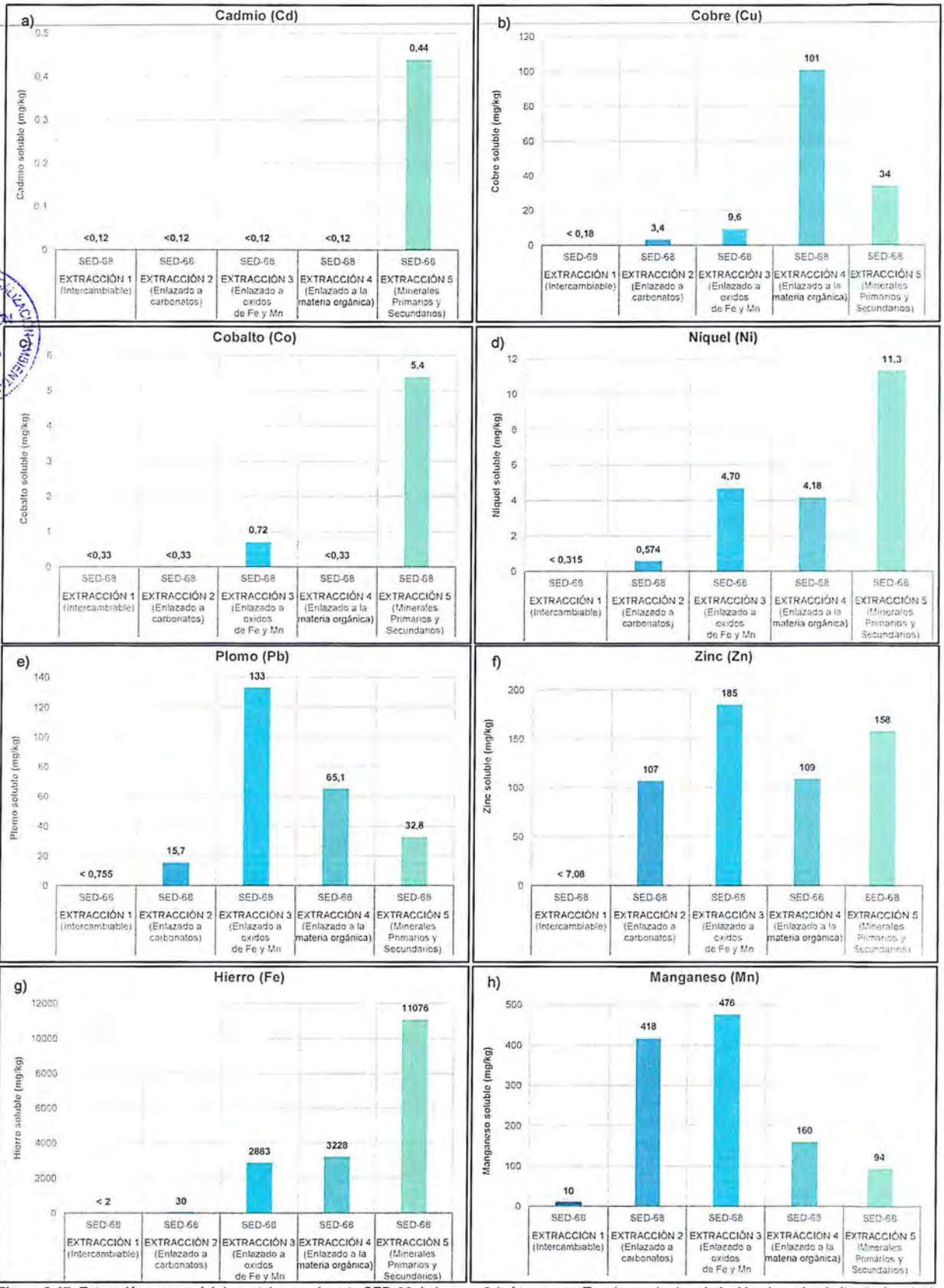


Figura 6-17. Extracción secuencial de metales en el punto SED-68 de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco): a) cadmio, b) cobre, c) cobalto, d) níquel, e) plomo, f) zinc, g) hierro, y h) manganeso

6.2.3.4 Suelo

Esta zona corresponde a la microcuenca Tunshuruco y comprende los puntos de muestreo del API-1 (SU-01, SU-02, SU-03, SU-04, SU-05, SU-06 y SU-07), ubicados al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco.

En esta sección se presentan los resultados del muestreo de suelos que superaron los ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo y de uso agrícola (D. S. N.° 011-2017-MINAM); asimismo, se presentan los resultados del análisis granulométrico (arena, limo, arcilla, análisis textural), materia orgánica y pH. Los resultados de todos los parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados.

Se resalta que los puntos de muestreo SU-01, SU-02, SU-03, SU-04 y SU-05, fueron comparados con los ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo; y los puntos de muestreo SU-06 y SU-07 fueron comparados con los ECA para suelo de uso agrícola, esto debido a la delimitación del API, puesto que los dos últimos puntos se encuentran fuera de la zona operaciones de la unidad minera Toromocho (fuera del área enrejada).

a) Metales

En la Tabla 6-23, se muestra el resumen de los resultados obtenidos en los puntos de muestreo del API-1 comparados con los ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo y de uso agrícola, donde se observó que el punto de muestreo SU-01 presentó concentraciones de arsénico, plomo y mercurio que superaron los ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo, sin embargo el punto SU-04 solo supero la normativa en los metales arsénico y plomo; asimismo, los puntos SU-06 y SU-07 presentaron concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y mercurio que superaron los ECA para suelo de uso agrícola. Cabe resaltar que las mayores concentraciones del arsénico, plomo y mercurio se registraron en punto SU-01, el cual se ubica más cerca a la poza de filtraciones 1, mientras que la mayor concentración de cadmio se registró el punto SU-07, ubicado a mayor distancia de la poza de filtraciones 1.

Tabla 6-23. Concentraciones de metales en el suelo del API-1 (Zona 3 - microcuenca Tunshuruco)

Código de muestra		Arsénico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Plomo (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)
SU-01*		445,8	14,8	2074	39,72
SU-02*		114,9	5,8	226	18,36
SU-03*		129,9	5,2	244	9,1
SU-04*		180,5	13,7	1248	11,58
SU-05*		103,6	4,1	290	7,01
SU-06**		165	9,8	1027	18,00
SU-07**		377,7	16,2	1238	22,79
Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	Suelo para uso industrial	140	22	800	24
	Suelo para uso Agrícola	50	1,4	70	6,6

*: Puntos de muestreo de suelos comparados con los ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo
**: Puntos de muestreo de suelos comparados con los ECA para suelo de uso agrícola
: Concentraciones que superaron los valores establecidos en ECA para suelo, DS N° 011-2017-MINAM

b) Granulometría (análisis Textural)

La clase textural de las muestras evaluados en el API-1, están clasificación de acuerdo con lo establecido por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos – USDA (Soil Survey Staff, 1951), donde, en la Figura 6-18, se observó que en 4 de 7 puntos evaluados en el API-1, predominan la clase textural Franco-arenosa, compuesta mayoritariamente por arena (55-70%) y en menor proporción, limo (20-30%) y arcilla (10-15%), respectivamente.

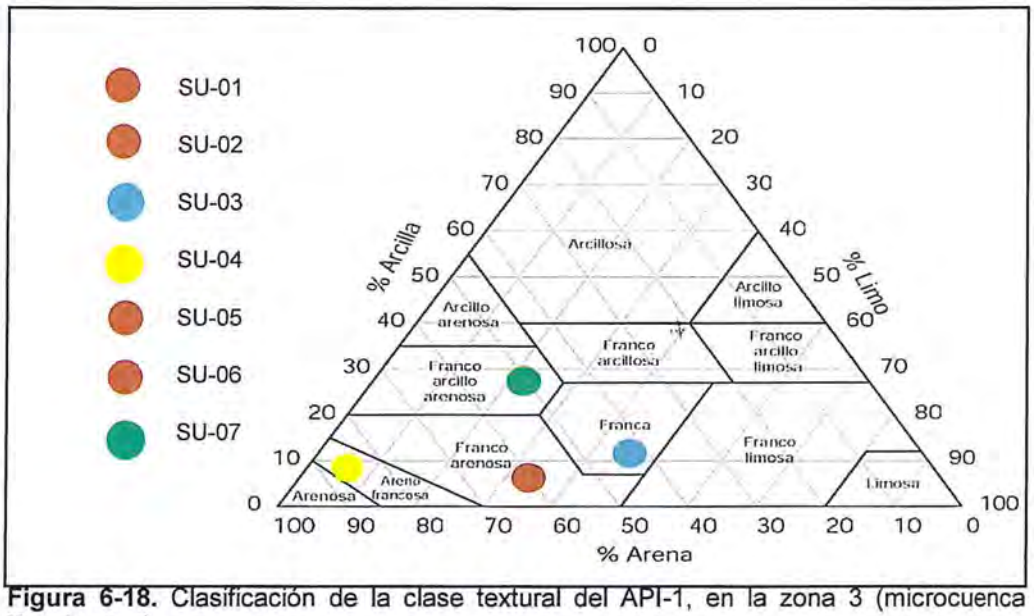


Figura 6-18. Clasificación de la clase textural del API-1, en la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

c) Materia orgánica y pH

Respecto a la materia orgánica los puntos evaluados en el API-1, presentaron variaciones significativas porcentuales, de entre 3,7% a 40,5%; siendo el punto de muestreo SU-04 el que presentó mayor porcentaje de materia orgánica.

En relación con la acidez en el suelo del API-1, tiene valores de pH en el rango de 6,50 a 7,91; lo que establecería según la clasificación USDA, suelos ligeramente ácidos a básicos, predominando suelos medianamente básicos, indicando de esta forma que el suelo no presenta acidificación (Tabla 6-24).

Tabla 6-24. Valores de pH del API-1, clasificados de acuerdo a los rangos establecidos por USDA

Código	pH Puntos de muestreo	pH USDA	
SU-01	7,51	7,4 -7,8	Medianamente básico
SU-02	7,91	7,9 -8,4	Básico
SU-03	6,50	6,1 - 6,5	Ligeramente ácido
SU-04	6,89	6,6 -7,3	Neutro
SU-05	7,54	7,4 -7,8	Medianamente básico
SU-06	7,83	7,4 -7,8	Medianamente básico
SU-07	7,50	7,4 -7,8	Medianamente básico

6.2.3.5 Comunidades hidrobiológicas

Perifiton

El perifiton está conformado por el ensamble de microalgas (parte vegetal) y el ensamble de microorganismos (parte animal). Para el análisis de esta comunidad se consideró solo a las microalgas, debido a la baja diversidad de los microorganismos. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de las especies de perifiton.

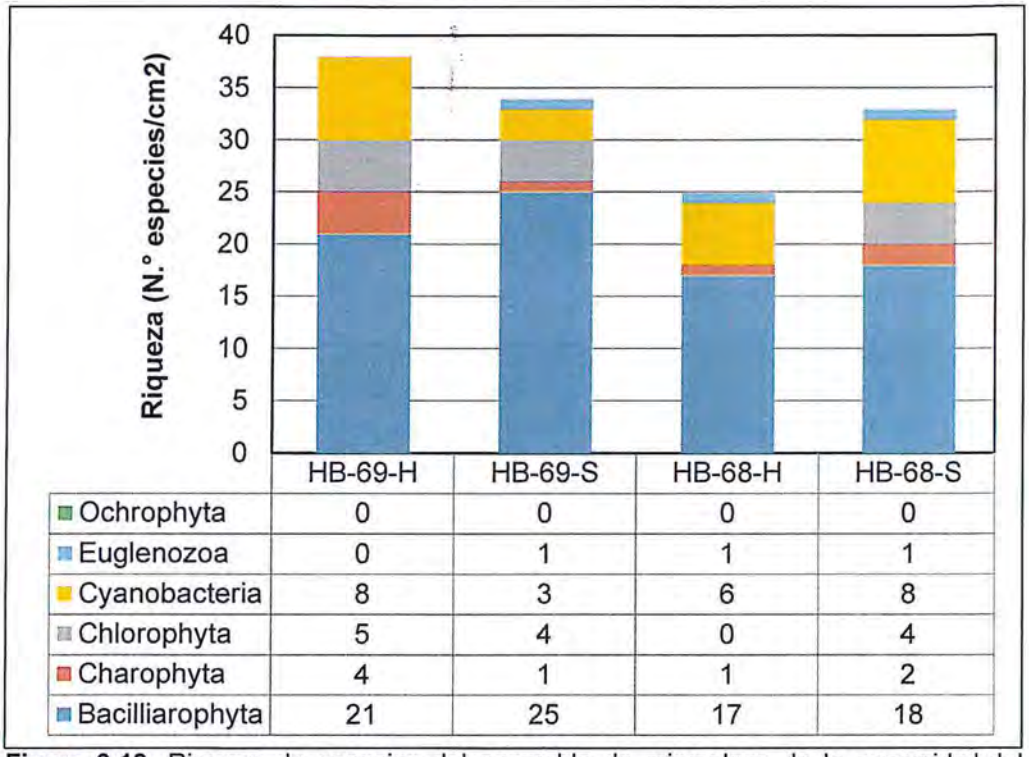
a) Riqueza

En la zona 3 (microcuenca Tunshuruco), en la estación climática húmeda (H) la comunidad de microalgas estuvo representada por 50 especies, agrupadas en 5 phyla, 6 clases, 17 órdenes y 29 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 29 especies, seguido por el phylum Cyanobacteria con 11 especies, Chlorophyta con 5 especies; mientras que el phylum Euglenozoa registró la menor riqueza con una especie.

En la estación climática seca (S) la comunidad de microalgas estuvo representada por 49 especies, agrupadas en 5 phyla, 5 clases, 16 órdenes y 29 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 30 especies, seguido por el phylum Cyanobacteria con 10 especies, Chlorophyta con 6 especies; mientras que el phylum Euglenozoa registró la menor riqueza con una especie.

En la zona 3, para ambas estaciones climáticas, se registró un total de 72 especies, agrupadas en 5 phyla, 6 clases, 22 órdenes y 39 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 43 especies, mientras que el phylum Euglenozoa registró la menor riqueza con 2 especies.

En la Figura 6-19 se presentan los resultados de la riqueza de especies de microalgas por punto de muestreo considerando las estaciones climáticas húmeda (H) y seca (S), en la zona 3 se observó que el punto HB-69-H, ubicado en la parte alta de la quebrada Tunshuruco, registró la mayor riqueza con 38 especies en la estación climática húmeda; mientras que el punto HB-68-H, ubicado en la parte baja de la quebrada Tunshuruco, registró la menor riqueza con 25 especies.



	HB-69-H	HB-69-S	HB-68-H	HB-68-S
Ochrophyta	0	0	0	0
Euglenozoa	0	1	1	1
Cyanobacteria	8	3	6	8
Chlorophyta	5	4	0	4
Charophyta	4	1	1	2
Bacilliarophyta	21	25	17	18

Figura 6-19. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 3. La denominación H y S, corresponden las estaciones climáticas húmeda y seca, respectivamente.

b) Densidad

En la Figura 6-20 se presentan los resultados de la densidad de microalgas en los puntos de muestreo en la zona 3 considerando las estaciones climáticas húmeda (H) y seca (S). Se observó que el punto HB-69-H, ubicado en la parte alta de la quebrada Tunshuruca, registró la mayor densidad con 56 250 microalgas/cm^2; mientras que el punto HB-68-H, ubicado en la parte baja de la quebrada Tunshuruco, registró la menor densidad con 32 500 microalgas/cm^2.

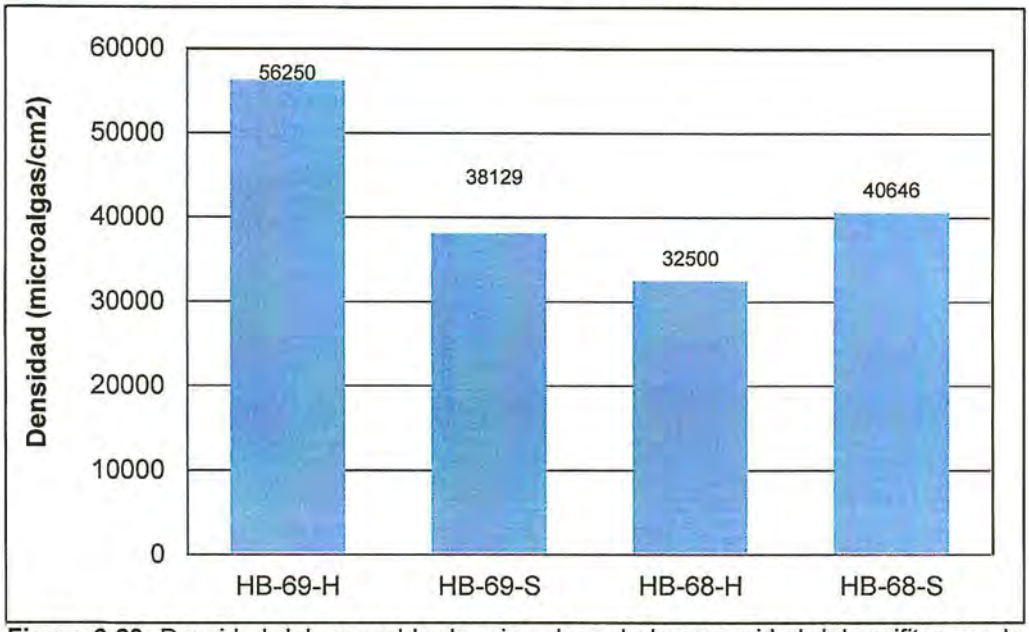
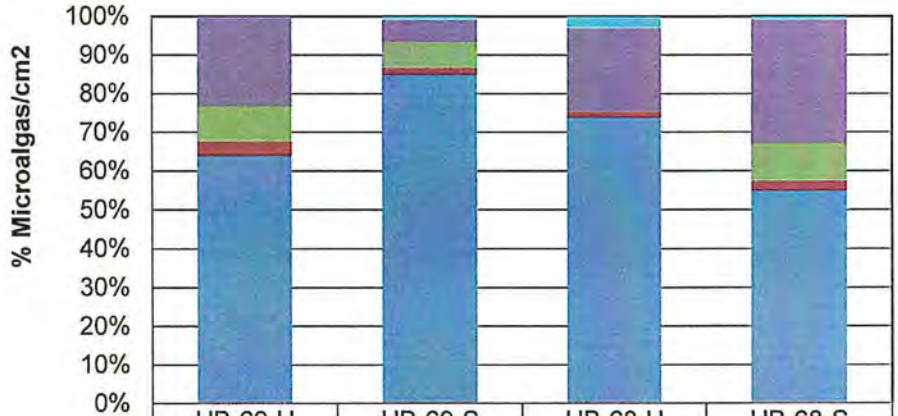


Figura 6-20. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 3. Los colores sólidos representan el cauce principal. La denominación H y S, corresponden las estaciones climáticas húmeda y seca, respectivamente.

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-21 se presentan los resultados de la distribución de microalgas por punto de muestreo en la zona 3 considerando las estaciones climáticas húmeda (H) y seca (S). Se observó que el el phylum Bacillariophyta presentó una mayor abundancia relativa en todos los puntos de muestreo, oscilando entre el 54,87% (HB-68-S) y el 84,91% (HB-69-S).



	HB-69-H	HB-69-S	HB-68-H	HB-68-S
Ochrophyta	0	0	0	0
Euglenozoa	0	360	1000	360
Cyanobacteria	13000	2158	7000	12950
Chlorophyta	5100	2518	0	3957
Charophyta	2150	719	500	1079
Bacilliarophyta	36000	32374	24000	22302

Figura 6-21. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 3. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-25 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, riqueza de Margalef (d), diversidad de Shannon-Wiener (H´), índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J´), por punto de muestreo en la zona 3. Se observó que los puntos de muestreo, en ambas estaciones climáticas, presentaron altos valores en los índices de diversidad. En tanto, el punto HB-69-H (ubicado en la parte alta de la quebrada Tunshuruco) registró los mayores valores de riqueza (38 especies), riqueza de Margalef (3,38), diversidad de Shannon-Wiener (4,68) e índice de Simpson (0,95); los cuales se vieron reflejados en un alto valor de equidad de Pielou (0,67), que indica una distribución homogénea de la abundancia de individuos por especie.

Tabla 6-25. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 3. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-69-H	38	56250	4,68	0,95	0,67	3,38
HB-69-S	34	38129	4,49	0,93	0,66	3,13
HB-68-H	25	32500	4,25	0,93	0,76	2,31
HB-68-S	33	40646	4,59	0,95	0,73	3,02

Macroinvertebrados bentónicos

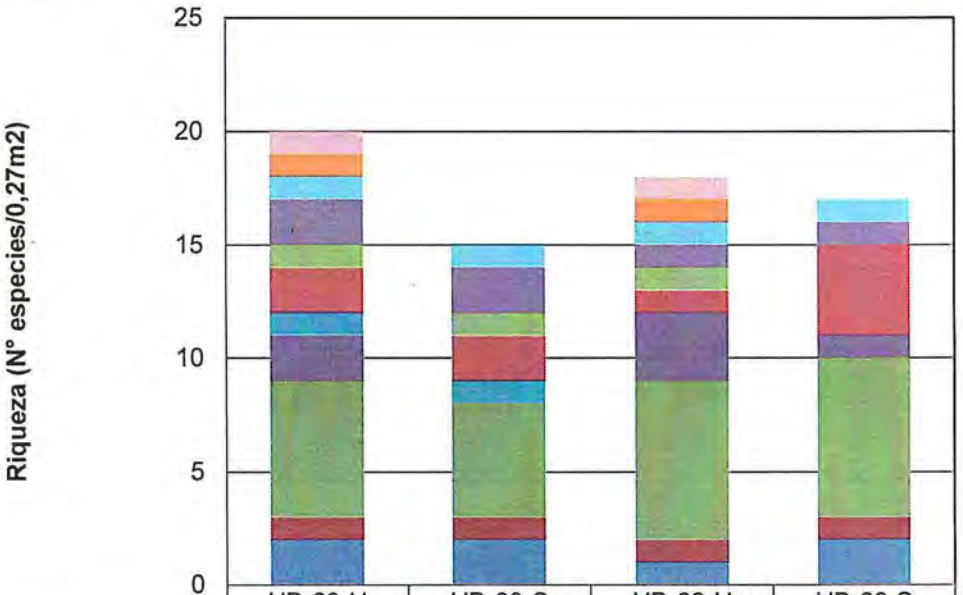
a) Riqueza

En la zona 3, en la estación climática húmeda (H) la comunidad de macroinvertebrados bentónicos estuvo representada por 27 especies agrupadas en 4 phyla, 8 clases, 13 órdenes y 16 familias. El orden Diptera registró la mayor riqueza con 11 especeies, seguida por el orden Trichoptera con 3 especies. En el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados, se presenta el registro completo de macroinvertebrados bentónicos.

En la estación climática seca (S) la comunidad de macroinvertebrados bentónicos estuvo representada por 22 especies, agrupadas en 4 phyla, 6 clases, 11 órdenes y 14 familias. El orden Diptera registró la mayor riqueza con 11 especeies, seguida por el orden Trichoptera con 3 especies.

Para la zona 3, en ambas estaciones climáticas, se registró un total de 32 especies, agrupadas en 4 phyla, 8 clases, 13 órdenes y 16 familias. El orden Diptera registró la mayor riqueza con 15 especies, seguida por el orden Trichoptera con 4 especies.

En la Figura 6-22 se presentan los resultados de la riqueza de especies de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 3 considerando las estaciones climáticas húmeda (H) y seca (S). Se observó una disminución de la riqueza de la estación húmeda a la estación seca, en los puntos HB-69 y HB-68, aunque no es representativa.



	HB-69-H	HB-69-S	HB-68-H	HB-68-S
Ostracoda	1	0	1	0
Collembola	0	0	0	0
Trombidiformes	1	0	1	0
Amphipoda	1	1	1	1
Mollusca	2	2	1	1
Platyhelminthes	1	1	1	0
Trichoptera	2	2	1	4
Odonata	0	0	0	0
Plecoptera	0	0	0	0
Hemiptera	1	1	0	0
Ephemeroptera	2	0	3	1
Diptera	6	5	7	7
Coleoptera	1	1	1	1
Annelida	2	2	1	2

Figura 6-22. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 3. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.

b) Densidad

En la Figura 6-23 se presentan los resultados de la densidad promedio de macroinvertebrados bentónicos por puntos de muestreo en la zona 3 considerando las estaciones climáticas húmeda (H) y seca (S). Se observó que el punto HB-69-S, ubicado en la parte alta de la quebrada Tunshuruco, registró la mayor densidad promedio con 222,67±187,33 individuos/0,09m², mas no se evidenció diferencias represenativas con el punto HB-69-H (de la estación húmeda. Similar comportamiento se observó para el punto HB-68, en ambas estaciones climáticas.

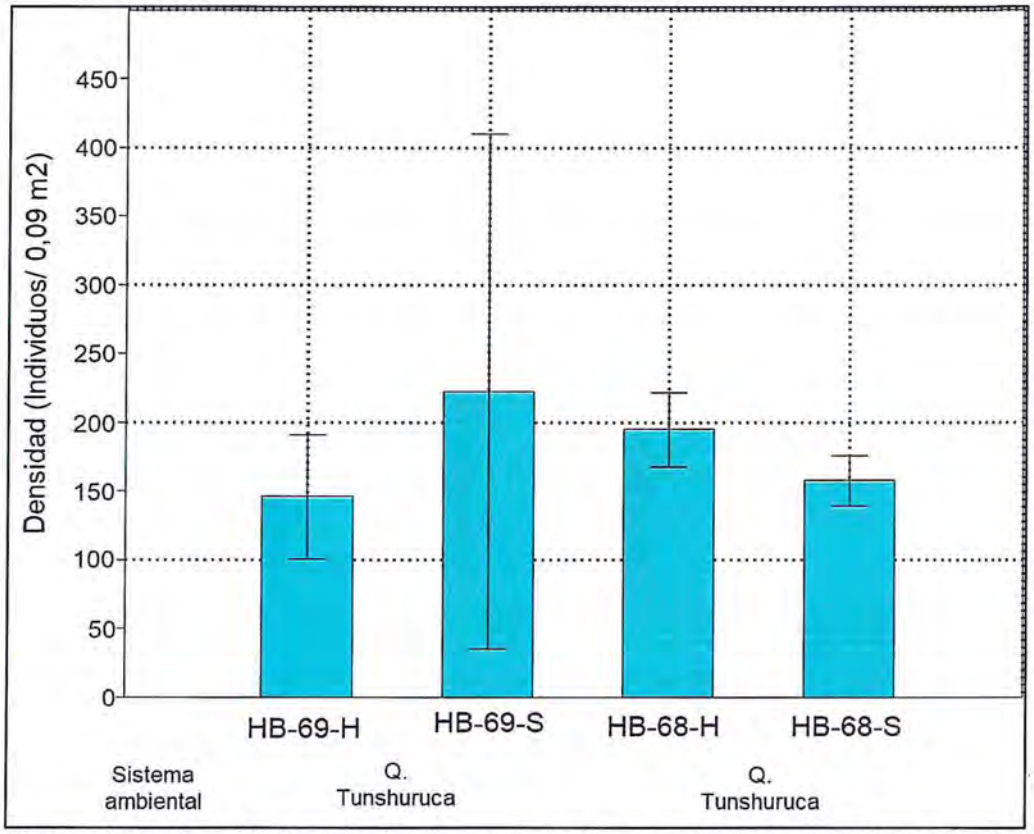
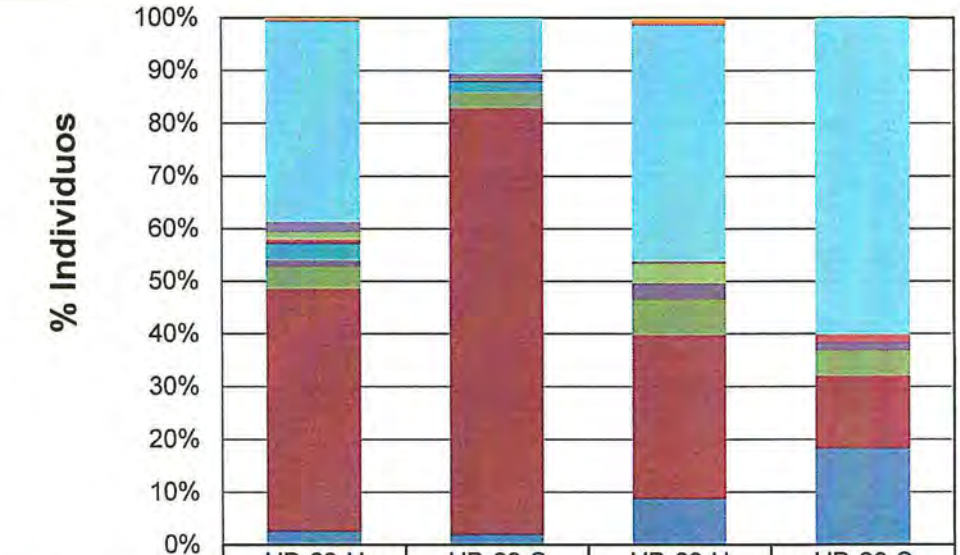


Figura 6-23. Densidad promedio (± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 3. (esm corresponde al error estándar de la media). La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-24 se presentan los resultados de la distribución de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 3. Se observó que el orden Coleoptera y Amphipoda presentaron una mayor abundancia relativa en los puntos de muestreo en ambas estaciones climáticas (húmea y seca), oscilando entre el 13,95% (HB-68-S) y el 80,99% (HB-69-S); y entre 10,63% (HB-69-S) y 60,4% (HB-68-S), respectivamente.



	HB-69-H	HB-69-S	HB-68-H	HB-68-S
Ostracoda	1	0	1	0
Collembola	0	0	0	0
Trombidiformes	2	0	7	0
Amphipoda	167	71	262	284
Mollusca	8	7	2	1
Platyhelminthes	6	1	22	0
Trichoptera	4	2	1	7
Plecoptera	0	0	0	0
Odonata	0	0	0	0
Hemiptera	14	15	0	0
Ephemeroptera	5	0	17	7
Diptera	18	18	39	22
Coleoptera	202	541	182	66
Annelida	11	13	51	86

Figura 6-24. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 3. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-26 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de familias, densidad, riqueza de Margalef (d), diversidad de Shannon-Wiener (H´), índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J´), por punto de muestreo en la zona 3. Se observó que los puntos de muestreo, en ambas estaciones climáticas, presentaron valores semejantes en los índices de diversidad. En tanto, el punto HB-68-H (ubicado en la parte baja de la quebrada Tunshuruco) registró la mayor riqueza de especies (13,33±0,33), riqueza de Margalef (2,35±0,12), diversidad de Shannon-Wiener (2,17±0,12) e índice de Simpson (0,67±0,02); los cuales se vieron reflejados en un bajo valor de equidad de Pielou (0,34±0,02), que indica una distribución heterogénea de la abundancia de individuos.

Tabla 6-26. Índices de diversidad alfa (valor promedio ± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 3. (esm corresponde al error estándar de la media). La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-69-H	10,67±2,33	146±45,13	1,54±0,30	0,47±0,10	0,29±0,01	1,96±0,42
HB-69-S	6,67±3,71	222,67±187,33	0,89±0,31	0,31±0,13	0,46±0,15	1,04±0,51
HB-68-H	13,33±0,33	194,67±27,48	2,17±0,12	0,67±0,02	0,34±0,02	2,35±0,12
HB-68-S	10,67±1,33	157,67±18,27	1,91±0,10	0,60±0,03	0,36±0,04	1,91±0,23

e) Índices bióticos

En la Figura 6-25 se presentan los resultados de la calidad ecológica del agua en la zona 3, determinada referencialmente a partir del índice biótico andino (ABI, de sus siglas en inglés). Se observó un cambio en la calidad ecológica entre las estaciones climáticas húmeda y seca; así para el punto HB-69, varió de una condición moderada a mala; y en el punto HB-68 varió de una condición buena a moderada, en donde se carecterizó mejores condiciones ecológicas entre las dos estaciones climáticas.

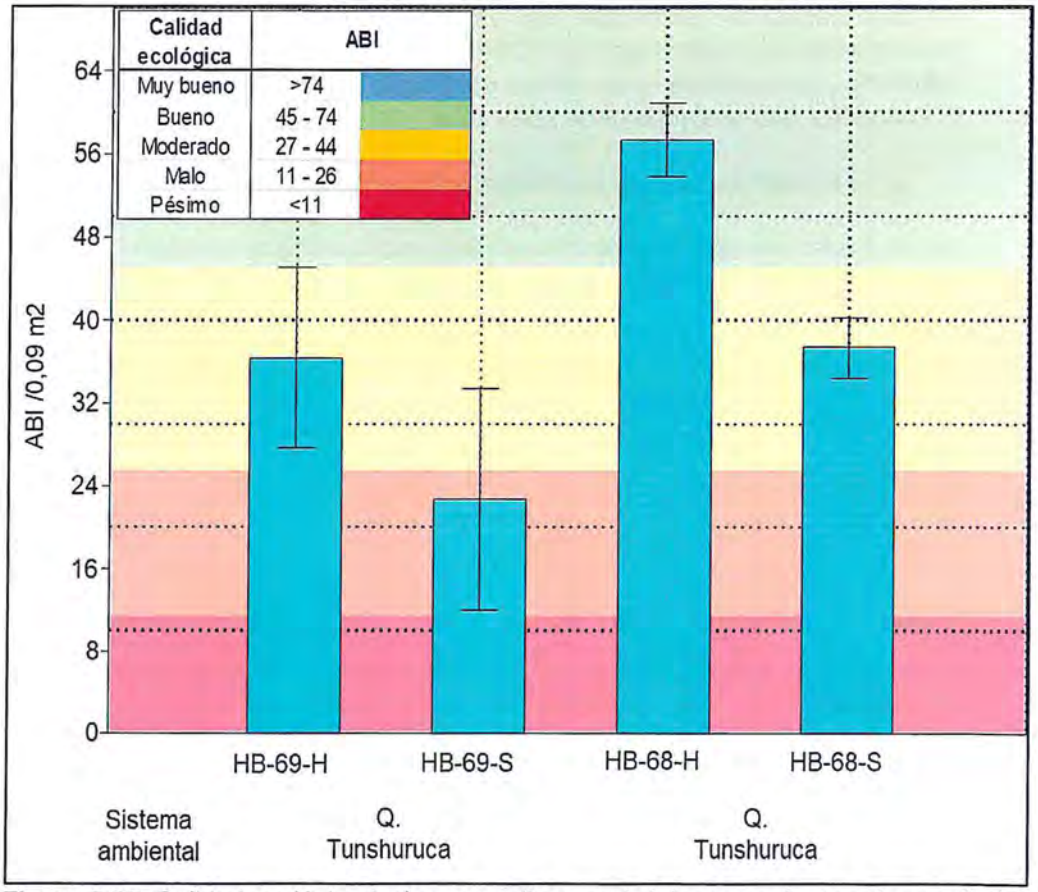


Figura 6-25. Calidad ecológica (valor promedio ± esm) del agua en la zona 3, a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés), según los rangos: > 74: muy bueno; 45 - 74: bueno; 27 – 44: moderado; 11 - 26: malo y < 11: pésimo. (esm corresponde al error estándar de la media). La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.

Necton (peces)

En la estación climática seca, se registró la especie *Orestias empyraeus* en el punto HB-69, con 18 individuos, durante la evaluación ambiental realizada en 2018.

6.2.4 Zona 4 (microcuenca Rumichaca)

6.2.4.1 Agua

Agua superficial

La zona 4 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca Rumichaca, y comprende los puntos de muestreo: AS-56, AS-57, AS-58, AS-59, AS-60A, AS-60, AS-61, AS-62, AS-63, AS-64, AS-65, AS-68, AS-66, AS-67, AS-73 y AS-75, distribuidos en las quebradas Viscas, sin nombre 2, Huaricancha, Tunshuruco y en el río Rumichaca; así como los puntos SUB-01, SUB-04, SUB-05, SUB-06, SUB-10, SUB-12 y SUB-11, que son subdrenajes que tributan al río Rumichaca. Cabe mencionar que en esta zona se encuentra el punto EFLU-01, que corresponde a un efluente proveniente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.A., el cual descarga al río Rumichaca.

A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 3 (D.S. N.° 004-2017-MINAM). Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros de campo, fisicoquímicos y metales

En la Tabla 6-27 se presentan los valores de pH, sulfatos y metales para la zona 4 (microcuenca Rumichaca).

Tabla 6-27. Valores de pH, sulfatos y metales en el agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca) comparados con los ECA para agua 2017

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Potencial de hidrógeno (pH)	Sulfatos (mg/L)	Manganeso (mg/L)
Quebrada Viscas	Húmeda	AS-56	8,02	72,26	0,20979
	Seca		8,28	161,4	0,05364
Quebrada sin nombre 2	Húmeda	AS-57	8,31	306,4	0,02461
	Seca		8,14	792,3	0,0629
Quebrada Viscas	Húmeda	AS-58	8,02	79,69	0,21609
	Seca		8,07	228,2	0,04527
	Húmeda	AS-59	8,03	76,04	0,21226
	Seca		8,09	235,3	0,04354
	Húmeda	AS-60A	7,84	80,13	0,19619
	Seca		8,43	248,5	0,03325
Quebrada Huaricancha	Húmeda	AS-60**	8,38	97,91	0,00778
		AS-60***	8,33	43,35	0,21535
	Seca	AS-60	8,27	400,8	0,00383
Río Rumichaca	Húmeda	AS-61	8,3	151,7	0,0782
	Seca		8,32	304,3	0,01673
Subdrenaje	Húmeda	SUB-01*	7,56	129,9	0,04771
Río Rumichaca	Húmeda	AS-62	8,44	134,5	0,10156
	Seca		8,45	300,9	0,01663
Subdrenaje	Húmeda	SUB-04*	7,81	431,4	0,002

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Potencial de hidrógeno (pH)	Sulfatos (mg/L)	Manganeso (mg/L)
	Seca		7,88	557,6	0,00259
Subdrenaje	Húmeda	SUB-05*	7,75	241,2	0,00192
Subdrenaje	Húmeda	SUB-06*	7,81	622,2	0,08259
	Seca		8,04	793,7	0,01202
Subdrenaje	Húmeda	SUB-10*	7,79	94,98	0,05543
Río Rumichaca	Húmeda	AS-63	8,32	137,2	0,09958
	Seca		8,52	303,2	0,01802
Subdrenaje	Húmeda	SUB-12	7,47	404,1	0,01436
Subdrenaje	Húmeda	SUB-11	7,84	215,3	0,06185
Río Rumichaca	Húmeda	AS-64	8,34	141	0,10405
	Seca		8,61	304,9	0,01563
	Húmeda	AS-65	8,57	104,2	0,08686
	Seca		8,47	312	0,01305
Quebrada Tunshuruco	Húmeda	AS-68	8,72	71,25	0,00357
	Seca		8,46	86,68	0,00495
Río Rumichaca	Húmeda	AS-66	9,24	97,42	0,09779
	Seca		8,48	308	0,01114
	Húmeda	AS-67	8,53	98,28	0,09703
	Seca		8,44	304	0,00905
	Seca	AS-73	8,54	549,6	0,08314
	Seca	AS-75	8,23	1483	1,348
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2017, categoría 3		D1: Riego de vegetales	6,5 – 8,5	1 000	0,2
		D2: Bebida de animales	6,5 – 8,4	1 000	0,2

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Los resultados de los subdrenajes son comparados solo de manera referencial con los valores de los ECA 2017.

**: Muestra tomada con fecha: 26/04/2018 y hora: 9:35 a.m.

***: Muestra tomada con fecha: 26/04/2018 y hora: 2:15 p.m.

En la Tabla 6-27 se aprecia que los valores de pH variaron desde 7,47 hasta 9,24, en la microcuenca Rumichaca y los valores de pH en los puntos AS-60A (quebrada Viscas), AS-68 (quebrada Tunshuruco), AS-62, AS-63, AS-64, AS-65, AS-66, AS-67 y AS-73 (ubicados en el río Rumichaca) no se encuentran en el rango establecido para este parámetro en los ECA para agua 2017, categoría 3. En cuanto a las concentraciones de sulfatos y manganeso, estas estuvieron en el rango de 43,45 mg/L a 1483 mg/L, y desde 0,00192 mg/L a 1,348 mg/L, respectivamente, encontrándose dentro de lo establecido en la norma de comparación, para todos los puntos de muestreo, a excepción de lo encontrado para los puntos AS-56, AS-58, AS-59 y AS-60 para el parámetro manganeso, en los cuales los valores de este metal (0,20979 mg/L, 0,21609 mg/L, 0,21226 mg/L y 0,21535 mg/L, respectivamente), superaron lo establecido en la norma de comparación. Por último, en el punto AS-75 (río Rumichaca) las concentraciones de sulfatos (1483 mg/L) y manganeso (1,348 mg/L), también excedieron los valores establecidos en los ECA para agua 2017, categoría 3.

6.2.4.2 Hidroquímica

En la microcuenca Rumichaca se procedió a realizar dos diagramas de Piper por las dos temporadas en las cuales se tomaron las muestras.

En la Figura 6-26 se observa la clasificación hidroquímica para la temporada húmeda, se aprecia el agrupamiento en 2 facies; la primera de tipo sulfatada cálcica que agrupa la mayoría de los puntos descartando los puntos AS-59, AS-60 y SUB-10 que pertenecen a la facie tipo bicarbonatada cálcica.

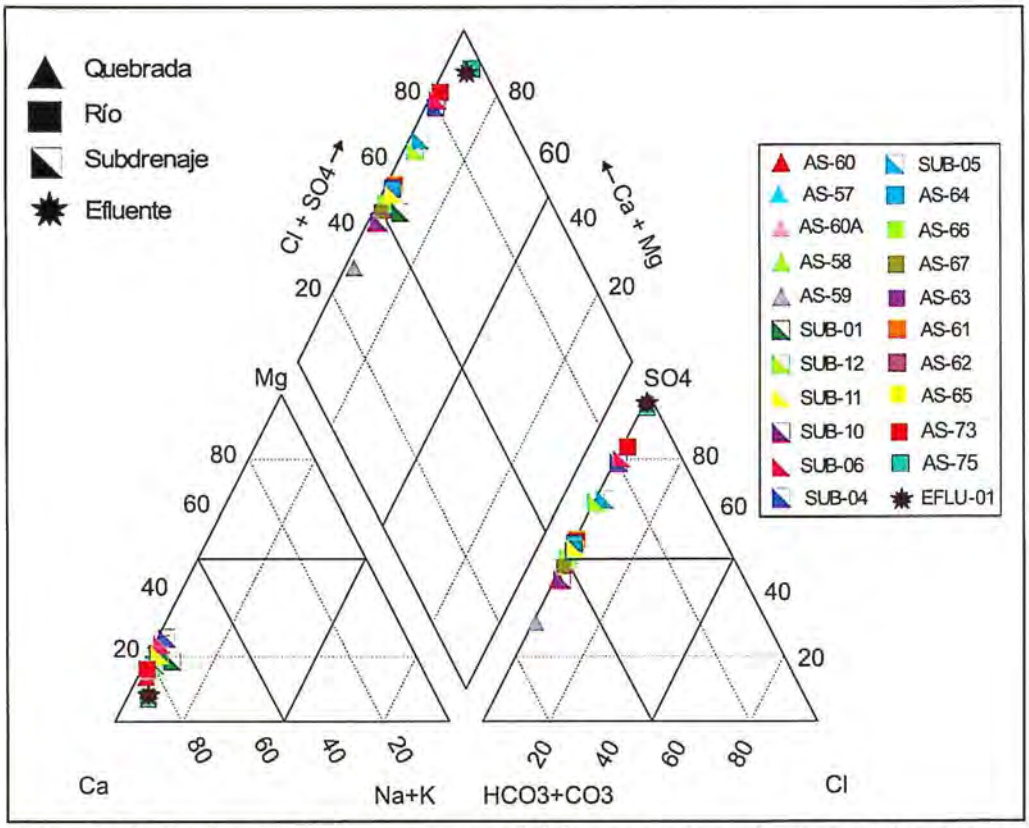


Figura 6-26. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 4 (Microcuenca Rumichaca), mediante el diagrama Piper en la temporada húmeda

Para la temporada seca se realizó el diagrama de Piper que se muestra en la Figura 6-27, en el cual se observa el agrupamiento de todos los puntos muestreados en la facie sulfatada cálcica los cuales corresponden a muestras tomadas en dos bofedales, dos subdrenajes, cuatro puntos de muestreo en quebrada, un efluente y ocho puntos en el río Rumichaca.

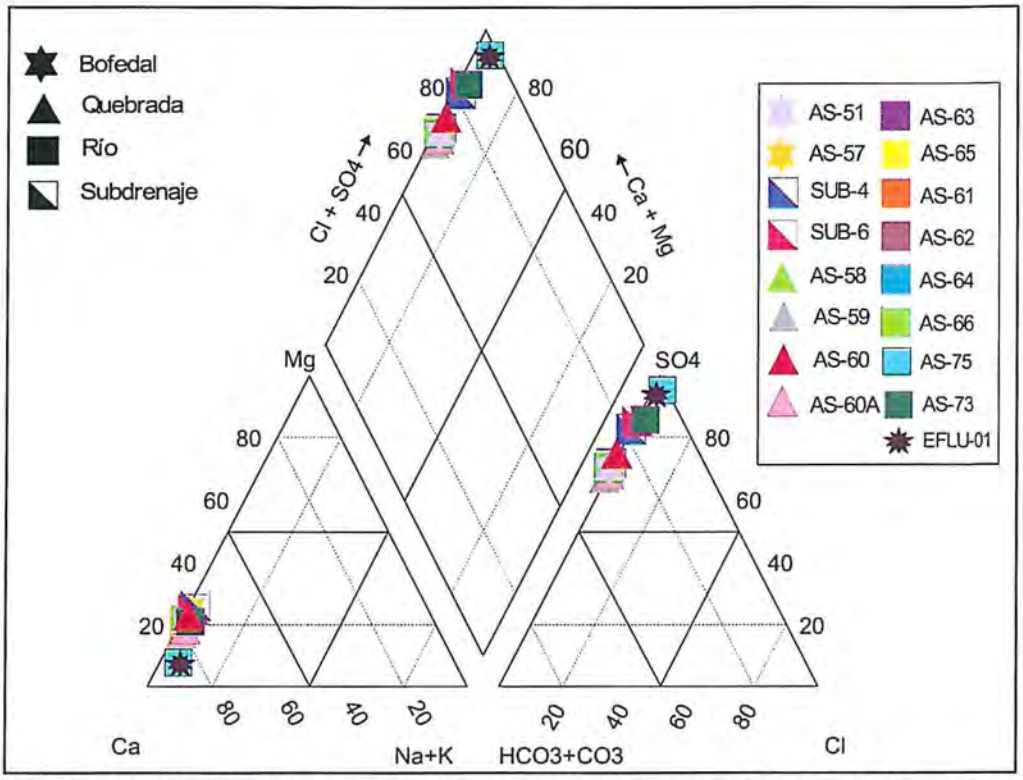


Figura 6-27. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 4 (Microcuenca Rumichaca), mediante el diagrama Piper en la temporada seca

6.2.4.3 Sedimento

La zona 4 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca Rumichaca, y comprende los puntos de muestreo: SED-56, SED-57, SED-58, SED-59, SED-60A, SED-60, SED-61, SED-62, SED-63, SED-64, SED-65, SED-68, SED-66 y SED-75, distribuidos en las quebradas Viscas, sin nombre 2, Huaricancha, Tunshuruco y en el río Rumichaca. Cabe mencionar que en esta zona se encuentra un efluente proveniente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.A., el cual descarga al río Rumichaca entre los puntos SED-66 y SED-75.

A continuación, se presenta los resultados de los parámetros evaluados en los sedimentos que excedieron los valores de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá – CEQG para los meses de abril y setiembre, además se consideró para el análisis el pH debido a su importancia y a que permitió una mejor interpretación de los resultados. Los resultados de todos los parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos

De acuerdo con la Tabla 6-28 los puntos evaluados en la quebrada Balcanes presentaron valores de pH que variaron entre 7,55 a 8,67 unidades de pH.

Tabla 6-28. Valores de pH en sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Nombre	Mes de muestreo	Punto de muestreo	Parámetro (pH)
Quebrada Viscas	Húmeda	SED-56	8,51
	Seca		8,16

Nombre	Mes de muestreo	Punto de muestreo	Parámetro (pH)
Quebrada sin nombre 2	Húmeda	SED-57	8,18
	Seca		8,27
Quebrada Viscas	Húmeda	SED-58	8,31
	Seca		8,02
	Húmeda	SED-59	8,26
	Seca		7,77
	Húmeda	SED-60A	8,37
	Seca		8,32
Quebrada Huaricancha	Húmeda	SED-60	8,61
	Seca		8,19
Río Rumichaca	Húmeda	SED-61	8,46
	Seca		7,9
	Húmeda	ESP-01	-
	Húmeda	SED-62	8,22
	Seca		7,77
	Húmeda	SED-63	8,52
	Seca		8,05
	Húmeda	SED-64	8,42
	Seca		7,55
	Húmeda	SED-65	8,67
	Seca		8,35
Quebrada Tunshuruco	Húmeda	SED-68	8,15
	Seca		8,22
Río Rumichaca	Húmeda	SED-66	8,67
	Seca		8,1
	Seca	SED-75	7,85

b) Metales

En la Tabla 6-29 se observa que todos los sedimentos de los puntos ubicados en la microcuenca Rumichaca (zona 4) presentaron concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y zinc que superaron los valores de la guía de calidad ambiental canadiense para la protección de la vida acuática (valores ISGQ y PEL). El punto SED-75 presentó los mayores valores de concentración de todos los metales.

Tabla 6-29. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Nombre	Época de muestreo	Puntos de muestreo	Parámetros (mg/kg)						
			Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Mercurio	Plomo	Zinc
Quebrada Viscas	Húmeda	SED-56	38,8	2,4	9,8	31,8	0,06	68	1549
	Seca		40,1	3,8	10,7	79,6	0,05	73	1311
Quebrada sin nombre 2	Húmeda	SED-57	229,8	13,5	4,9	237,4	1,14	314	627,4
	Seca		135,2	9,7	7,6	157,5	1,38	194	421,1
Quebrada Viscas	Húmeda	SED-58	29,3	2,0	9,3	29,0	0,02	63	1138
	Seca		32,1	3,7	10,8	43,8	0,04	60	1229
	Húmeda	SED-59	33,7	2,3	9,9	94,0	0,08	87	1130

Nombre	Época de muestreo	Puntos de muestreo	Parámetros (mg/kg)						
			Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Mercurio	Plomo	Zinc
	Seca		31,2	4,3	13	76,2	0,12	61	1221
	Húmeda	SED-60A	48	3,1	12,3	50,6	1,7	197	1836
	Seca		38,5	3,7	11,8	65,4	2,16	146	1594
Quebrada Huaricancha	Húmeda	SED-60	94,6	2,8	12,1	32,8	0,06	60	128,1
	Seca		82,3	3,8	10,8	112,2	0,14	55	144,4
Río Rumichaca	Húmeda	SED-61	64,2	3,0	13,1	34,7	0,76	123	974,9
	Seca		50,5	3,6	11,2	108,7	3,16	158	1212
	Húmeda	ESP-01	330,3	13,1	14,3	1033	0,24	543	3570
	Húmeda	SED-62	121,2	3,4	13,5	90,2	0,3	126	663,8
	Seca		90,2	3,8	10,6	66,9	0,47	83	590,6
	Húmeda	SED-63	88,6	4,4	13,5	37,4	0,19	112	946,5
	Seca		52,3	3,8	10,1	47,2	0,31	98	644,9
	Húmeda	SED-64	66,7	3,6	13,3	35,9	0,68	98	1011
	Seca		58,7	3,7	12,1	34,3	0,29	108	779,2
	Húmeda	SED-65	54,9	2,2	9,8	36,6	0,22	90	822,2
	Seca		50,7	3	14	35,1	0,29	71	734,4
Quebrada Tunshuruco	Húmeda	SED-68	98,7	3,2	12,7	51,2	0,52	173	286,3
	Seca		80,9	5,2	10,3	128,1	5,38	244	449,9
Río Rumichaca	Húmeda	SED-66	68,2	2,9	10,1	32,9	0,16	88	977,3
	Seca		57,6	3,5	10,8	39,5	0,4	73	794,7
	Seca	SED-75	1007	27,7	142,7	651,2	1,45	632	13778
ISQG[a]			5,9	0,6	37,3	35,7	0,17	35	123
PEL[b]			17	3,5	90	197	0,486	91,3	315

(a) Interim Sediment Quality Guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración por encima de la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
: Concentraciones que exceden el valor ISQG de la CEQG.
: Concentraciones que exceden el valor PEL de la CEQG.

6.2.4.4 Suelo

La zona 4 corresponde a la microcuenca Rumichaca y comprende los puntos de muestreo del API-3 (SU-29, SU-30, SU-31, SU-32, SU-33, SU-34 y SU-35, SU-36, SU-37, SU-32, SU-39, SU-40, SU-41 y SU-42, SU-43, SU-44, SU-46, SU-47, SU-48, SU-49 y SU-50), ubicados al oeste del Stock Pile. Asimismo, esta zona también comprende los puntos de muestro del API-4 (SU-51, SU-52, SU-53, SU-54, SU-55 y SU-56), ubicado al suroeste del Stock Pile, en la margen derecha del río Rumichaca.

Los resultados obtenidos en los API-3 y API-4, fueron comparados con los ECA para suelo (D. S. N.° 011-2017-MINAM), asimismo, los metales que no cuentan con ECA para suelo se compararon con los valores de nivel de fondo (determinados según la metodología descrita en el Anexo E). Adicionalmente se presentan los resultados del análisis granulométrico (arena, limo, arcilla, análisis textural), materia orgánica, pH y Tessier (este último, solo en el punto de muestro SU-44 del API-3). Los resultados de

todos los parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados.

La determinación de los valores de nivel de fondo para suelo de la zona 4 (microcuenca Rumichaca) fue posible con el conocimiento adecuado de las características físicas-químicas y mineralógicas de los mismos, así como también de la geología local, el tipo de suelo, la morfología y otras características de la zona, descritas en el capítulo 5 (Metodología).

A continuación, en la Tabla 6-30, se muestra los valores de nivel de fondo determinados según la metodología descrita en el Anexo E, los cuales servirán para ser comparados de con las concentraciones de los metales de los API-3 y API-4 de la zona de estudio.

Tabla 6-30. Valores de niveles de fondo y de referencia determinados en la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Metales (mg/kg)	Nivel de fondo (NF) (mg/kg)	Nivel de referencia (NR) (mg/kg)
Plata*	ND	ND
Aluminio	19434	23552
Arsénico	263,3	371,8
Bario	97,26	116,6
Berilio*	ND	ND
Calcio	2497	4330
Cadmio	6,255	8,829
Cobalto	14,2	16,88
Cromo	27,74	31,48
Cobre	58,3	85,62
Hierro	32973	37320
Potasio	2206	2628
Magnesio	12575	14950
Manganeso	997,7	1231
Molibdeno*	ND	ND
Sodio	192,2	225,9
Níquel	26,51	34,06
Plomo	493,8	721,9
Antimonio	12,39	23,17
Selenio*	ND	ND
Talio*	ND	ND
Vanadio	93,03	106
Zinc	291,1	357,8
Boro*	ND	ND
Bismuto*	ND	ND
Litio	191,8	222,1
Fósforo	1415	2027
Silicio	847,8	1069
Estaño*	ND	ND
Estroncio	22,28	28,7
Titanio	106,3	159,6
Mercurio	0,282	0,435

ND: No determinados.
*: No ha sido posible determinar el valor de nivel de fondo por tener concentraciones por debajo del límite de cuantificación en más del 25 % del total de puntos evaluados.

Para efectos de un mejor entendimiento, los resultados de los API-3 y API-4 se analizaron de forma independiente, comparando en primer lugar las concentraciones de los metales con la normativa vigente, y en segundo lugar con los valores de nivel

de fondo; además, se analizaron los parámetros físicos (granulometría y materia orgánica) y químicos (pH y Tessier) en ambas API.

Área de potencial interés 3 (API-3)

a) Metales

En la Tabla 6-31, se muestra el resumen de los resultados obtenidos en los puntos de muestreo del API-3 comparados con los valores establecidos en los ECA para suelo de uso agrícola, donde se observó que todos los puntos evaluados superaron las concentraciones de arsénico, cadmio y plomo; asimismo se observó que el punto de muestreo SU-48 fue el único que presento concentraciones de mercurio que superaron la normativa. Cabe resaltar que las mayores concentraciones de arsénico, se registró en el punto de muestreo SU-44 (660,8 mg/kg As), cadmio en el punto SU-41 (8,8 mg/kg Cd), plomo y mercurio en el punto SU-48 (1126 mg/kg Pb y 9,91 mg/kg Hg).

Tabla 6-31. Resumen de metales que superaron el ECA para suelo de uso agrícola en el API-3 en la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código de muestra	Arsénico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Plomo (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)
SU-29	124,9	3,5	297	0,22
SU-30	186,5	5	355	0,18
SU-31	85,4	6,4	497	0,16
SU-32	157,7	3,6	183	0,08
SU-33	273,9	5,8	558	0,25
SU-34	369,9	7	433	0,43
SU-35	112,8	3,1	123	0,07
SU-36	68,2	1,7	122	0,16
SU-37	121,7	2,7	184	0,17
SU-38	531,8	7,1	764	0,42
SU-39	591,8	6,3	823	1,47
SU-40	479,2	6,9	812	2,02
SU-41	370,7	8,8	1028	2,35
SU-42	520,3	5,3	927	3,4
SU-43	560,8	7,2	976	2,19
SU-44	652,1	5,9	912	1,56
SU-46	294,4	8,4	808	2,94
SU-47	420,4	4,8	868	4,51
SU-48	481,6	6,7	1126	9,91
SU-49	350	3,4	512	1,14
SU-50	416,9	3,9	529	1,75
Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, DS N° 011-2017-MINAM	**50**	**1,4**	**70**	**6,6**

: Concentraciones que superaron los valores establecidos en ECA para suelo de uso agrícola

En la Tabla 6-32, se presenta el número de puntos de muestreo del API 3, que excedieron los niveles de fondo y/o referencia de metales en el suelo.

Tabla 6-32. Número de puntos de muestreo del API-3 que superaron los niveles de fondo y/o referencial

API-3		
Metales	N.° de puntos que superan el nivel de fondo	N.° de puntos que superan el nivel de referencia
Plata	ND	ND

API-3		
Metales	N.° de puntos que superan el nivel de fondo	N.° de puntos que superan el nivel de referencia
Aluminio	3	0
Arsénico	5	9
Bario	4	4
Berilio	ND	ND
Calcio	4	5
Cadmio	9	0
Cobalto	3	1
Cromo	2	1
Cobre	1	18
Hierro	8	2
Potasio	3	9
Magnesio	6	1
Manganeso	0	0
Molibdeno	ND	ND
Sodio	0	0
Níquel	6	1
Plomo	4	10
Antimonio	7	6
Selenio	ND	ND
Talio	ND	ND
Vanadio	5	2
Zinc	6	9
Boro	ND	ND
Bismuto	ND	ND
Litio	5	0
Fósforo	3	1
Silicio	14	3
Estaño	ND	ND
Estroncio	2	10
Titanio	5	3
Mercurio	2	11

ND: No Determinado.

b) Granulometría (análisis Textural)

La clase textural de las muestras evaluados en el API-3, están clasificación de acuerdo con lo establecido por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos – USDA (Soil Survey Staff, 1951), donde, en la Figura 6-28, se observó que 14 de 21 puntos evaluados en el API-3, predominan la clase textural Franca, compuesta mayoritariamente por arena (35-50%) y en menor proporción, limo (30-40%) y arcilla (20-25%), respectivamente.

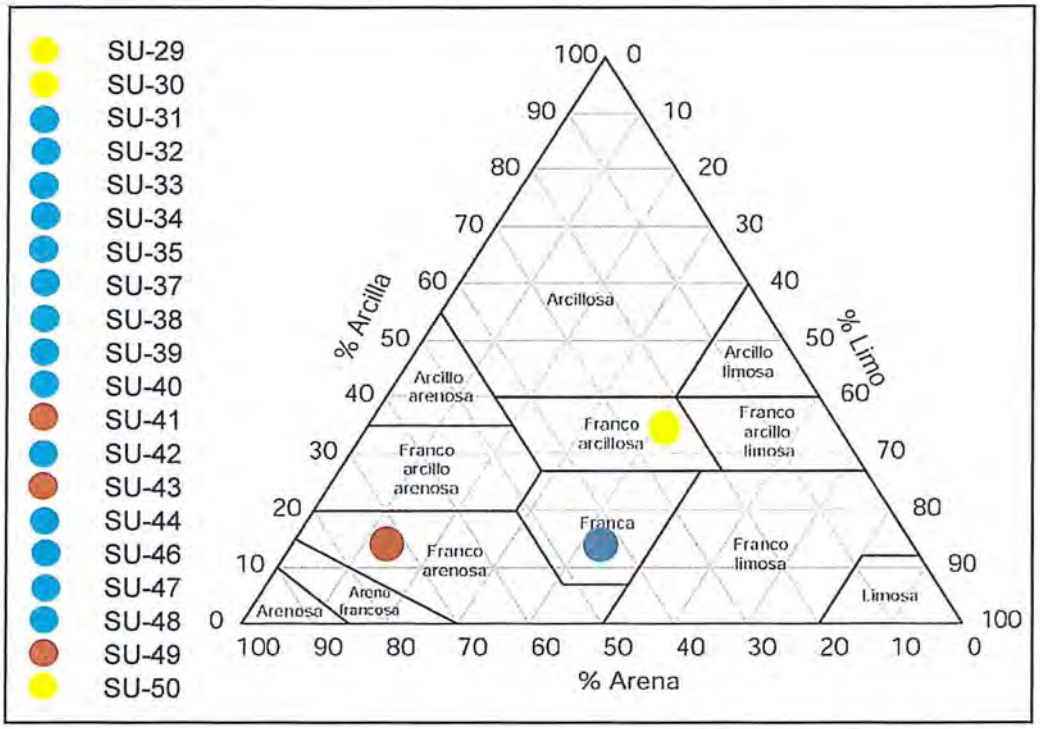


Figura 6-28. Clasificación de la clase textural del API-3, en la zona 3 (microcuenca Rumichaca)

c) Materia orgánica y pH

Respecto a la materia orgánica los puntos evaluados en el API-3, presentaron diferencias porcentuales, que varían entre 4,9% a 15,4%; siendo el punto de muestreo SU-31 el que presentó mayor porcentaje de materia orgánica.

En relación con la acidez en el suelo del API-3, tiene valores de pH entre 4,51 a 7,14; lo que establecería según la clasificación USDA, suelos extremadamente ácidos a neutros, predominando suelos fuertemente básicos, lo que indicaría que el suelo presenta acidificación, (Tabla 6-33).

Tabla 6-33. Valores de pH del API-3, clasificados de acuerdo a los rangos establecidos por USDA

Código de muestra	pH de los puntos de muestreo	pH USDA	
		Rango	Nomenclatura
SU-29	5,2	4,5 - 5,5	Fuertemente ácido
SU-30	4,73		
SU-31	6,16	6,1 - 6,5	Ligeramente ácido
SU-32	6,42		
SU-33	5,79	5,6 - 6	Medianamente ácido
SU-34	7,14	6,6 - 7,3	Neutro
SU-35	6,05	6,1 - 6,5	Ligeramente ácido
SU-36	4,61	4,5 - 5,5	Fuertemente ácido
SU-37	5,01		
SU-38	5,65	5,6 - 6	Medianamente ácido
SU-39	4,51	4,5 - 5,5	Fuertemente ácido
SU-40	4,46	< 4,5	Extremadamente ácido
SU-41	4,55	4,5 - 5,5	Fuertemente ácido
SU-42	5,67	5,6 - 6	Medianamente ácido
SU-43	6,34	6,1 - 6,5	Ligeramente ácido

Código de muestra	pH de los puntos de muestreo	pH USDA	
		Rango	Nomenclatura
SU-44	4,92	4,5 - 5,5	Fuertemente ácido
SU-46	5,85	5,6 - 6	Medianamente ácido
SU-47	4,64	4,5 - 5,5	Fuertemente ácido
SU-48	5,01		
SU-49	4,66		
SU-50	5,84	5,6 - 6	Medianamente ácido

d) Extracción secuencial de metales por Tessier

La determinación de la biodisponibilidad de algunos analitos en el suelo se realizó mediante el ensayo de extracción secuencial a través de la metodología de Tessier. Solo se recolectó una muestra de suelo en el punto SU-44 para dicho análisis. Este punto se ubica en la parte intermedia del API-3, alsuroeste del Stock Pile.

En los resultados detallados en el Anexo C (reporte de resultados), se observa que el cobre, hierro, manganeso y plomo, presentaron concentraciones en las fracciones 1 (intercambiable) y fracciones 2 (enlazados a carbonatos), mientras que el zinc solo presentó concentraciones en la fracción 2, todos relacionadas a la biodisponibilidad de estos metales por cambios de pH en el sistema.

Para el punto de muestreo SU-45 (donde se colecto superficialmente el polvo sedimentado), ubicado en la parte central del API 3, se presenta los resultados de metales comparados de forma referencial con los ECA para suelo de uso agrícola, donde se observó que las concentraciones de arsénico (748,7 mg/kg), cadmio (15,2 mg/kg) y plomo (691 mg/kg) superaron la normativa. Asimismo, el análisis mineralógico realizado en este punto presentó mayores porcentajes de cuarzo, mica (flogopita), fedespato y clorita, en comparación al anfíbol, talco, pirita, Montmorillonita yeso, serpentina y la molibdenita.

Área de potencial interés 4 (API-4)

a) Metales

En la Tabla 6-34, se muestra el resumen de los resultados obtenidos en los puntos de muestreo del API-4, comparados con los valores establecidos en los ECA para suelo de uso agrícola, donde se observó que todos los puntos evaluados presentaron concentraciones de arsénico, cadmio y plomo que superaron la normativa, a excepción del punto SU-51 que presento cadmio por debajo de lo establecido en la normativa. Asimismo, el punto de muestro SU-53 fue el único que presento concentraciones de mercurio que supero el ECA para suelo de uso agrícola. Cabe resaltar que las mayores concentraciones de arsénico, se registró en el punto de muestreo SU-54 (468,7 mg/kg As), cadmio en el punto SU-52 (5,4 mg/kg Cd), plomo y mercurio en el punto SU-53 (1670 mg/kg Pb y 20,29 mg/kg Hg).

Tabla 6-34. Resumen de metales que superaron el ECA para suelo de uso agrícola en el API-4 en la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código de muestra	Arsénico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Plomo (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)
SU-51	267	< 0,5	456	0,72
SU-52	323,5	5,4	852	3,87
SU-53	265,5	2,6	1670	20,29

Código de muestra	Arsénico (mg/kg)	Cadmio (mg/kg)	Plomo (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)
SU-54	468,7	4,4	1486	6,13
SU-55	334,6	3,5	556	2,99
SU-56	352,2	4	857	5,78
Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, DS N° 011-2017-MINAM	50	1,4	70	6,6

<: Menor al límite de detección

: Concentraciones que superaron los valores establecidos en ECA para suelo de uso agrícola

En la Tabla 6-35, se presenta el resumen de los puntos que sobrepasaron los valores de niveles de fondo y de referencia que fueron comparados con el API-4. Estos valores de nivel de fondo y de referencia están establecidos en el Anexo E.

Tabla 6-35. Número de puntos de muestreo del API-4 que superaron los niveles de fondo y/o referencial

API-4		
Metales	N.° de puntos que superan el nivel de fondo	N.° de puntos que superan el nivel de referencia
Plata	ND	ND
Aluminio	1	0
Arsénico	5	1
Bario	0	0
Berilio	ND	ND
Calcio	0	0
Cadmio	0	0
Cobalto	0	0
Cromo	1	0
Cobre	0	6
Hierro	1	0
Potasio	4	2
Magnesio	0	1
Manganeso	3	0
Molibdeno	ND	ND
Sodio	0	0
Níquel	0	0
Plomo	1	4
Antimonio	2	3
Selenio	ND	ND
Talio	ND	ND
Vanadio	0	1
Zinc	1	2
Boro	ND	ND
Bismuto	ND	ND
Litio	1	0
Fosforo	2	1
Silicio	2	0
Estaño	ND	ND
Estroncio	0	0
Titanio	0	0
Mercurio	0	6

ND: No Determinado.

b) Granulometría (análisis Textural)

La clase textural de las muestras evaluados en el API-4, se clasificó de acuerdo con lo establecido por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos – USDA (Soil Survey Staff, 1951), donde, en la Figura 6-29, se observó que en 5 de 6 puntos evaluados en el API-4, la clase textural Franca es la que predomina, compuesta mayoritariamente por arena (35-45%) y en menor proporción, limo (35-40%) y arcilla (15-25%), respectivamente. Asimismo, se observó que solo el punto de muestreo SU-54 presenta una clase textural Franco- Arenoso.

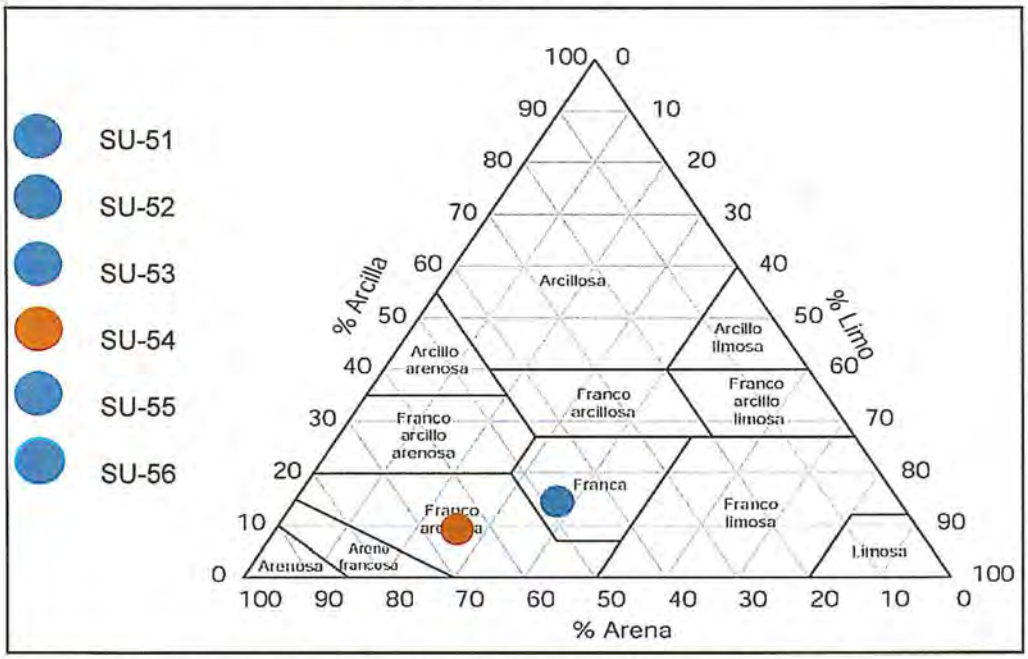


Figura 6-29. Clasificación de la clase textural del API-4, en la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

c) Materia orgánica y pH

En el API-4, todos puntos de muestro evaluados presentaron porcentajes de materia orgánica similares SU-51 (8,2 %), SU-52 (10,2 %), SU-53 (8,4 %), SU-55 (9,9 %) y SU-56 (11,6 %), excepto del punto SU-54, que registro 23 % de este parámetro.

Con respecto a la acidez en el suelo del API-4, los resultados presentaron valores de pH de 4,45 a 5,50; lo cual establecería según la clasificación USDA, suelos extremadamente ácidos a fuertemente ácido, lo que indicaría suelos con acidificación, (Tabla 6-36).

Tabla 6-36. Valores de pH del API-4, clasificados de acuerdo a los rangos establecidos por USDA

Código de muestra	pH de los puntos de muestreo	pH USDA	
		Rango	Nomenclatura
SU-51	5,50	4,5 - 5,5	Fuertemente ácido
SU-52	4,78		
SU-53	4,73		
SU-54	4,54		
SU-55	4,45	< 4,5	Extremadamente ácido
SU-56	4,68	4,5 - 5,5	Fuertemente ácido

6.2.4.5 Comunidades hidrobiológicas

Perifiton

El perifiton está conformado por el ensamble de microalgas (parte vegetal) y el ensamble de microorganismos (parte animal). Para el análisis de esta comunidad se consideró solo a las microalgas, debido a la baja diversidad de los microorganismos. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de las especies de perifiton.

a) Riqueza

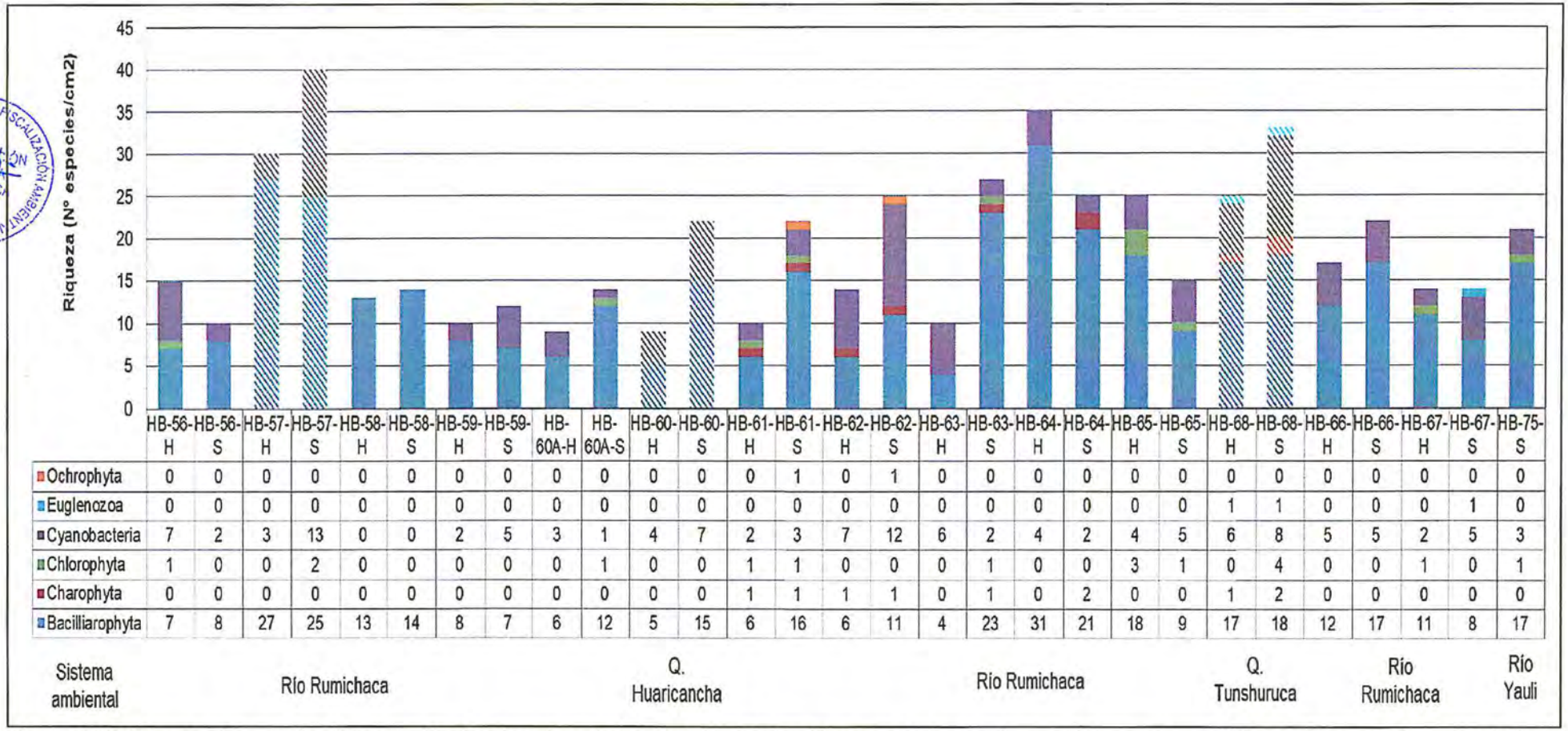
En la zona 4, en la estación climática húmeda (H) la comunidad de microalgas estuvo representada por 100 especies, agrupadas en 5 phyla, 7 clases, 22 órdenes y 42 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 72 especies, seguido por el phylum Cyanobacteria con 18 especies, Chlorophyta con 6 especies; mientras que el phylum Euglenozoa registró la menor riqueza con una especie.

En la estación climática seca (S) la comunidad de microalgas estuvo representada por 116 especies, agrupadas en 6 phyla, 7 clases, 22 órdenes y 45 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 74 especies, seguido por el phylum Cyanobacteria con 28 especies, Chlorophyta con 9 especies; mientras que el phylum Euglenozoa registró la menor riqueza con una especie.

Para la zona 4, en ambas temporadas, se registró un total de 155 especies, agrupadas en 6 phyla, 9 clases, 27 órdenes y 54 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 103 especies, mientras que el phylum Euglenozoa registró la menor riqueza con una especie.

En la Figura 6-30 se presentan los resultados de la riqueza de especies de microalgas por punto de muestreo en la zona 4 considerando las estaciones climáticas húmeda (H) y seca (S). Se observó un incremento de la riqueza de especies entre la estación húmeda y seca para la mayoría de los puntos de muestreo, a excepción de HB-56, ubicado en la quebrada Viscas, HB-64 y HB-65, ubicados en el río Rumichaca. El punto HB-57-S, ubicado antes de la conconfluencia con la quebrada Viscas, registró la mayor riqueza con 40 especies y en el punto HB-68-S, ubicado antes de la confluencia con el río Rumichaca, registró 33 especies; ambos puntos en la estación climática seca.

En la zona 3 (microcuenca Tunshuruco), en la estación climática húmeda (H) la comunidad de microalgas estuvo representada por 50 especies, agrupadas en 5 phyla, 6 clases, 17 órdenes y 29 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 29 especies, seguido por el phylum Cyanobacteria con 11 especies, Chlorophyta con 5 especies; mientras que el phylum Euglenozoa registró la menor riqueza con una especie.



	HB-56-H	HB-56-S	HB-57-H	HB-57-S	HB-58-H	HB-58-S	HB-59-H	HB-59-S	HB-60A-H	HB-60A-S	HB-60-H	HB-60-S	HB-61-H	HB-61-S	HB-62-H	HB-62-S	HB-63-H	HB-63-S	HB-64-H	HB-64-S	HB-65-H	HB-65-S	HB-68-H	HB-68-S	HB-66-H	HB-66-S	HB-67-H	HB-67-S	HB-75-S
Ochrophyta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
Cyanobacteria	7	2	3	13	0	0	2	5	3	1	4	7	2	3	7	12	6	2	4	2	4	5	6	8	5	5	2	5	3
Chlorophyta	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	3	1	0	4	0	0	1	0	1
Charophyta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	2	0	0	1	2	0	0	0	0	0
Bacilliarophyta	7	8	27	25	13	14	8	7	6	12	5	15	6	16	6	11	4	23	31	21	18	9	17	18	12	17	11	8	17
Sistema ambiental	Río Rumichaca									Q. Huaricancha			Río Rumichaca										Q. Tunshuruca		Río Rumichaca				Río Yauli

Figura 6-30. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 4. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.

b) Densidad

En la Figura 6-31 se presentan los resultados de la densidad de microalgas por punto de muestreo en la zona 4 considerando las estaciones climáticas húmeda (H) y seca (S). En ocho puntos de muestreo se registró un incremento de la densidad entre las estaciones húmeda y seca, siendo el punto HB-57-S, ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas, registró la mayor densidad con 42 442 microalgas/cm^2; seguido del punto HB-68-S con 40 646 microalgas/cm^2; mientras que el punto HB-56-S, ubicado en la quebrada Viscas, registró la menor densidad con 8 272 microalgas/cm^2.

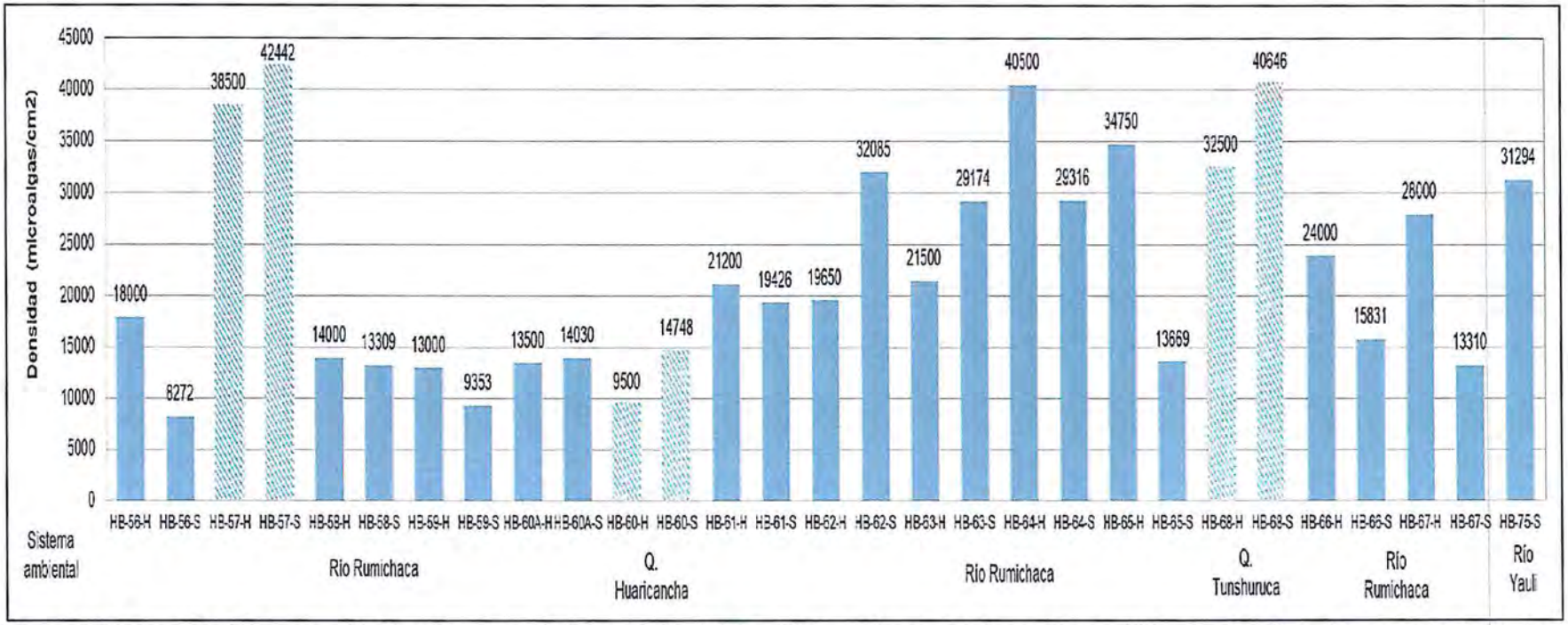
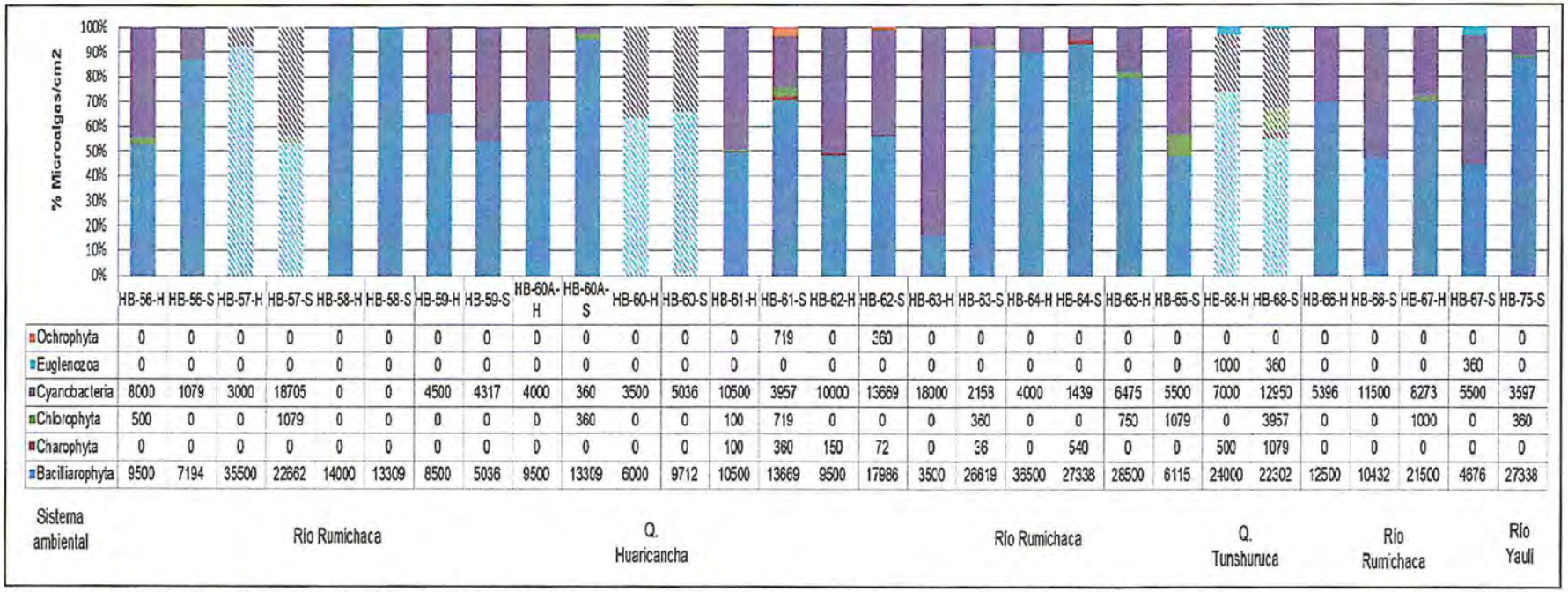


Figura 6-31. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 4. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-32 se presentan los resultados de la distribución de microalgas por phyllum para la zona 4 considerando las estaciones climáticas húmeda (H) y seca (S). Se observó que para el phylum Bacillariophyta registró la mayor abundancia relativa y un incremento en siete puntos de muestreo entre las estaciones climáticas, oscilando entre 16,3% (HB-63-H) y 100 % (HB-58, en ambas estaciones). Para el phylum Cyanobacteria, la abundancia relativa varió entre 2,6% (HB-60A-S) y 52,4 % (HB-66-S).



	HB-56-H	HB-56-S	HB-57-H	HB-57-S	HB-58-H	HB-58-S	HB-59-H	HB-59-S	HB-60A-H	HB-60A-S	HB-60-H	HB-60-S	HB-61-H	HB-61-S	HB-62-H	HB-62-S	HB-63-H	HB-63-S	HB-64-H	HB-64-S	HB-65-H	HB-65-S	HB-68-H	HB-68-S	HB-66-H	HB-66-S	HB-67-H	HB-67-S	HB-75-S
Ochrophyta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	719	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	360	0	0	0	360	0
Cyanobacteria	8000	1079	3000	18705	0	0	4500	4317	4000	360	3500	5036	10500	3957	10000	13669	18000	2153	4000	1439	6475	5500	7000	12950	5396	11500	6273	5500	3597
Chlorophyta	500	0	0	1079	0	0	0	0	0	360	0	0	100	719	0	0	0	360	0	0	750	1079	0	3957	0	0	1000	0	360
Charophyta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	360	150	72	0	36	0	540	0	0	500	1079	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	9500	7194	35500	22662	14000	13309	8500	5036	9500	13309	6000	9712	10500	13669	9500	17986	3500	26619	35500	27338	26500	6115	24000	22302	12500	10432	21500	4876	27338
Sistema ambiental	Río Rumichaca								Q. Huaricancha								Río Rumichaca						Q. Tunshuruca		Río Rumichaca			Río Yauli	

Figura 6-32. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 4. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-37 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, diversidad de Shannon-Wiener (H´), riqueza de Margalef (d), equidad de Pielou (J´) e índice de Simpson (1-D), por punto de muestreo considerando las estaciones climáticas húmeda (H) y seca (S), en la zona 4. Se observó que en los puntos de muestreo con una riqueza > 20 especies, los valores de índice de diversidad fueron altos; tales como el índice de Shannon-Wiener (H') que varió de 4,02 (HB-75-S) a 5,04 (HB-57-S) y la riqueza de Margalef (d) que varió de 1,93 (HB-75-S) a 3,66 (HB-57-S), este patrón fue representativo en la estación climática seca.

Por otro lado, en los puntos con una riqueza < 20 especies, se asoció a valores moderados a bajos de los índices de diversidad, tales como el índice de Shannon-Wiener (H') que varió de 2,49 (HB-61-H) a 3,81 (HB-66-H) y la riqueza de Margalef (d) que varió de 0,84 (HB-60A-H) a 1,59 (HB-66-H), este patrón fue representativo en la estación climática húmeda.

Tabla 6-37. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 4. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-56-H	15	18000	3,63	0,90	0,82	1,43
HB-56-S	10	8272	3,09	0,86	0,85	1,00
HB-57-H	30	38500	4,55	0,94	0,78	2,75
HB-57-S	40	42442	5,04	0,96	0,82	3,66
HB-58-H	13	14000	3,41	0,89	0,82	1,26
HB-58-S	14	13309	3,47	0,89	0,79	1,37
HB-59-H	10	13000	3,15	0,88	0,89	0,95
HB-59-S	12	9353	3,37	0,89	0,86	1,20
HB-60A-H	9	13500	2,69	0,80	0,72	0,84
HB-60A-S	14	14030	3,45	0,89	0,78	1,36
HB-60-H	9	9500	3,01	0,86	0,90	0,87
HB-60-S	22	14748	4,29	0,94	0,89	2,19
HB-61-H	10	21200	2,49	0,77	0,56	0,90
HB-61-S	22	19426	4,15	0,93	0,81	2,13
HB-62-H	14	19650	3,47	0,89	0,79	1,32
HB-62-S	25	32085	4,14	0,92	0,70	2,31
HB-63-H	10	21500	2,74	0,80	0,67	0,90
HB-63-S	27	29174	4,07	0,91	0,62	2,53
HB-64-H	35	40500	4,74	0,95	0,76	3,21
HB-64-S	25	29316	3,81	0,89	0,56	2,33
HB-65-H	25	34750	4,19	0,93	0,73	2,30
HB-65-S	15	13669	3,59	0,90	0,80	1,47
HB-68-H	25	32500	4,25	0,93	0,76	2,31
HB-68-S	33	40646	4,59	0,95	0,73	3,02
HB-66-H	17	24000	3,81	0,92	0,83	1,59
HB-66-S	22	15831	4,14	0,93	0,80	2,17
HB-67-H	14	28000	3,08	0,83	0,60	1,27
HB-67-S	14	13310	3,19	0,83	0,65	1,37
HB-75-S	21	31294	4,02	0,92	0,77	1,93

Macroinvertebrados bentónicos

a) Riqueza

En la zona 4, en la estación climática húmeda (H) la comunidad de macroinvertebrados bentónicos estuvo representada por 43 especies agrupadas en 4 phyla, 8 clases, 14 órdenes y 23 familias. El orden Diptera registró la mayor riqueza con 21 especies, seguida por el orden Trichoptera con 5 especies.

En la estación climática seca (S) la comunidad de macroinvertebrados bentónicos estuvo representada por 37 especies, agrupadas en 4 phyla, 6 clases, 12 órdenes y 22 familias. El orden Diptera registró la mayor riqueza con 19 especies, seguida por el orden Trichoptera con 6 especies. En ambas temporadas, se registró un total de 53 especies, agrupadas en 4 phyla, 9 clases, 15 órdenes y 26 familias. El orden Diptera registró la mayor riqueza con 27 especies, seguida por el orden Trichoptera con 7 especies. En el Anexo C se presenta el registro completo de macroinvertebrados bentónicos. En la Figura 6-33 se presentan los resultados de la riqueza de especies de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 4 considerando las estaciones climáticas húmeda (H) y seca (S). Se observó un incremento de la riqueza de especies entre la estación húmeda y seca para siete puntos de muestreo (HB-56, HB-59, HB-60A, HB-61, HB-62, HB-63 y HB-67). El punto HB-59-S, ubicado en la quebrada Viscas, registró la mayor riqueza con 22 especies en la estación climática seca; y en el punto HB-68-S, ubicado antes de la confluencia con el río Rumichaca, y HB-67-S, ubicado en el río Rumichaca, registraron 17 especies.

b) Densidad

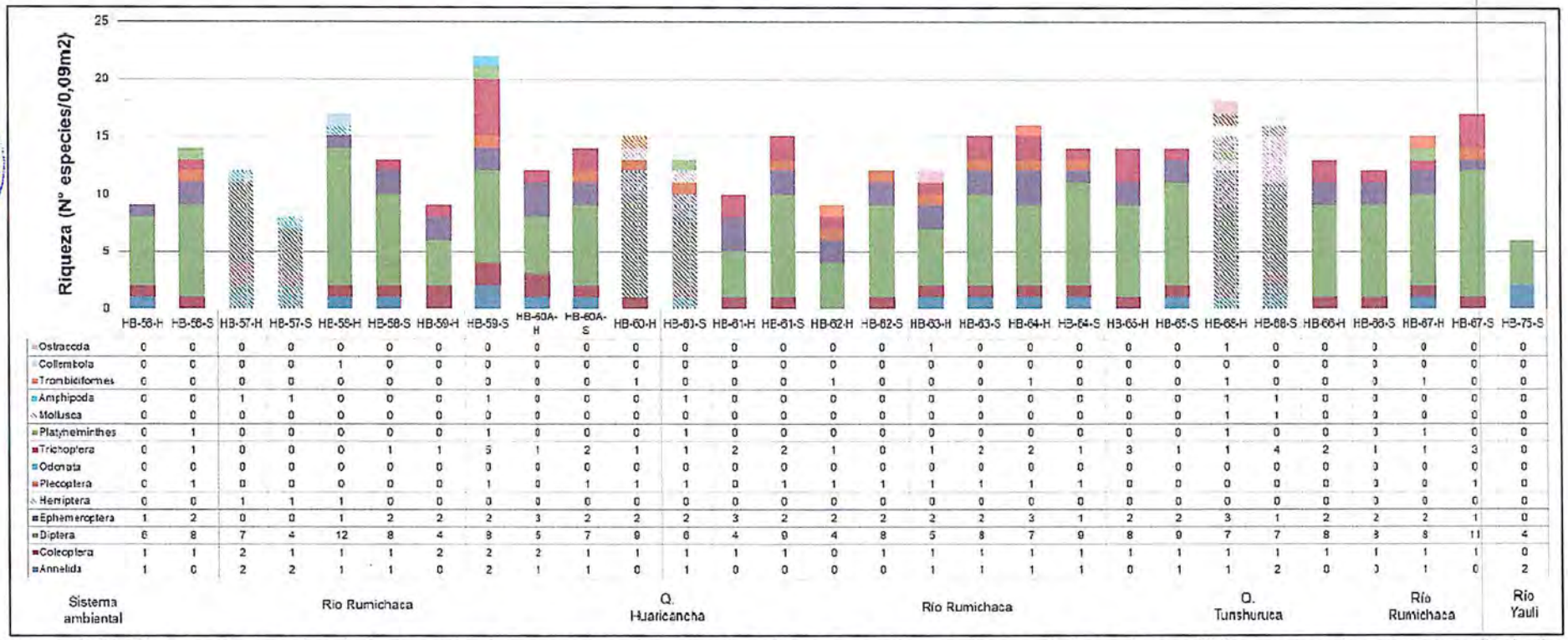
En la Figura 6-34 se presentan los resultados de la densidad de microalgas por punto de muestreo en la zona 4 considerando las estaciones climáticas húmeda (H) y seca (S). En ocho puntos de muestreo se registró un incremento de la densidad entre las estaciones húmeda y seca, siendo el punto HB-57-S, ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas, registró la mayor densidad con 42442 microalgas/cm^2; seguido del punto HB-68-S con 40646 microalgas/cm^2; mientras que el punto HB-56-S, ubicado en la quebrada Viscas, registró la menor densidad con 8272 microalgas/cm^2.

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-35 se presentan los resultados de la distribución de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 4 considerando las estaciones climáticas húmeda (H) y seca (S). Se observó que el phyllum Annelida (principalmente del orden Oligochaeta) presentó una mayor abundancia relativa en el punto de muestreo HB-75-S (97,45 %), seguido de los puntos HB-68 (18,18 %), HB-64 (10,62 %) y HB-59 (9,41 %), de la estación climática seca.

El orden Coleoptera presentó una mayor abundancia relativa en los puntos de muestreo HB-57 y HB-59, registrando en la estación húmeda 89,39 % y 58,95 %; y seca 79,55 % y 47,06 %, respectivamente; seguido de los puntos HB-68 (31,16 %), HB-60 (19,5 %) y HB-66 (18,06 %), de la estación climática húmeda. El orden Diptera presentó una mayor abundancia relativa en el punto de muestreo HB-58, registrando en la estación húmeda 89,39% y seca 79,55 %; seguido de los puntos HB-56 (70,97 %), HB-62 (63,27 %) y HB-60 (58,54%), de la estación climática húmeda.

En el orden Ephemeroptera presentó una mayor abundancia relativa en los puntos de muestreos HB-65 (67,12 %), HB-63 (62,29 %), HB-66 (61 %) y HB-61 (58,41 %), evaluados en la estación climática seca.



	HB-56-H	HB-56-S	HB-57-H	HB-57-S	HB-58-H	HB-58-S	HB-59-H	HB-59-S	HB-60A-H	HB-60A-S	HB-60-H	HB-61-S	HB-61-H	HB-61-S	HB-62-H	HB-62-S	HB-63-H	HB-63-S	HB-64-H	HB-64-S	HB-65-H	HB-65-S	HB-66-H	HB-66-S	HB-66-H	HB-66-S	HB-67-H	HB-67-S	HB-75-S
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Amphipoda	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Mollusca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Platyhelmirthes	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Trichoptera	0	1	0	0	0	1	1	5	1	2	1	1	2	2	1	0	1	2	2	1	3	1	1	4	2	1	1	3	0
Odonata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plecoptera	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Hemiptera	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ephemeroptera	1	2	0	0	1	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	1	2	2	3	1	2	2	2	1	0
Diptera	6	8	7	4	12	8	4	9	5	7	9	6	4	9	4	8	5	8	7	9	8	9	7	7	8	8	8	11	4
Coleoptera	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Annelida	1	0	2	2	1	1	0	2	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	0	2
Sistema ambiental	Río Rumichaca										Q. Huaricancha	Río Rumichaca											Q. Tunshuruca		Río Rumichaca				Río Yauli

Figura 6-33. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 4. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.

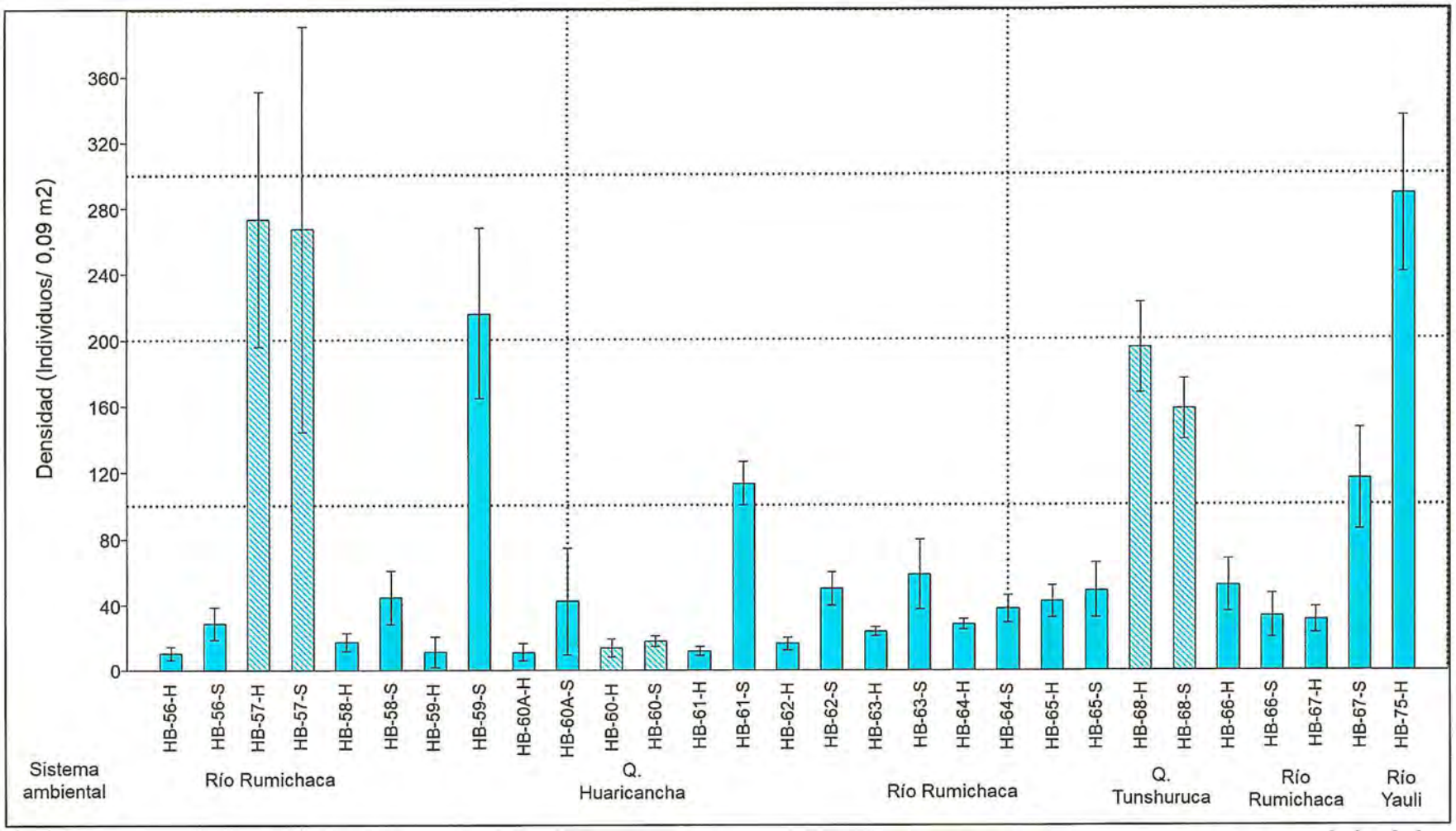
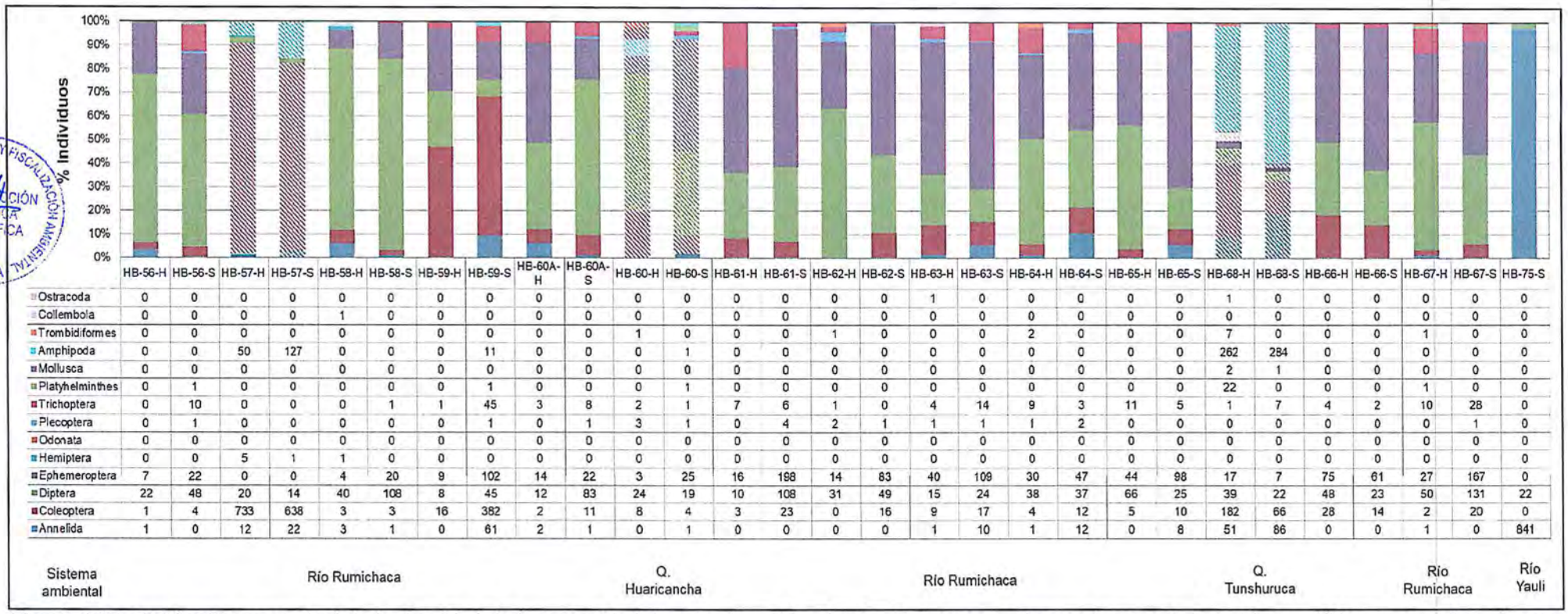


Figura 6-34. Densidad promedio (± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 4. (esm corresponde al error estándar de la media). La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.



	HB-56-H	HB-56-S	HB-57-H	HB-57-S	HB-58-H	HB-58-S	HB-59-H	HB-59-S	HB-60A-H	HB-60A-S	HB-60-H	HB-60-S	HB-61-H	HB-61-S	HB-62-H	HB-62-S	HB-63-H	HB-63-S	HB-64-H	HB-64-S	HB-65-H	HB-65-S	HB-68-H	HB-68-S	HB-66-H	HB-66-S	HB-67-H	HB-67-S	HB-75-S
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	7	0	0	0	1	0	0
Amphipoda	0	0	50	127	0	0	0	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	262	284	0	0	0	0	0
Mollusca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	1	0	0
Trichoptera	0	10	0	0	0	1	1	45	3	8	2	1	7	6	1	0	4	14	9	3	11	5	1	7	4	2	10	28	0
Plecoptera	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	1	0	4	2	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Odonata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemiptera	0	0	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ephemeroptera	7	22	0	0	4	20	9	102	14	22	3	25	16	198	14	83	40	109	30	47	44	98	17	7	75	61	27	167	0
Diptera	22	48	20	14	40	108	8	45	12	83	24	19	10	108	31	49	15	24	38	37	66	25	39	22	48	23	50	131	22
Coleoptera	1	4	733	638	3	3	16	382	2	11	8	4	3	23	0	16	9	17	4	12	5	10	182	66	28	14	2	20	0
Annelida	1	0	12	22	3	1	0	61	2	1	0	1	0	0	0	0	1	10	1	12	0	8	51	86	0	0	1	0	841
Sistema ambiental	Río Rumichaca								Q. Huaricancha				Río Rumichaca										Q. Tunshuruca				Río Rumichaca		Río Yauli

Figura 6-35. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 4. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios. La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente.

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-38 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, riqueza de Margalef (d), diversidad de Shannon-Wiener (H´), índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J´), por punto de muestreo considerando las estaciones climáticas húmeda (H) y seca (S), en la zona 4. Se observó que en los puntos de muestreo con una riqueza promedio > 10 especies, los valores de índice de diversidad fueron principalmente moderados; tales como el índice de Shannon-Wiener (H') que varió de 1,91 (HB-68-S) a 3,04 (HB-64-H) y la riqueza de Margalef (d) que varió de 1,91 (HB-68-S) a 2,71 (HB-64-H), este patrón fue representativo en la estación climática seca (en los puntos HB-59, HB-61, HB-67 y HB-68).

Por otro lado, en los puntos con una riqueza < 10 especies, se asoció a valores moderados a bajos de los índices de diversidad, tales como el índice de Shannon-Wiener (H') que varió de 0,23 (HB-75-S) a 2,87 (HB-58-H) y la riqueza de Margalef (d) que varió de 0,43 (HB-75-S) a 2,90 (HB-58-H), este patrón fue mas representativo en los puntos evaluados en la estación climática húmeda.

Tabla 6-38. Índices de diversidad alfa (valor promedio ± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 1. (esm corresponde al error estándar de la media). La denominación H y S, corresponden las estaciones húmeda y seca, respectivamente

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-56-H	4,33±0,67	10,33±4,10	1,69±0,18	0,62±0,06	0,78±0,11	1,55±0,14
HB-56-S	8±2,52	28,67±9,82	2,39±0,32	0,76±0,03	0,72±0,05	2,07±0,54
HB-57-H	7,67±0,33	273,33±77,34	0,76±0,13	0,22±0,04	0,22±0,02	1,23±0,12
HB-57-S	4,67±1,20	267,33±123,40	0,71±0,19	0,25±0,09	0,38±0,05	0,65±0,16
HB-58-H	9,33±2,33	17,33±5,24	2,87±0,29	0,84±0,02	0,85±0,08	2,90±0,55
HB-58-S	7,67±2,19	44,33±16,37	2,27±0,16	0,74±0,02	0,70±0,10	1,75±0,41
HB-59-H	3,67±1,67	11,33±9,33	1,42±0,42	0,57±0,07	0,89±0,11	1,55±0,11
HB-59-S	13,33±0,67	216±51,64	2,30±0,14	0,67±0,04	0,37±0,03	2,33±0,01
HB-60A-H	6±2,08	11±5,20	2,16±0,58	0,71±0,11	0,89±0,06	2,21±0,38
HB-60A-S	7±2	42±32,56	2,37±0,26	0,77±0,04	0,80±0,09	1,98±0,21
HB-60-H	8±1,53	13,67±5,36	2,81±0,19	0,84±0,01	0,91±0,05	2,81±0,19
HB-60-S	7,33±0,88	17,67±3,18	2,43±0,10	0,76±0,04	0,76±0,09	2,23±0,25
HB-61-H	6,33±0,33	12±2,65	2,41±0,03	0,78±,001	0,84±0,03	2,20±0,10
HB-61-S	12±1	113±13	2,37±0,13	0,68±0,05	0,44±0,07	2,34±0,22
HB-62-H	5±1,15	16,33±3,93	1,85±0,51	0,62±0,16	0,77±0,08	1,41±0,31
HB-62-S	7,67±0,33	49,67±10,40	1,92±0,17	0,64±0,04	0,50±0,06	1,75±0,17
HB-63-H	6±1	23,67±2,73	2±0,43	0,65±0,11	0,70±0,11	1,60±0,37
HB-63-S	9±0,58	58,33±20,88	2,06±0,15	0,62±0,03	0,47±0,02	2,06±0,24
HB-64-H	10±0,58	28,33±3,18	3,04±0,05	0,86±0,01	0,83±0,05	2,71±0,19
HB-64-S	9,33±1,33	37,67±8,41	2,52±0,11	0,76±0,01	0,63±0,05	2,34±0,32
HB-65-H	9±1	42±9,71	2,73±0,25	0,80±0,05	0,75±0,06	2,18±0,20
HB-65-S	8,33±2,19	48,67±16,42	1,76±0,21	0,53±0,03	0,46±0,09	1,88±0,41
HB-68-H	13,33±0,33	194,67±27,48	2,17±0,12	0,67±0,02	0,34±0,02	2,35±0,12
HB-68-S	10,67±1,33	157,67±18,27	1,91±0,10	0,60±0,03	0,36±0,04	1,91±0,23
HB-66-H	9±1	51,67±15,77	2,45±0,33	0,73±0,08	0,63±0,09	2,10±0,30
HB-66-S	6,67±1,33	33,33±13,45	1,96±0,41	0,63±0,10	0,63±0,10	1,71±0,44

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-67-H	9±1,73	30,67±8,09	2,82±0,25	0,83±0,03	0,81±0,02	2,34±0,32
HB-67-S	11,67±0,88	115,67±30,33	2,39±0,19	0,69±0,06	0,46±0,04	2,27±0,11
HB-75-S	3,33±1,20	287,67±47,26	0,23±0,13	0,06±0,03	0,52±0,24	0,43±0,22

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

e) Índices Bióticos

En la Figura 6-36 se presentan los resultados de la calidad ecológica del agua en la zona 4, determinada referencialmente a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés). Se observó que en los puntos HB-59-S, HB-61-S, HB-68-H, HB-67-S y HB-64-H registraron valores promedio que variaron de 47,67 a 60,33; que corresponden a una condición ecológica buena. En tanto, en los puntos HB-65, HB-60, HB-66, HB-60A y HB-58, en ambas estaciones climáticas, registraron un valor promedio entre 27,67 a 40,67, que corresponden a una condición ecológica moderada. Por otro lado, los puntos HB-57 (estación climática húmeda: 20,33±0,67 y seca: 15,33±2,40) y HB-75-S (5,33±2,19), correspondieron a una condición mala y pésima, respectivamente.

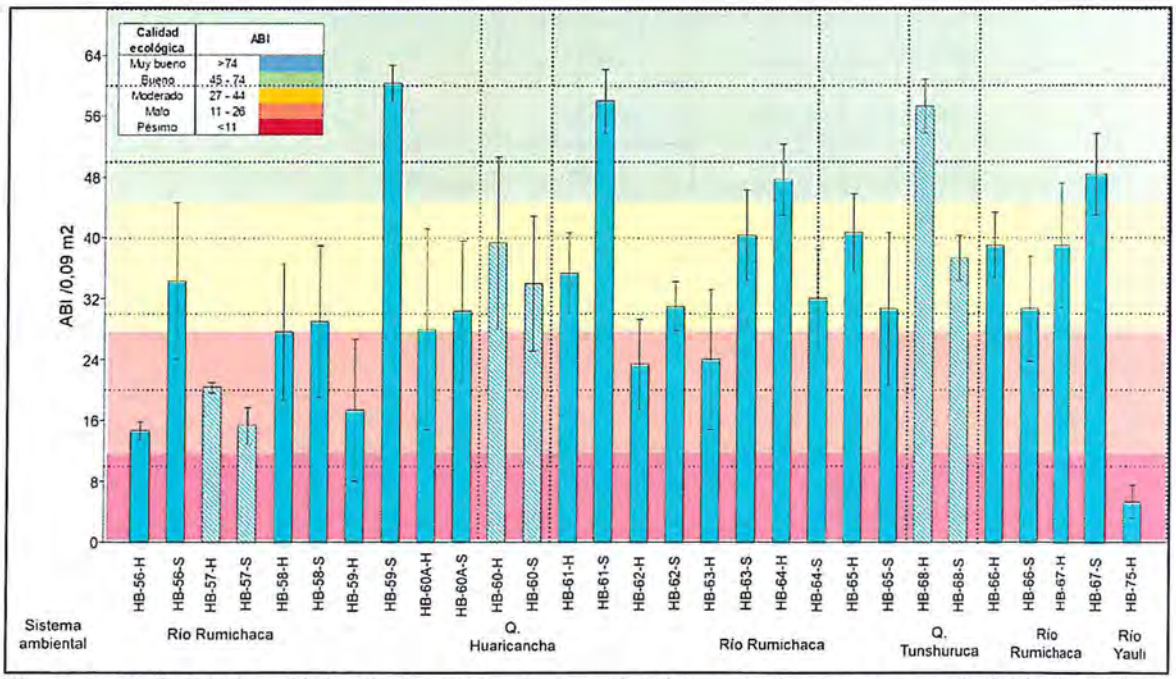


Figura 6-36. Calidad ecológica (valor promedio ± esm) del agua en la zona 4, a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés), según los rangos: > 74: muy bueno; 45 - 74: bueno; 27 – 44: moderado; 11 - 26: malo y < 11: pésimo. (esm corresponde al error estándar de la media). La denominación H y S, corresponden las estaciones climáticas húmeda y seca, respectivamente.

Necton (peces)

En la zona 4, en la estación climática seca, se registró la especie Orestias empyraeus en el punto HB-57, con 8 individuos, durante la evaluación ambiental realizada en 2018.

6.2.5 Zona 5 (Paraje Killa)

6.2.5.1 Agua

Agua superficial

La zona 5 en la evaluación ambiental correspondió al paraje Killa, y comprende los puntos de muestreo: AS-88, AS-89 y AS-87, ubicados en las lagunas 5, 6 y 7, respectivamente. A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 4 (D.S. N.° 004-2017-MINAM). Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Metales

En la Tabla 6-39 se presentan los valores de metales para la zona 5 (paraje Killa).

Tabla 6-39. Valores de metales en el agua superficial de la zona 5 (paraje Killa) comparados con los ECA para agua 2017

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Plomo (mg/L)	Zinc (mg/L)	Cadmio disuelto (mg/L)
Laguna 5	Seca	AS-88	0,0136	0,0262	< 0,00001
Laguna 6		AS-89	0,0028	0,0361	< 0,00001
Laguna 7		AS-87	0,0149	0,3359	0,00395
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2017, categoría 4		E1: Lagunas y lagos	0,0025	0,12	0,00025

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría E1: Lagunas y lagos.

Como se observa en la Tabla 6-39, las concentraciones de plomo encontradas en los puntos de muestreo AS-88, AS-89 y AS-87 (ubicados en las lagunas 5, 6 y 7) fueron de 0,0136 mg/L, 0,0028 mg/L y 0,0149 mg/L respectivamente; estos valores excedieron lo establecido en el ECA para agua 2017, cateogría 4. Asimismo, en la laguna 7 (punto AS-87), se registraron concentraciones de zinc (0,3359 mg/L) y cadmio disuelto (0,00395 mg/L), que también excedieron los valores establecidos en la norma de comparación.

6.2.5.2 Hidroquímica

En el Paraje Killa se realizó el muestreo en tres puntos de agua en la temporada seca, estos puntos corresponden a lagunas; en la Figura 6-37 se muestra el diagrama de Piper donde el punto AS-88 corresponde a la facie bicarbonatada cálcica, y los puntos AS-87 y AS-89 corresponden a la facie sulfatada cálcica, es preciso mencionar que en la temporada húmeda no se recolectaron muestras en estos puntos. Según los parámetros de campo el pH varió entre 7,77 a 7,94 y la conductividad eléctrica varió entre 63,9 a 140,8 µS/cm.

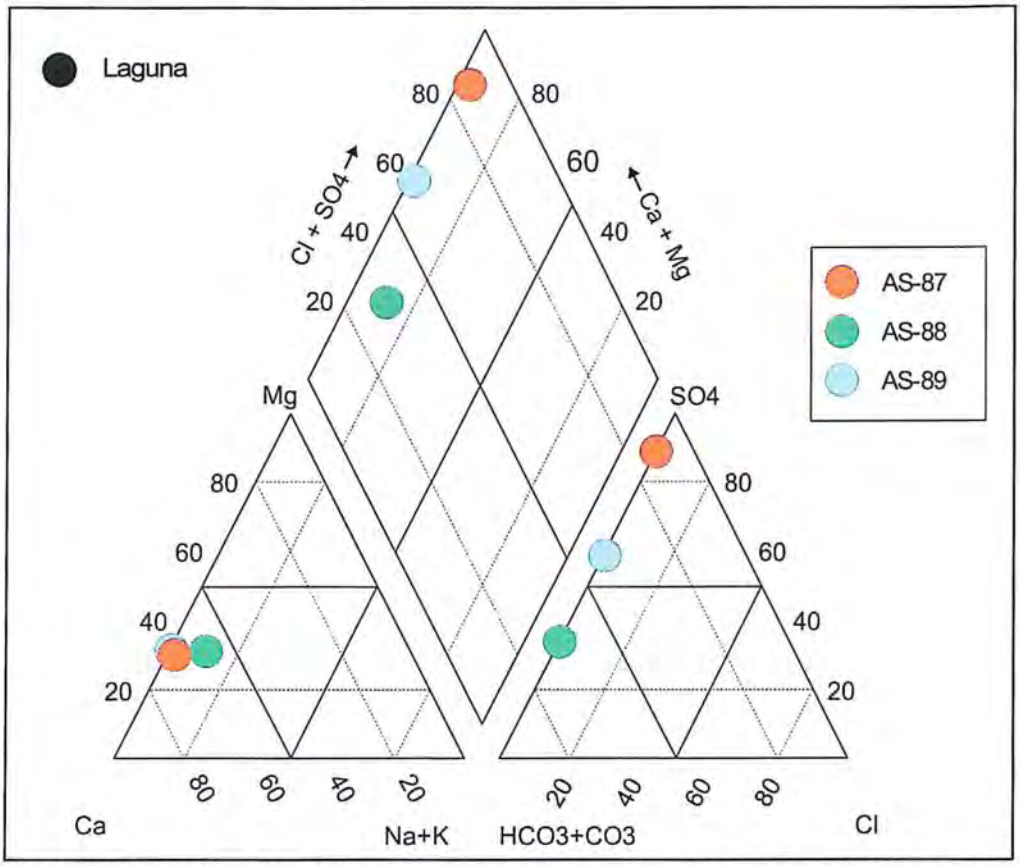


Figura 6-37. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 5 (Paraje Killa), mediante el diagrama Piper en la temporada seca

6.2.5.3 Sedimento

La zona 5 en la evaluación ambiental correspondió al paraje Killa, y comprende los puntos de muestreo: SED-88, SED-89 y SED-87, ubicados en las lagunas 5, 6 y 7, respectivamente. A continuación, se presenta los resultados de los parámetros evaluados en los sedimentos que excedieron los valores de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá – CEQG para el mes de setiembre, además se consideró para el análisis el pH debido a su importancia y a que permitió una mejor interpretación de los resultados. Los resultados de todos los parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos

De acuerdo con la Tabla 6-40 los puntos evaluados en las lagunas 5, 6 y 7 presentaron valores de pH que variaron entre 7,55 a 8,67 unidades de pH.

Tabla 6-40. Valores de pH en sedimentos de la zona 5 (Paraje Killa)

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Parámetro (pH)
Laguna 5	Seca	SED-88	5,19
Laguna 6		SED-89	6,24
Laguna 7		SED-87	5,17

b) Metales

En la Tabla 6-41 se observa que todos los sedimentos de los puntos ubicados en el paraje Killa (zona 5) presentaron concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y zinc que superaron los valores de la guía de calidad ambiental canadiense para la protección de la vida acuática (valores ISGQ y PEL). El punto SED-89 presentó los menores valores de concentración de todos los metales.

Tabla 6-41. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 5 (Paraje Killa)

Nombre	Época de muestreo	Puntos de muestreo	Parámetros (mg/kg)						
			Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Mercurio	Plomo	Zinc
Laguna 5	Seca	SED-88	303,1	13,1	25,6	189,9	0,74	1035	1123
Laguna 6		SED-89	107,9	< 0,5	5,1	33,7	0,09	120	119,3
Laguna 7		SED-87	600,1	9,6	10,1	170	0,74	1343	719,9
ISQG[a]			5,9	0,6	37,3	35,7	0,17	35	123
PEL[b]			17	3,5	90	197	0,486	91,3	315

(a) Interim Sediment Quality Guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración por encima de la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
: Concentraciones que exceden el valor ISQG de la CEQG.
: Concentraciones que exceden el valor PEL de la CEQG.

6.2.5.4 Suelo

La zona 5 corresponde al paraje Killa, subdividida en 3 grupos de muestreo; el primer grupo comprende Killa 1, conformada por los puntos de muestreo SU-18, SU-19, SU-20, SU-21 y SU-22; el segundo comprende Killa 2, grupo conformado por los puntos de muestreo SU-23, SU-24 y SU-25; por último, Killa 3, conformado por los puntos de muestreo SU-26, SU-27 y SU-28. Todos los puntos mencionados anteriormente se encuentran ubicados en el área denominada paraje Killa, al lado norte de las actividades de la UM Toromocho.

Los resultados obtenidos en esta zona, fueron comparados de forma referencial con los ECA para suelo de uso agrícola (D. S. N.° 011-2017-MINAM). Adicionalmente se presentan los resultados del análisis de pH para todos los puntos evaluados; materia orgánica y granulometría solo para Killa 2.

a) Metales

En la Tabla 6-42, se muestra el resumen de los resultados obtenidos en los puntos de muestreo del paraje Killa, comparados con los valores establecidos en los ECA para suelo de uso agrícola, donde se observó que todos los puntos evaluados superaron las concentraciones de arsénico, cadmio y plomo. Se resaltar que las mayores concentraciones de arsénico, se registró en el punto de muestreo SU-26 (438,5 mg/kg As), cadmio en el punto SU-27 (8,2 mg/kg Cd), ambos puntos ubicados en la subzona Killa 3; y plomo en el punto SU-20 (2672 mg/kg Pb), ubicado en la subzona Killa 1.

Tabla 6-42. Resumen de metales que superaron el ECA para suelo de uso agrícola en la zona 4 (paraje Killa)

Zona 5	Código de muestra	Arsénico	Cadmio	Plomo
Paraje Killa 1	SU-18	318,5	7,7	820
	SU-19	112,5	3	273
	SU-20	309,4	5,4	2672
	SU-21	246	6,2	395
	SU-22	202,7	5,6	319
Paraje Killa 2	SU-23	332	8,1	1453
	SU-24	227,4	5,3	517
	SU-25	94,3	3,2	288
Paraje Killa 3	SU-26	438,5	5,5	181
	SU-27	428,7	8,2	467
	SU-28	376,6	3,9	189
Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo de uso agrícola, DS N° 011-2017-MINAM.		50	1,4	70

: Concentraciones que superaron los valores establecidos en ECA para suelo de uso agrícola

Con respecto a la acidez del suelo en esta zona, los resultados registraron valores de pH entre 3,9 a 7,8; indicando suelos extremadamente ácidos a medianamente básicos. Asimismo, en el punto de muestreo SU-25 se registró 4,6% de materia orgánica y clase textural Franco-Arcillo-Arenoso.

6.2.5.5 Comunidades hidrobiológicas

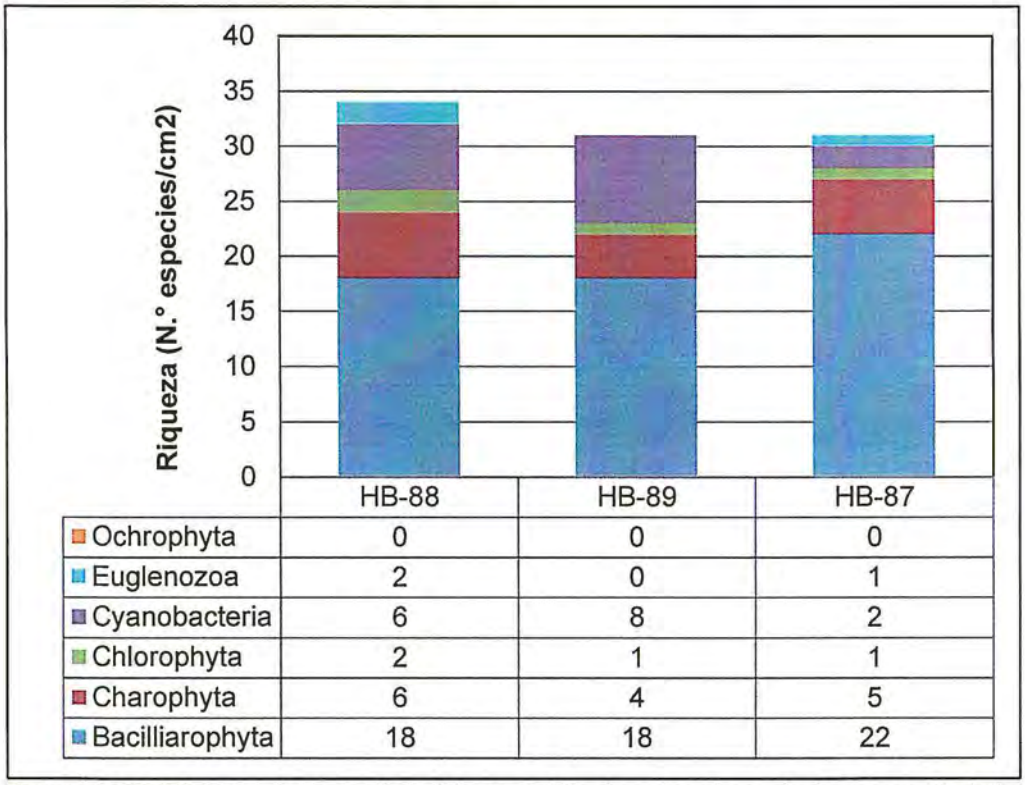
Perifiton

El perifiton está conformado por el ensamble de microalgas (parte vegetal) y el ensamble de microorganismos (parte animal). Para el análisis de esta comunidad se consideró solo a las microalgas, debido a la baja diversidad de los microorganismos. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de las especies de perifiton.

a) Riqueza

La zona 5, evaluada en la estación climática seca, la comunidad de microalgas estuvo representada por 66 especies, agrupadas en 5 phyla, 6 clases, 20 órdenes y 34 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 39 especies, seguido por el phylum Cyanobacteria con 12 especies; mientras que el phylum Euglenozoa registró la menor riqueza con 3 especies.

En la Figura 6-38 se presentan los resultados de la riqueza de especies de microalgas por punto de muestreo en la zona 5. Se observó que el punto HB-88, ubicado en la Laguna 5, registró la mayor riqueza con 34 especies; mientras que en los puntos HB-89 y HB-87, se registró la menor riqueza con 31 especies, siendo Bacilliarophyta el phyllum más representativo.



	HB-88	HB-89	HB-87
Ochrophyta	0	0	0
Euglenozoa	2	0	1
Cyanobacteria	6	8	2
Chlorophyta	2	1	1
Charophyta	6	4	5
Bacilliarophyta	18	18	22

Figura 6-38. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 5

b) Densidad

En la Figura 6-39 se presentan los resultados de la densidad de microalgas por punto de muestreo en la zona 5. Se observó que el punto HB-88, ubicado en la Laguna 5, registró la mayor densidad con 33 883 microalgas/cm^2; mientras que el punto HB-89, ubicado en la Laguna 6, registró la menor densidad con 28 238 microalgas/cm^2.

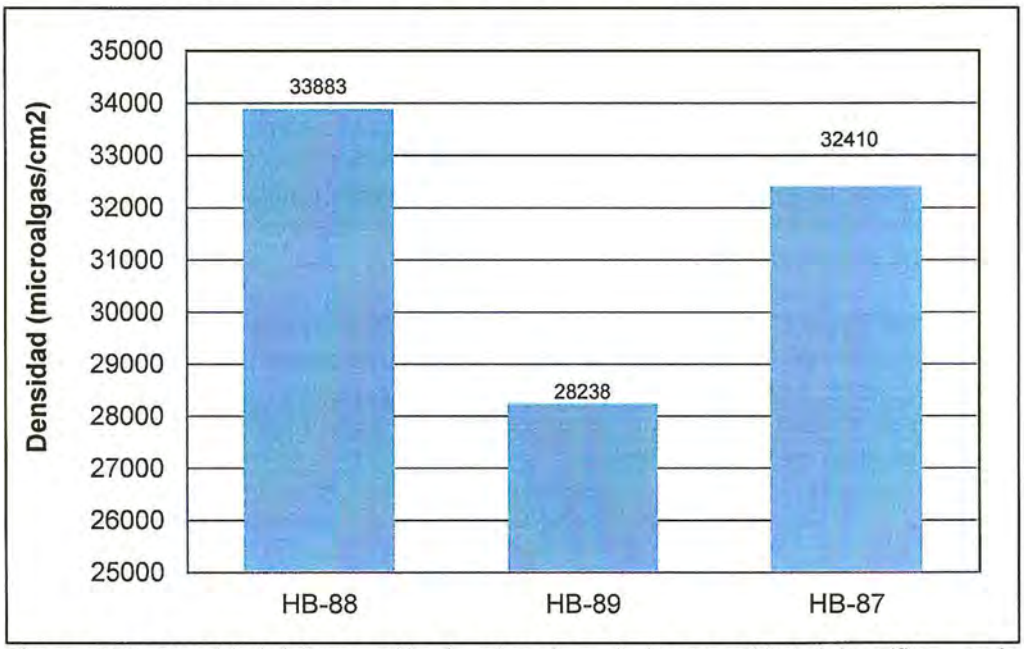
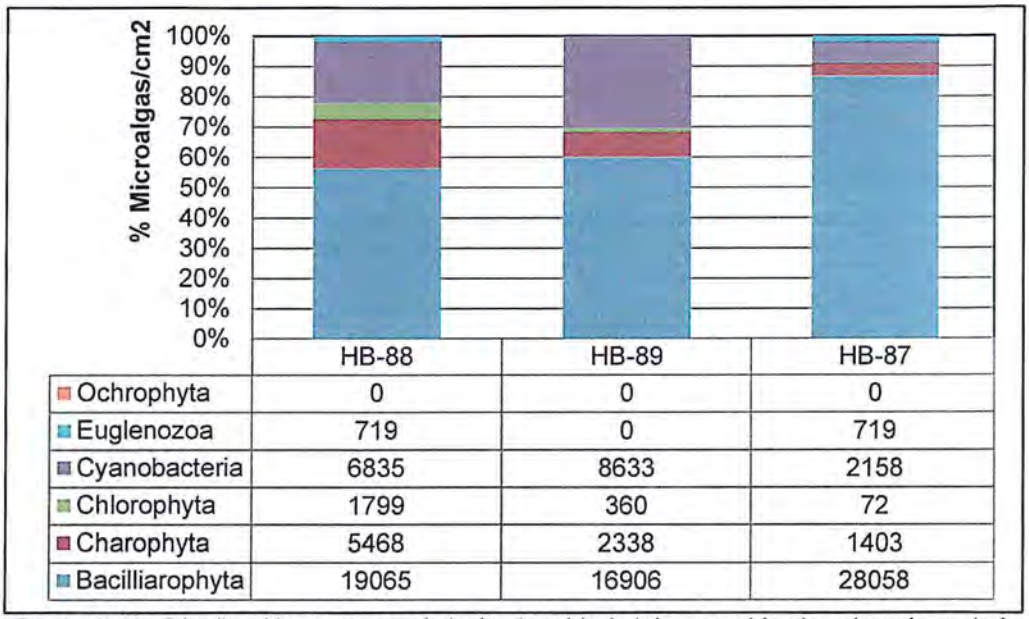


Figura 6-39. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 5.

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-40 se presentan los resultados de la distribución de microalgas por phyllum para la zona 5. Se observó que para el phylum Bacillariophyta el punto HB-87, ubicado en la Laguna 7, registró la mayor densidad con 28 058 microalgas/cm^2; correspondiente al 86,57% de la abundancia; y el punto HB-88 con 19 065 microalgas/cm^2, se registró el menor porcentaje de abundancia con 56,26%. El phyllum Chlorophyta solo registró el 0,22 % correspondiente a 72 microalgas/cm^2 de la abundancia total en el punto HB-87, ubicado en la Laguna 7.



	HB-88	HB-89	HB-87
Ochrophyta	0	0	0
Euglenozoa	719	0	719
Cyanobacteria	6835	8633	2158
Chlorophyta	1799	360	72
Charophyta	5468	2338	1403
Bacilliarophyta	19065	16906	28058

Figura 6-40. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 5.

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-43 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, diversidad de Shannon-Wiener (H´), riqueza de Margalef (d), equidad de Pielou (J´) e índice de Simpson (1-D), por punto de muestreo en la zona 5. Se observó que para todos los puntos evaluados registraron valores de diversidad altos; siendo el punto HB-88 en donde se registró los mayores valores de riqueza (34 especies), diversidad de Shannon-Wiener (4,79), riqueza de Margalef (3,16) e índice de Simpson (0,96); los cuales se vieron reflejados en un alto valor de equidad de Pielou (0,81), que indica una distribución homogénea de la abundancia de individuos por especie.

Tabla 6-43. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 5.

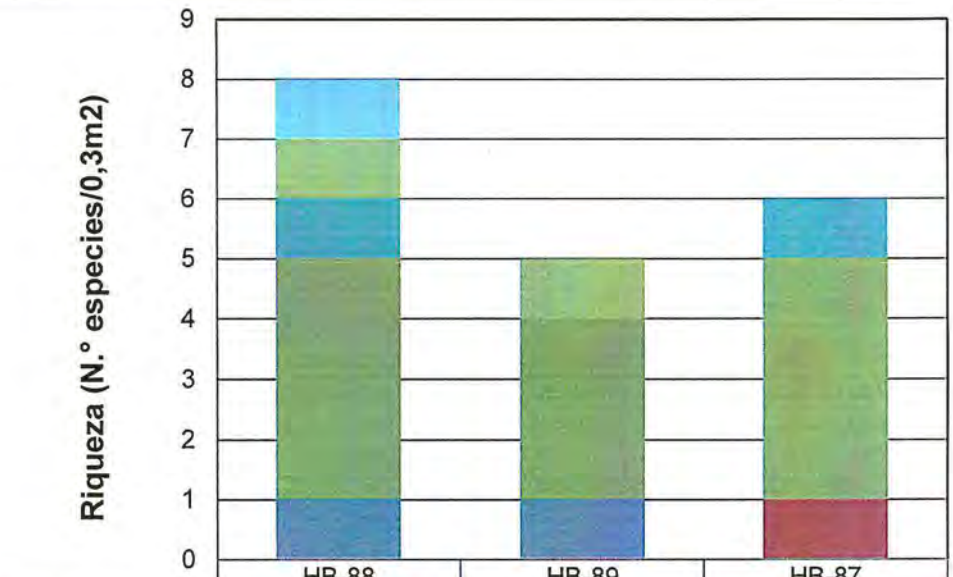
Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-88	34	33883	4,79	0,96	0,8134	3,16
HB-89	31	28238	4,70	0,96	0,8354	2,93
HB-87	31	32410	4,48	0,94	0,7208	2,89

Macroinvertebrados bentónicos

a) Riqueza

La zona 5 fue evaluada en la estación climática seca y la comunidad de macroinvertebrados bentónicos estuvo representada por 5 familias, agrupadas en 3 phyla, 4 clases y 6 órdenes. El orden Diptera registró la mayor riqueza con 5 especies. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de macroinvertebrados bentónicos.

En la Figura 6-41 se presentan los resultados de la riqueza de especies de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 5. Se observó que el punto HB-88, ubicado en la Laguna 5, registró la mayor riqueza con 8 especies; mientras que, el punto HB-89, ubicado en la Laguna 6, registró la menor riqueza con 5 especies.



	HB-88	HB-89	HB-87
Ostracoda	0	0	0
Collembola	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0
Amphipoda	1	0	0
Mollusca	0	0	0
Platyhelminthes	1	1	0
Trichoptera	0	0	0
Odonata	0	0	0
Plecoptera	0	0	0
Hemiptera	1	0	1
Ephemeroptera	0	0	0
Diptera	4	3	4
Coleoptera	0	0	1
Annelida	1	1	0

Figura 6-41. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 5.

b) Densidad

En la Figura 6-42 se presentan los resultados de la densidad total de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 5. Se observó que el punto HB-15, ubicado en la Laguna 5, registró la mayor densidad total 2508 individuos/0,3 m^2; mientras que, el punto HB-87, registró la menor densidad total con 110 individuos/0,3 m^2.

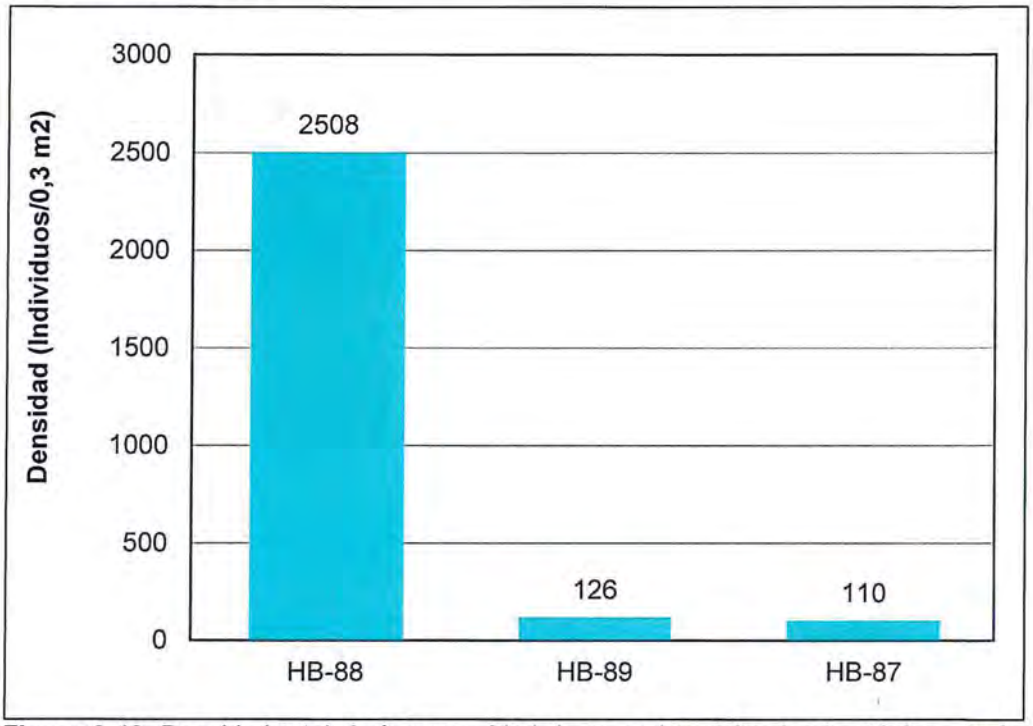
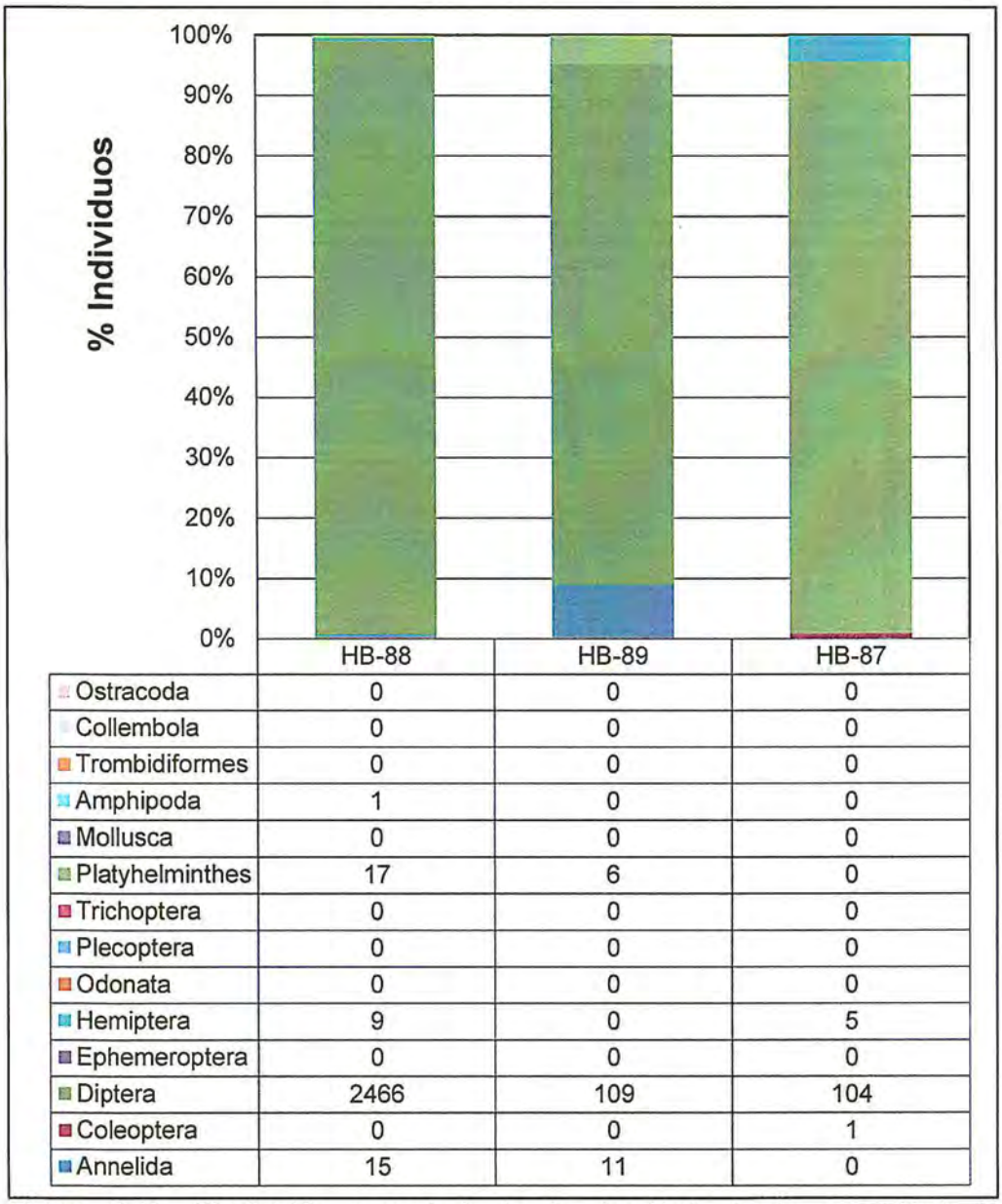


Figura 6-42. Densidad total de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 5.

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-43 se presentan los resultados de la distribución de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 5. Se observó que el orden Diptera presentó una mayor abundancia relativa en el punto de muestreo HB-88 (98,33 %), correspondiente a una densidad 2 466 individuos/0,3m^2.



	HB-88	HB-89	HB-87
Ostracoda	0	0	0
Collembola	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0
Amphipoda	1	0	0
Mollusca	0	0	0
Platyhelminthes	17	6	0
Trichoptera	0	0	0
Plecoptera	0	0	0
Odonata	0	0	0
Hemiptera	9	0	5
Ephemeroptera	0	0	0
Diptera	2466	109	104
Coleoptera	0	0	1
Annelida	15	11	0

Figura 6-43. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 5.

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-44 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, riqueza de Margalef (d), diversidad de Shannon-Wiener (H´), índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J´), por punto de muestreo en la zona 5. Se observó que el punto HB-88 registró el mayor valor de riqueza de especies (8) pero bajos valores de riqueza de Margalef (0,89) y diversidad de Shannon-Wiener (0,43) e índice de Simpson (0,11), que indica una alta dominancia de *Tanytarsus* sp. (Chironomidae).

Tabla 6-44. Índices de diversidad alfa de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 5

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener H'	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-88	8	2508	0,43	0,11	0,17	0,89
HB-89	5	126	1,80	0,63	0,70	0,83
HB-87	6	110	2,00	0,71	0,67	1,06

Necton (peces)

En la zona 5 (paraje Killa) no se registró ninguna especie de la comunidad del necton (peces) durante la evaluación ambiental realizada en el 2018

6.2.6 Zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

6.2.6.1 Agua

Agua superficial

La zona 6 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca Vicharrayoc, y comprende los puntos de muestreo: AS-80, AS-79, AS-81, AS-90A, AS-90, AS-92, AS-96, AS-97, AS-98 y AS-99, distribuidos en las quebradas sin nombre 3 y 4, Vicharrayoc, Chaquipampa y Yanama, en una surgencia de agua, y en una zona de bofedales. Cabe mencionar que en esta zona aguas arriba del punto AS-80 (quebrada sin nombre 3), se encuentran las actividades mineras de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C. A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 3 (D.S. N.° 004-2017-MINAM) para los meses de abril y setiembre. Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros de campo, fisicoquímicos y metales

En la Tabla 6-45 se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos y metales para la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc).

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 6-45, en esta zona se registraron valores de pH que variaron desde 3 hasta 8,69. En los puntos de muestreo AS-80 (quebrada sin nombre 3), AS-79 (quebrada sin nombre 4), AS-81 (quebrada sin nombre 3), AS-96 (quebrada Vicharrayoc), AS-97 (quebrada Chaquipampa), AS-90 y AS-92 (asociados a una zona de bofedales), los valores de pH no se encuentran en el rango establecido para este parámetro en los ECA para agua 2017, categoría 3.

En relación con los valores de conductividad eléctrica, sulfatos y metales, estos se encuentran dentro de lo establecido en la norma de comparación, en todos los puntos de muestreo para las dos épocas de muestreo (húmeda y seca), a excepción de lo registrado para el punto AS-80 (quebrada sin nombre 3), donde los valores de conductividad eléctrica (2510 µS/cm), sulfatos (1583 mg/L) y las concentraciones de aluminio (13,34 mg/L), arsénico (3,176 mg/L), cadmio (0,27666 mg/L y 0,05449 mg/L), cobalto (0,20805 mg/L), cobre (2,042 mg/L y 0,21766 mg/L), hierro (209,7 mg/L y 6,042 mg/L), manganeso (146,7 mg/L y 27,74 mg/L), plomo (0,0526 mg/L) y zinc (116,4 mg/L y 22,17 mg/L), excedieron los valores establecidos en el ECA para agua 2017, categoría 3. Este punto de muestreo se encuentra aguas abajo de las actividades mineras de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C.

Tabla 6-45. Valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos y metales en el agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc) comparados con los ECA para agua 2017

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	pH	C.E. (µS/cm)	Sulfatos (mg/L)	Aluminio (mg/L)	Arsénico (mg/L)	Cadmio (mg/L)	Cobalto (mg/L)	Cobre (mg/L)	Hierro (mg/L)	Manganeso (mg/L)	Plomo (mg/L)	Zinc (mg/L)
Quebrada sin nombre 3	Húmeda	AS-80	3	2510	1583	13,34	3,176	0,27666	0,20805	2,042	209,7	146,7	0,0526	116,4
	Seca		6,92	1218	668,8	1,442	0,05977	0,05449	0,02823	0,21766	6,042	27,74	0,0047	22,17
Quebrada sin nombre 4	Seca	AS-79	8,66	408	37,24	0,063	0,00388	< 0,00001	< 0,00001	0,00146	0,0947	0,01485	0,0042	0,019
Quebrada sin nombre 3		AS-81	8,69	388	42,45	0,012	0,00334	< 0,00001	< 0,00001	0,00156	0,0177	0,00461	0,0017	0,0602
Surgencia		AS-90A*	7,09	716	184,2	0,014	0,00431	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00003	0,1421	0,04516	0,002	0,9802
Bofedal		AS-90**	8,59	412	44,15	0,016	0,00316	< 0,00001	< 0,00001	0,00196	0,0125	0,00352	0,0068	0,0755
Bofedal		AS-92**	8,66	593	135,3	0,039	0,01468	< 0,00001	< 0,00001	0,00266	0,0504	0,00573	0,0031	0,1479
Quebrada Vicharrayoc		AS-96	8,46	331	31,64	0,066	0,00379	< 0,00001	< 0,00001	0,00129	0,0851	0,00904	0,0046	0,0134
Quebrada Chaquipampa		AS-97	8,44	537	60,94	0,061	0,01903	< 0,00001	< 0,00001	0,00232	0,1237	0,03398	0,0192	0,0527
Quebrada Yanama		AS-98	8,11	534	82,46	0,084	0,00548	< 0,00001	< 0,00001	0,00149	0,17	0,00593	0,0036	0,0172
		AS-99	7,81	680	240,4	0,024	0,00348	< 0,00001	< 0,00001	0,00099	0,1094	0,00303	0,0009	0,0294
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2017, categoría 3		D1: Riego de vegetales	6,5 – 8,5	2 500	1 000	5	0,10	0,01	0,05	0,20	5	0,2	0,05	2,00
		D2: Bebida de animales	6,5 – 8,4	5 000	1 000	5	0,20	0,05	1,00	0,50	---	0,2	0,05	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2017, solo de manera referencial. **: Puntos de muestreo en una zona de bofedales por lo que son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2017

6.2.6.2 Hidroquímica

En la Microcuenca Vicharrayoc, se consideraron los puntos de muestreo en quebradas, bofedales y surgencias; en esta zona se realizó el muestreo en las dos temporadas (húmeda y seca). Para la representación gráfica se consideró realizar un solo diagrama puesto que en la temporada húmeda se colectó una muestra en el punto AS-80, mientras que en la temporada seca se consideraron 10 puntos de muestreo. Los valores de pH variaron de 6,92 a 8,69 mientras que la conductividad varió de 331,1 a 1218 µS/cm.

Según el diagrama de Piper mostrado en la Figura 6-44 las aguas superficiales en la temporada húmeda el punto AS-80, presentó una facie tipo sulfatada magnésica, mientras que en el mes de setiembre se clasificaron en tres facies, la primera bicarbonatada cálcica que agrupa los puntos de quebrada (AS-97, AS-98, AS-96, AS-79, AS-81), los puntos de las surgencias (AS-90A, AS-90) y un punto de Bofedal (AS-92); la segunda corresponde a la facie sulfatada cálcica del punto de quebrada AS-99 y el punto AS-80 que son aguas sulfatadas magnésicas.

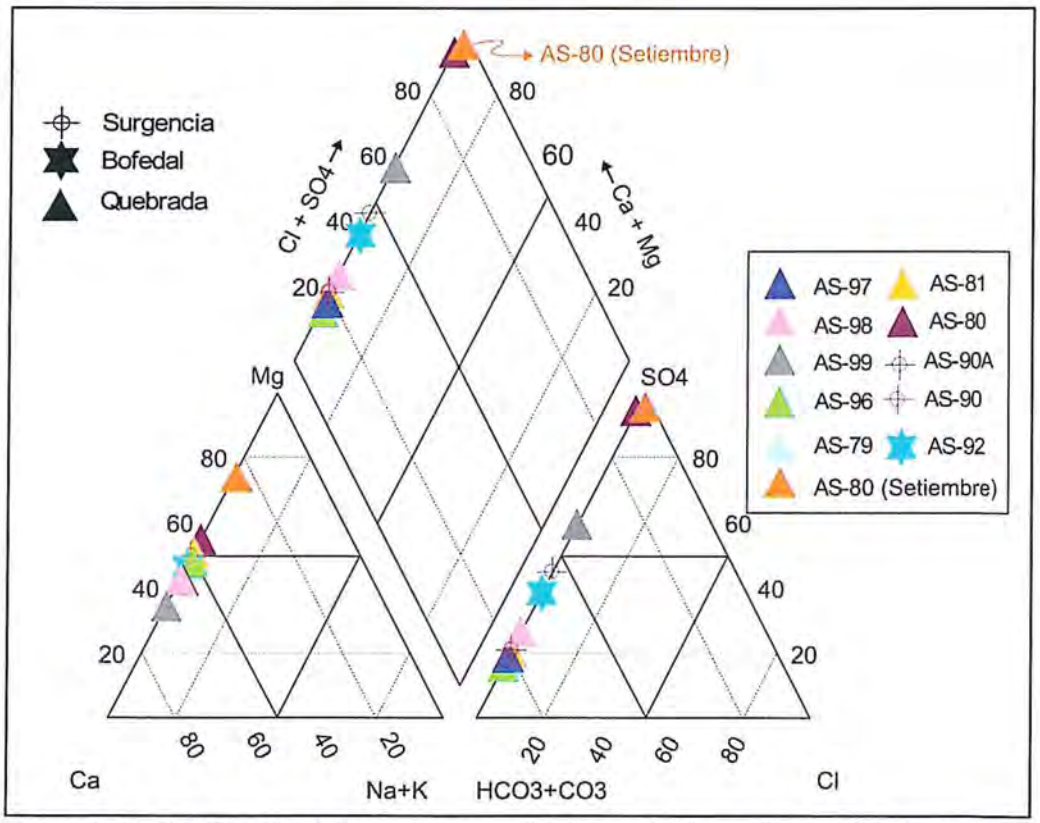


Figura 6-44. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc), mediante el diagrama Piper en las dos temporadas de evaluación

Mediante la clasificación geoquímica de Ficklin *et al.*, (1992), se pudo determinar la tipología del agua de los puntos de muestreo AS-80 (ubicado aguas abajo de las actividades mineras de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C.), AS-79, AS-81, AS-90A, AS-90, AS-92, AS-96, AS-97, de esta zona (Figura 6-45).

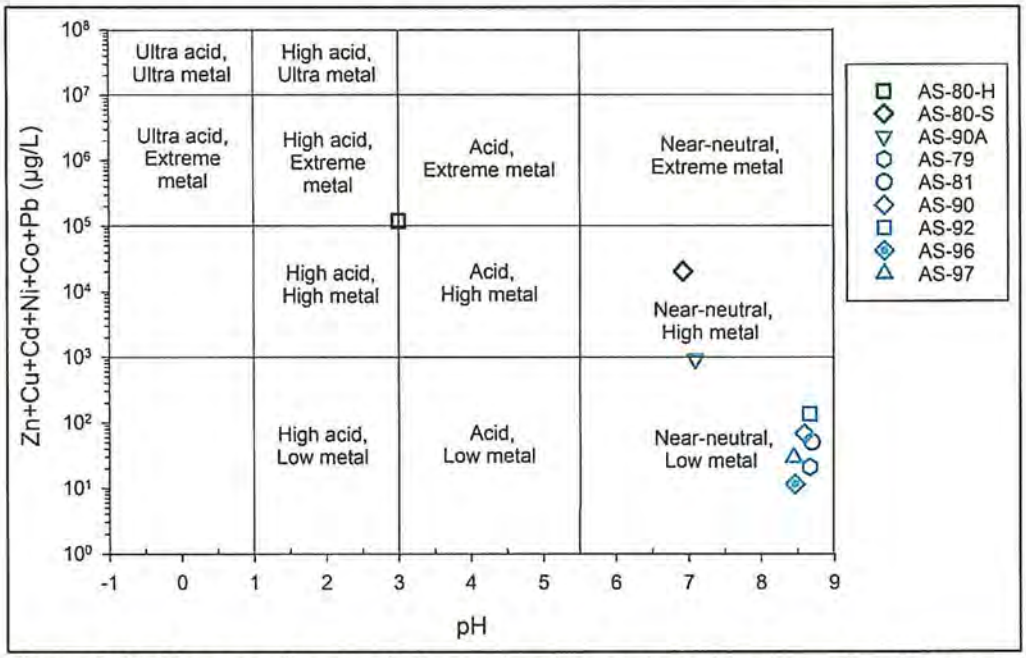


Figura 6-45. Muestras de agua de los puntos de muestreo ubicados en la microcuenca Vicharrayoc (AS-80, AS-79, AS-81, AS-90A, AS-90, AS-92, AS-96 y AS-97), graficadas en el diagrama de Ficklin et al., (1992) basado en el pH y la concentración de metales disueltos (Zn, Cu, Cd, Ni, Co, Pb)

De acuerdo con los resutlados presentados en la Figura 6-45, el agua del punto AS-80, fue clasificada con «alta acidez» y «extremo contenido de metales», en la época húmeda (AS-80-H), y como «cercano a neutro» con «alto contenido de metales», en la época seca. El agua de los demás puntos de muestreo ubicados en el cuerpo de agua principal (AS-81, AS-97), en los tributarios (AS-79, AS-90A y AS-96) y los asociados a una zona de bofedales (AS-90 y AS-92), presentaron una tipología de «cercano a neutro» y «bajo contenido de metales».

6.2.6.3 Sedimento

La zona 6 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca Vicharrayoc, y comprende los puntos de muestreo: SED-80, SED-81, SED-90, SED-A, SED-B, SED-C, SED-D, SED-E, SED-F, SED-G, SED-92 y SED-97 distribuidos en las quebradas sin nombre 3 y 4, Vicharrayoc, Chaquipampa, y en una zona de bofedales. Cabe mencionar que en esta zona aguas arriba del punto AS-80 (quebrada sin nombre 3), se encuentran las actividades mineras de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C.

A continuación, se presenta los resultados de los parámetros evaluados en los sedimentos que excedieron los valores de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá – CEQG para el mes de setiembre, además se consideró para el análisis el pH debido a su importancia y a que permitió una mejor interpretación de los resultados. Los resultados de todos los parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos

De acuerdo con la Tabla 6-46 los puntos evaluados en esta zona presentaron valores de pH que variaron entre 3,20 a 8,44 unidades de pH, siendo el punto SED-80 el que presento valores mas bajos.

Tabla 6-46. Valores de pH en sedimentos de la zona 5 (Paraje Killa)

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Parámetro (pH)
Quebrada sin nombre 3	Seca	SED-80	3,20
		SED-81	7,84
Bofedal		SED-90	8,05
		SED-A	7,8
		SED-B	7,69
		SED-C	6,97
		SED-D	6,92
		SED-E	7,53
		SED-F	7,77
		SED-G	7,31
		SED-92	8,14
Quebrada Chaquipampa		SED-97	8,44

b) Metales

En la Tabla 6-47 se observa que todos los sedimentos de los puntos ubicados en la microcuenca vicharrayoc (zona 6) presentaron concentraciones de arsénico, cadmio, cobre, mercurio, plomo y zinc que superaron los valores de la guía de calidad ambiental canadiense para la protección de la vida acuática (valores PEL), a excepción del cobre para los puntos SED-92 y SED-97y para el mercurio en el punto SED-80. Los puntos ubicados en el bofedal presentaron los valores mas altos de estos metales.

Tabla 6-47. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Nombre	Época de muestreo	Puntos de muestreo	Parámetros (mg/kg)						
			Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Mercurio	Plomo	Zinc
Quebrada sin nombre 3	Seca	SED-80	4814	53,4	13,7	348,9	0,06	152	1405
		SED-81	1274	54,1	7,8	589,4	1,41	371	19587
Bofedal		SED-90	1443	50,3	5,8	647	65,37	7984	14329
		SED-A	1582	72,8	7,5	731,3	8,17	1249	27138
		SED-B	2672	78,8	11,1	1037	2,63	845	24678
		SED-C	3071	132,5	13,9	1504	1,19	365	53258
		SED-D	2363	119,4	6,8	696,9	2,3	4239	43966
		SED-E	9165	110,6	< 0,9	205,3	1,99	9793	19016
		SED-F	5948	83	2,7	197,8	0,55	1005	4868
		SED-G	1394	95	9,8	579,7	16,31	2495	24076

Nombre	Época de muestreo	Puntos de muestreo	Parámetros (mg/kg)						
			Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Mercurio	Plomo	Zinc
Quebrada Chaquipampa		SED-92	242,6	3,6	8,6	33,4	0,65	670	1226
		SED-97	277,1	4,9	8,6	29,4	1,27	4397	702,1
ISQG[a]			5,9	0,6	37,3	35,7	0,17	35	123
PEL[b]			17	3,5	90	197	0,486	91,3	315

(a) *Interim Sediment Quality Guidelines* (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) *Probable Effect Level* (PEL): Concentración por encima de la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
: Concentraciones que exceden el valor ISQG de la CEQG.
: Concentraciones que exceden el valor PEL de la CEQG.

c) Extracción secuencial de metales por Tessier

La determinación de la biodisponibilidad de algunos analitos en el sedimento se realizó mediante el ensayo de extracción secuencial a través de la metodología de Tessier. Se recolectó una muestra de sedimento en el punto SED-B para dicho análisis en la época de muestreo seca (setiembre). Este punto se ubica en la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc), en una zona de bofedales.

En la Figura 6-46 se observa concentraciones significativas de cadmio (32 mg/kg y 58 mg/kg), cobre (123 mg/kg y 961 mg/kg), níquel (1,05 mg/kg y 16,9 mg/kg), plomo (5,74 mg/kg y 378 mg/kg), zinc (>5000 mg/kg y >5000 mg/kg), hierro (162 mg/kg y >100000 mg/kg) y manganeso (259 mg/kg y >5000 mg/kg) en las fracciones 2 y 3, en el punto SED-B, relacionadas a las fracciones enlazadas a carbonatos, y a óxidos de hierro y manganeso, respectivamente. Así como valores de cobre y hierro (0,95 mg/kg y 11 mg/kg respectivamente) en la extracción 1, asociada a una fracción intercambiable.

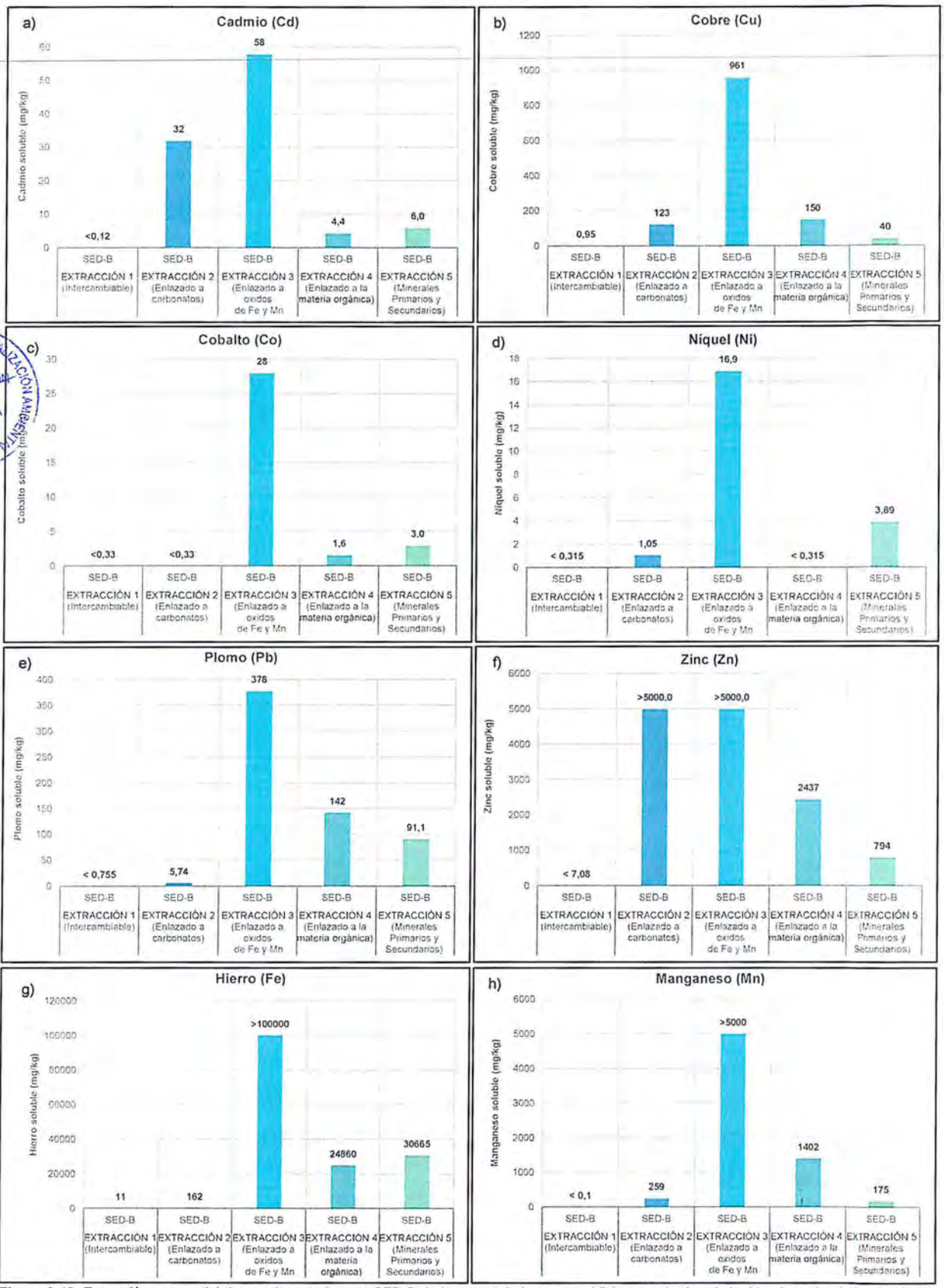


Figura 6-46. Extracción secuencial de metales en el punto SED-B de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc): a) cadmio, b) cobre, c) cobalto, d) níquel, e) plomo, f) zinc, g) hierro, y h) manganeso

6.2.6.4 Comunidades hidrobiológicas

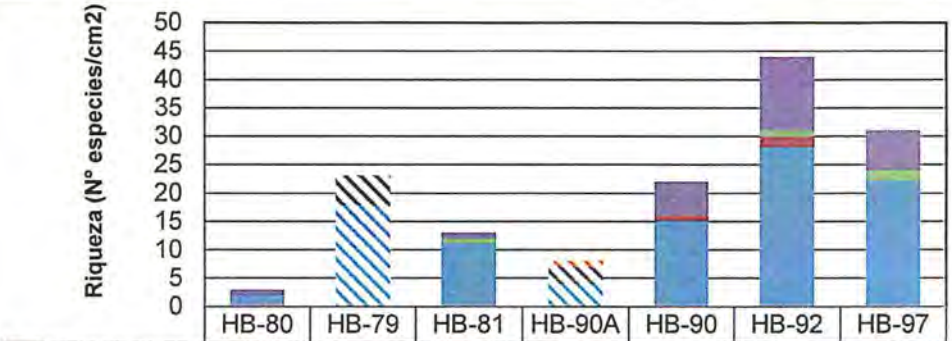
Perifiton

El perifiton está conformado por el ensamble de microalgas (parte vegetal) y el ensamble de microorganismos (parte animal). Para el análisis de esta comunidad se consideró solo a las microalgas, debido a la baja diversidad de los microorganismos. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de las especies de perifiton.

a) Riqueza

La zona 6, evaluada en la estación climática seca, la comunidad de microalgas estuvo representada por 83 especies, agrupadas en 5 phyla, 5 clases, 22 órdenes y 39 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 55 especies, seguido por el phylum Cyanobacteria con 20 especies; mientras que el phylum Ochrophyta registró la menor riqueza con una especie.

En la Figura 6-47 se presentan los resultados de la riqueza de especies de microalgas por punto de muestreo en la zona 5. Se observó que el punto HB-92, ubicado en la saliente del bofedal Chaquipampa, registró la mayor riqueza con 44 especies; mientras que el punto HB-80, ubicado en la quebrada s/n 3, registró la menor riqueza con 3 especies. Para todos los puntos los puntos evaluados el phyllum Bacilliarophyta fue el más representativo.



	HB-80	HB-79	HB-81	HB-90A	HB-90	HB-92	HB-97
Ochrophyta	0	0	0	1	0	0	0
Euglenozoa	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	1	5	1	2	6	13	7
Chlorophyta	0	0	1	1	0	1	2
Charophyta	0	0	0	0	1	2	0
Bacilliarophyta	2	18	11	4	15	28	22

Figura 6-47. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 6. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

b) Densidad

En la Figura 6-48 se presentan los resultados de la densidad de microalgas por punto de muestreo en la zona 5. Se observó que el punto HB-92, ubicado en la saliente del Bofedal Chaquipampa, registró la mayor densidad con 52 804 microalgas/cm^2; mientras que el punto HB-80, ubicado en la quebrada s/n 3, registró la menor densidad con 1 798 microalgas/cm^2.

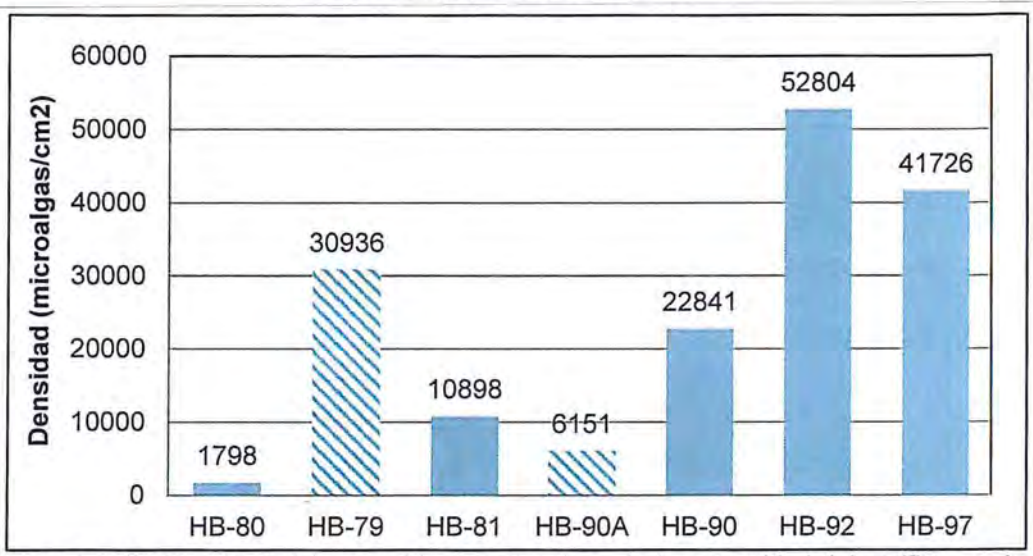
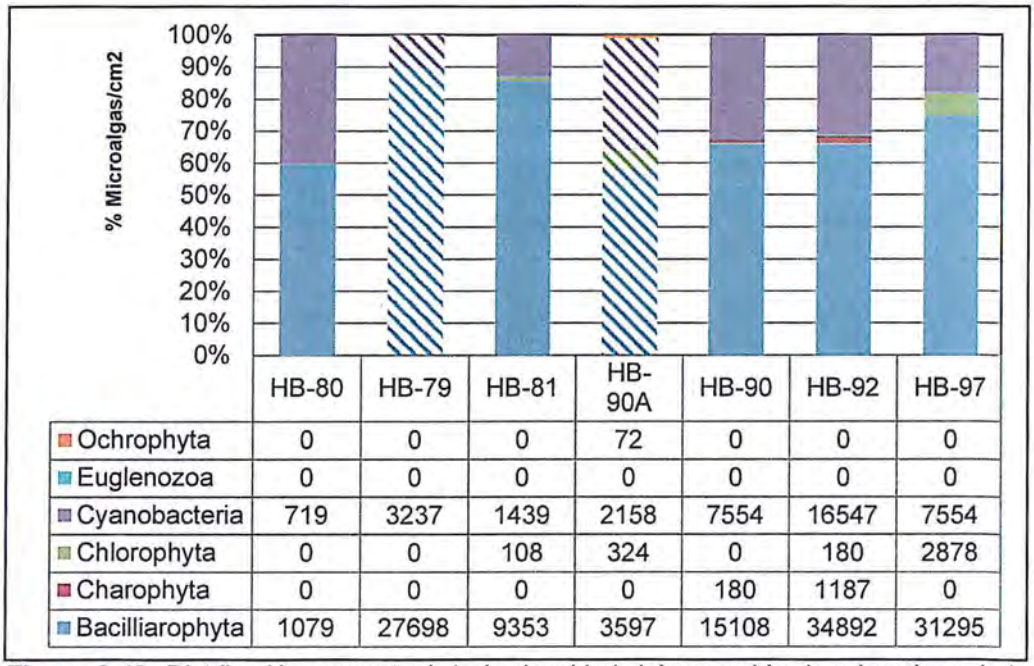


Figura 6-48. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 6. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-49 se presentan los resultados de la distribución de microalgas por phyllum para la zona 5. Se observó que para el phylum Bacillariophyta el punto HB-92, ubicado en la saliente del bofedal Chaquipampa, registró la mayor densidad con 34 892 microalgas/cm^2; correspondiente al 79,6 % de la abundancia; y el punto HB-80 con 1 079 microalgas/cm^2, se registró el menor porcentaje de abundancia con 60 %. El phyllum Charohyta solo registró el 0,79 % correspondiente a 180 microalgas/cm^2 de la abundancia total en el punto HB-90.

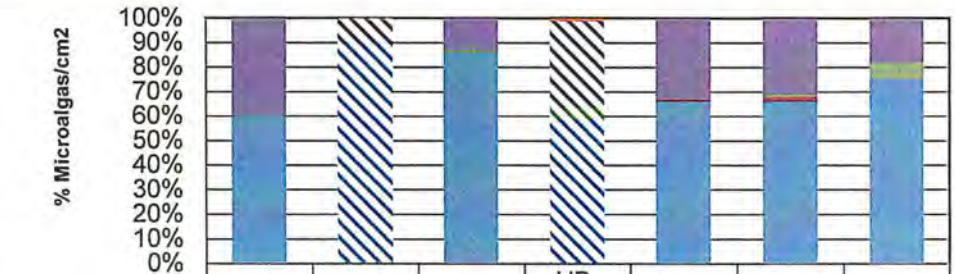


	HB-80	HB-79	HB-81	HB-90A	HB-90	HB-92	HB-97
Ochrophyta	0	0	0	72	0	0	0
Euglenozoa	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	719	3237	1439	2158	7554	16547	7554
Chlorophyta	0	0	108	324	0	180	2878
Charophyta	0	0	0	0	180	1187	0
Bacilliarophyta	1079	27698	9353	3597	15108	34892	31295

Figura 6-49. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 6. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

d) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-50 se presentan los resultados de la distribución de microalgas por phyllum para la zona 5. Se observó que para el phylum Bacillariophyta el punto HB-92, ubicado en la saliente del Bofedal Chaquipampa, registró la mayor densidad con 34 892 microalgas/cm^2; correspondiente al 79,6% de la abundancia; y el punto HB-80 con 1 079 microalgas/cm^2, se registró el menor porcentaje de abundancia con 60%. El phyllum Charohyta solo registró el 0,79 % correspondiente a 180 microalgas/cm^2 de la abundancia total en el punto HB-90.



	HB-80	HB-79	HB-81	HB-90A	HB-90	HB-92	HB-97
Ochrophyta	0	0	0	72	0	0	0
Euglenozoa	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	719	3237	1439	2158	7554	16547	7554
Chlorophyta	0	0	108	324	0	180	2878
Charophyta	0	0	0	0	180	1187	0
Bacilliarophyta	1079	27698	9353	3597	15108	34892	31295

Figura 6-50. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 6. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

e) Índices de diversidad

En la Tabla 6-48 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, diversidad de Shannon-Wiener (H´), riqueza de Margalef (d), equidad de Pielou (J´) e índice de Simpson (1-D), por punto de muestreo en la zona 6. Se observó que el punto HB-92 registró los mayores valores de riqueza (44 especies), diversidad de Shannon-Wiener (5,08), riqueza de Margalef (3,95) e índice de Simpson (0,96); los cuales se vieron reflejados en un alto valor de equidad de Pielou (0,77), que indica una distribución homogénea de la abundancia de individuos por especie.

Por otro lado, el punto HB-80 registró los menores valores de riqueza (3 especies), riqueza de Margalef (0,27) y diversidad de Shannon-Wiener (1,52); y los índices de Simpson (0,64) y equidad de Pielou (0,96), cuyos valores indicaron la presencia de pocas especies dominantes.

Tabla 6-48. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 6

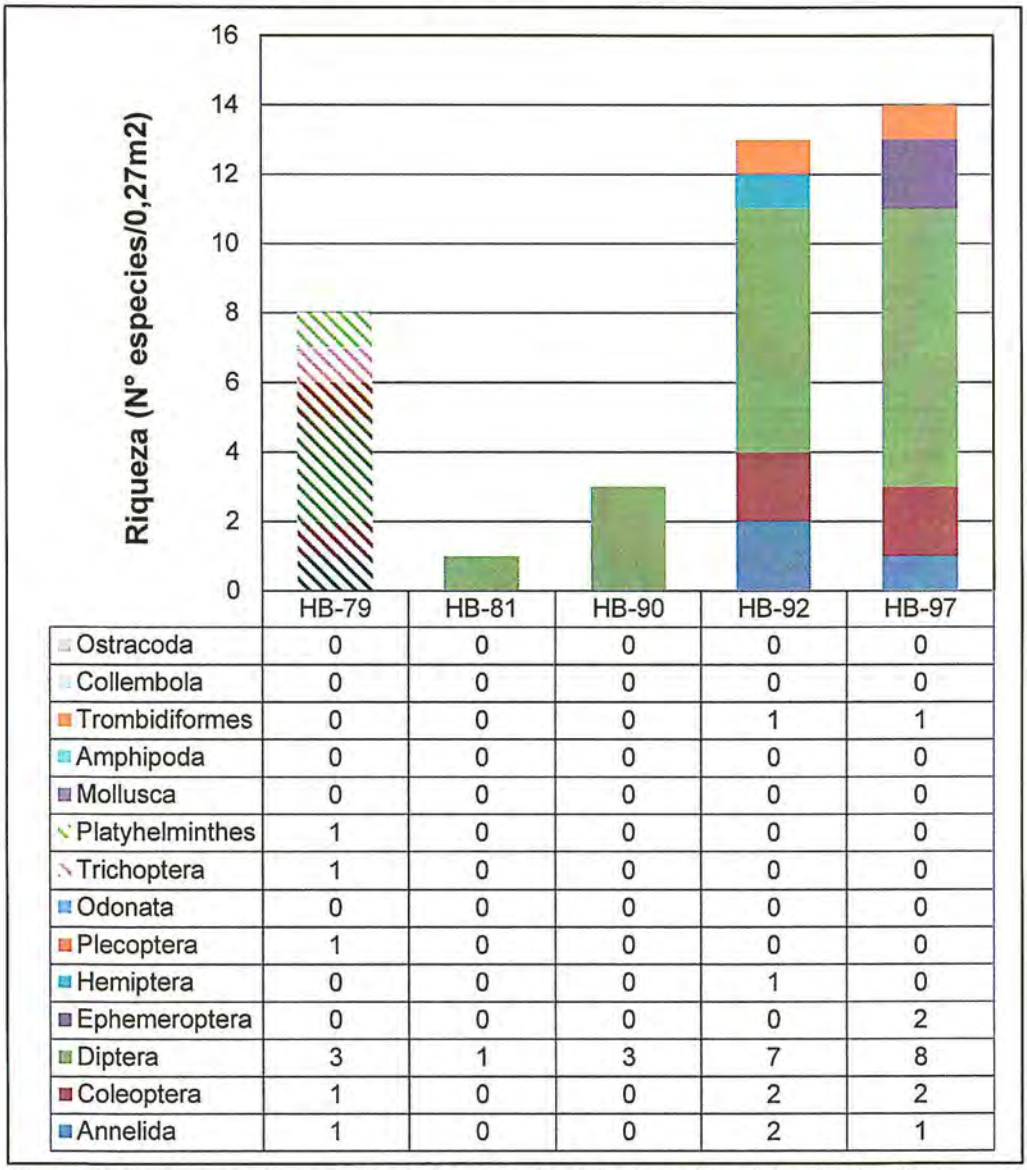
Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-80	3	1798	1,52	0,64	0,96	0,27
HB-79	23	30936	4,05	0,92	0,72	2,13
HB-81	13	10898	3,49	0,90	0,86	1,29
HB-90A	8	6151	2,68	0,83	0,80	0,80
HB-90	22	22841	4,15	0,93	0,80	2,09
HB-92	44	52804	5,08	0,96	0,77	3,95
HB-97	31	41726	4,63	0,95	0,80	2,82

Macroinvertebrados bentónicos

a) Riqueza

La zona 6, evaluada en la estación climática seca, la comunidad de macroinvertebrados bentónicos estuvo representada por 22 especies, agrupadas en 3 phyla, 5 clases, 10 órdenes y 15 familias. El orden Diptera registró la mayor riqueza con 11 especies. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de macroinvertebrados bentónicos.

En la Figura 6-51 se presentan los resultados de la riqueza de especies de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 6. Se observó que el punto HB-97, ubicado en la quebrada Chaquipampa, registró la mayor riqueza con 14 especies; mientras que el punto HB-81, ubicado en la quebrada s/n 3, registró la menor riqueza con 3 especies. Para todos los puntos evaluados la riqueza del orden Diptera fue mas representativo.



	HB-79	HB-81	HB-90	HB-92	HB-97
Ostracoda	0	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0	1	1
Amphipoda	0	0	0	0	0
Mollusca	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	1	0	0	0	0
Trichoptera	1	0	0	0	0
Odonata	0	0	0	0	0
Plecoptera	1	0	0	0	0
Hemiptera	0	0	0	1	0
Ephemeroptera	0	0	0	0	2
Diptera	3	1	3	7	8
Coleoptera	1	0	0	2	2
Annelida	1	0	0	2	1

Figura 6-51. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 6. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios

b) Densidad

En la Figura 6-52 se presentan los resultados de la densidad promedio de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 6. Se observó que los puntos HB-92 y HB-97, ubicados en la quebrada Chaquipampa, registraron la mayor densidad promedio con 106 ± 23,58 individuos/0,09m^2 y 107,33 ± 30,37 individuos/0,09m^2, respectivamente; mientras que el punto HB-81, registró la menor densidad promedio 0,33 ± 0,33 individuos/0,09m^2.

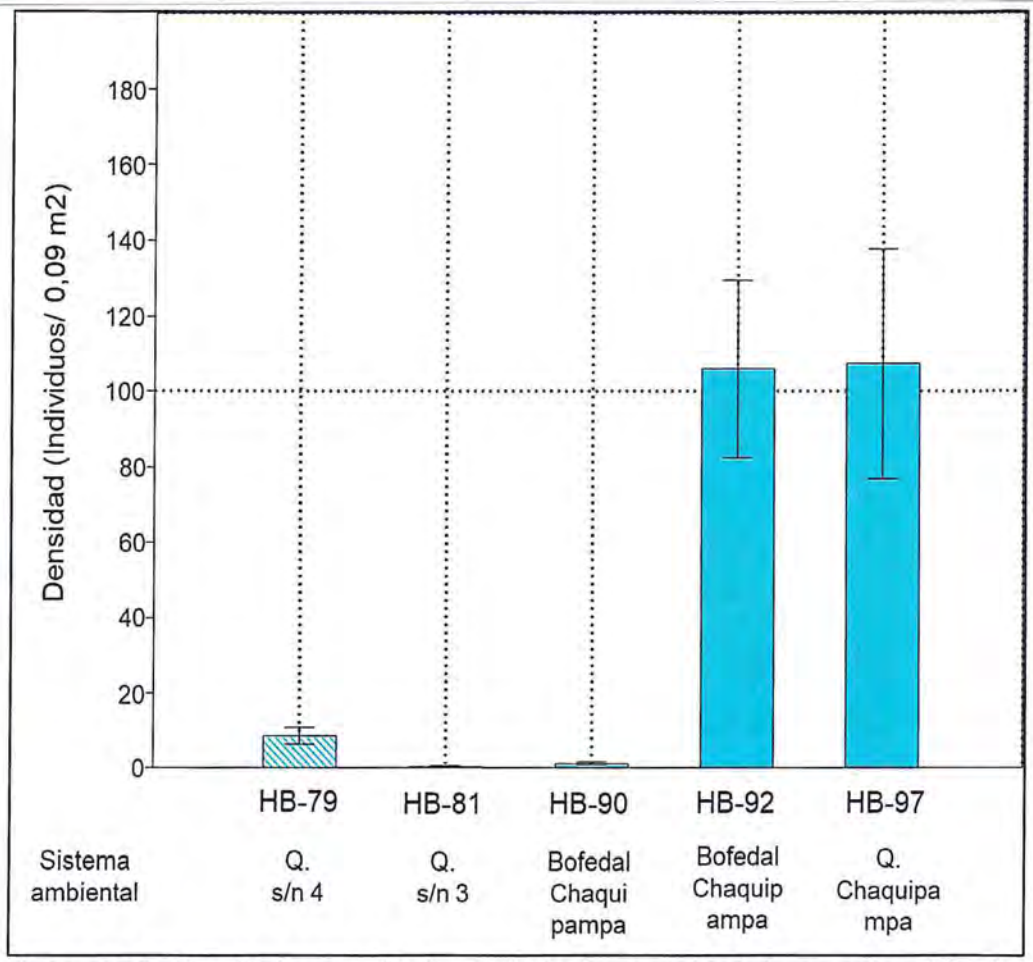
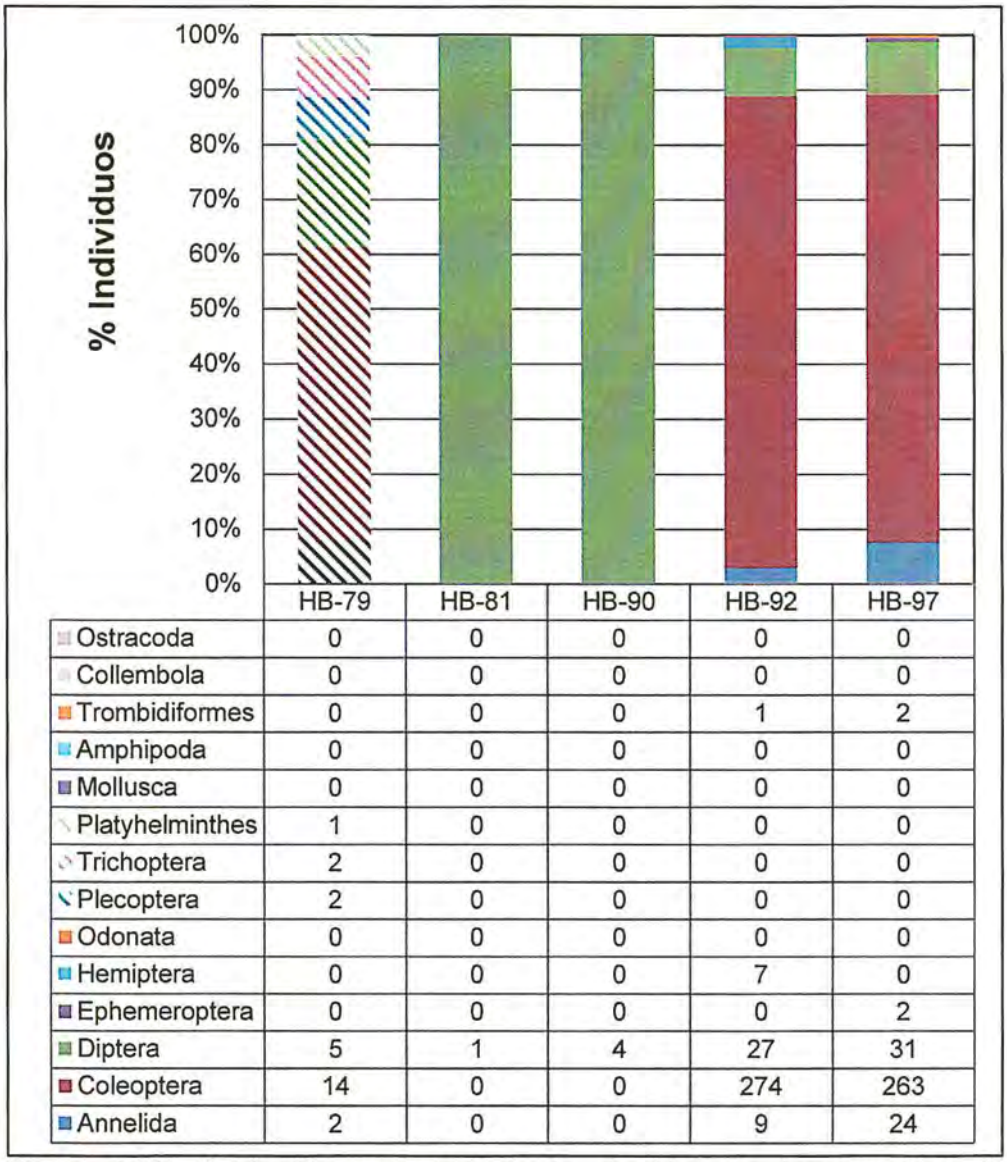


Figura 6-52. Densidad promedio (± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 1. (esm corresponde al error estándar de la media). Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-53 se presentan los resultados de la distribución de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 6. Se observó que el orden Diptera presentó una mayor abundancia relativa en los puntos de muestreo HB-81 (100 %) y HB-90 (100 %); a diferencia de lo registrado en los puntos HB-92 y HB-97, en donde Coleoptera registró el 86,16 % y 81,68 % de abundancia relativa.



	HB-79	HB-81	HB-90	HB-92	HB-97
Ostracoda	0	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0	1	2
Amphipoda	0	0	0	0	0
Mollusca	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	1	0	0	0	0
Trichoptera	2	0	0	0	0
Plecoptera	2	0	0	0	0
Odonata	0	0	0	0	0
Hemiptera	0	0	0	7	0
Ephemeroptera	0	0	0	0	2
Diptera	5	1	4	27	31
Coleoptera	14	0	0	274	263
Annelida	2	0	0	9	24

Figura 6-53. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 6. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-49 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, riqueza de Margalef (d), diversidad de Shannon-Wiener (H´), índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J´), por punto de muestreo en la zona 6. Se observó que el punto HB-97 registró los mayores valores de riqueza de especies (9±1,53), riqueza de Margalef (1,74±0,26), diversidad de Shannon-Wiener (1,71±0,06) e índice de Simpson (0,55±0,02); los cuales se vieron reflejados en un moderado valor de equidad de Pielou (0,79 ± 0,09), que indica una distribución heterogénea de la abundancia de individuos, explicados principalmente por la alta dominancia de *Austrelmis* sp. Por otro lado, el punto HB-81 registró los menores valores de riqueza de especies (0,33±0,33).

Tabla 6-49. Índices de diversidad alfa (valor promedio ± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 6. (esm corresponde al error estándar de la media).

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-79	4,33±1,45	8,67±2,33	1,61±0,48	0,57±0,13	0,80±0,03	1,47±0,50
HB-81	0,33±0,33	0,33±0,33	-	-	-	-
HB-90	1,33±0,33	1,33±0,33	0,33±0,33	0,17±0,17	1±0	0,48±0,48
HB-92	8,67±0,33	106±23,58	1,25±0,13	0,35±0,04	0,28±0,03	1,67±0,10
HB-97	9±1,53	107,33±30,37	1,71±0,06	0,55±0,02	0,38±0,04	1,74±0,26

e) Índices Bióticos

En la Figura 6-54 se presentan los resultados de la calidad ecológica del agua en la zona 6, determinada referencialmente a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés). Se observó que en el punto HB-97, ubicada en la quebrada Chaquipampa, registró el mayor valor promedio para el índice ABI con 31 ± 8, que corresponde a una condición ecológica moderada, mientras que los puntos HB-81 y HB-90, registraron valores de ABI que corresponden a una pésima calidad ecológica del agua.

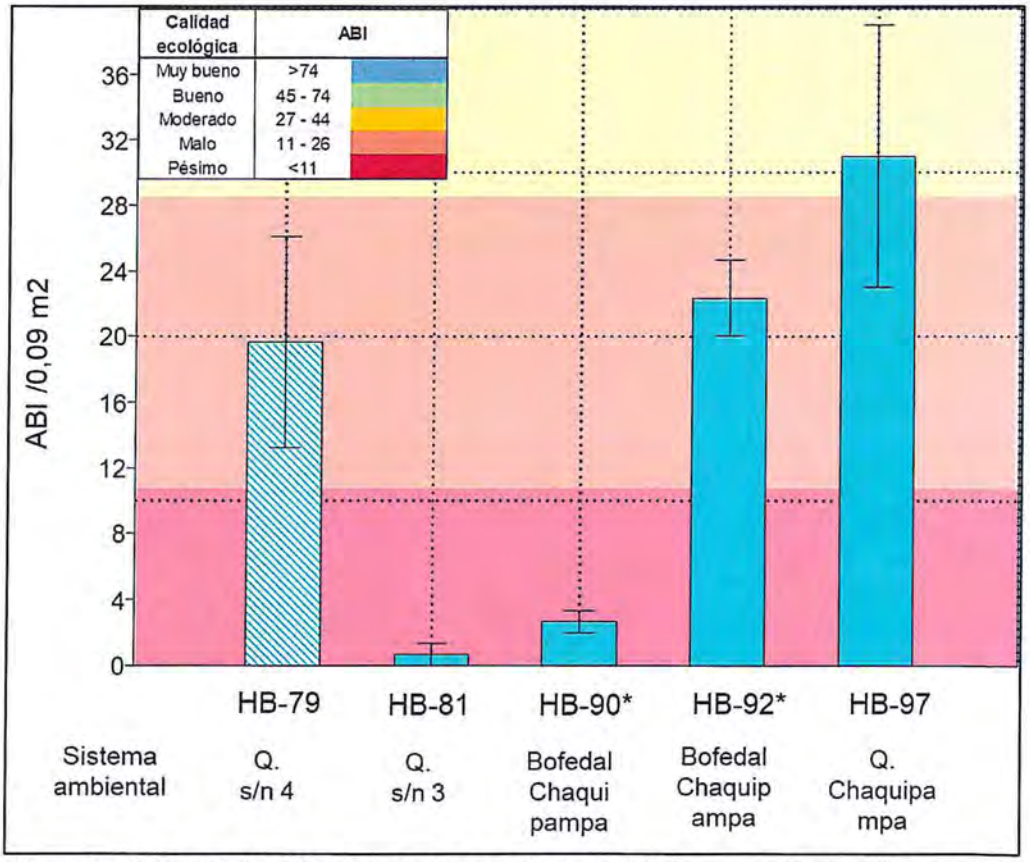


Figura 6-54. Calidad ecológica (valor promedio ± esm) del agua en la zona 6, a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés), según los rangos: > 74: muy bueno; 45 - 74: bueno; 27 – 44: moderado; 11 - 26: malo y < 11: pésimo. (esm corresponde al error estándar de la media). Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

Necton (peces)

En la estación seca, se registró la especie *Orestias empyraeus* en los puntos HB-97 y HB-92, registrando 30 y 35 individuos, respectivamente.

6.2.7 Zona 7 (microcuenca Yauli)

6.2.7.1 Agua

Agua superficial

La zona 7 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca Yauli, y comprende los puntos de muestreo: AS-70, AS-74, AS-71, AS-72, AS-75, AS-76, AS-77A, AS-77, AS-78, distribuidos en el río Yauli (cuerpo de agua principal) y en el río Rumichaca y la quebrada Ayamachay (principales tributarios). A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 3 (D.S. N.° 004-2017-MINAM). Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros de campo, fisicoquímicos y metales

En la Tabla 6-50 se presentan los valores de pH, sulfatos y metales para la zona 7 (microcuenca Yauli).

Tabla 6-50. Valores de pH, sulfatos y metales en el agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli) comparados con los ECA para agua 2017

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	pH	Sulfatos (mg/L)	Manganeso (mg/L)
Río Yauli	Seca	AS-70	8,29	291,5	0,01076
Río Yauli		AS-74	8,56	206,6	0,03752
Quebrada Ayamachay		AS-71	8,73	212,5	2,794
Río Yauli		AS-72	8,54	215,1	0,9859
Río Rumichaca		AS-75	8,23	1483	1,348
Río Yauli		AS-76	8,08	1273	1,051
		AS-77A	7,89	1234	14,51
		AS-77	8,27	1139	15,24
		AS-78	7,96	1422	5,266
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2017, categoría 3		D1: Riego de vegetales	6,5 – 8,5	1 000	0,2
		D2: Bebida de animales	6,5 – 8,4	1 000	0,2

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

En la Tabla 6-50, se aprecia que el pH en el río Yauli (cuerpo de agua principal), varió desde 7,89 hasta 8,56, evidenciandose que en los puntos AS-74 y AS-72 los valores de pH (8,56 y 8,54, respectivamente) no se encuentran en el rango establecido para este parámetro en los ECA para agua 2017, categoría 3. Asimismo, en los puntos AS-75 y AS-71, ubicados en el río Rumichaca y la quebrada Ayamachay, los valores

de pH fueron de 8,23 y 8,73, respectivamente; este último valor no se encuentra dentro de lo establecido en la norma de comparación.

En relación con las concentraciones de sulfatos en el río Yauli y sus principales tributarios, estas variaron desde 206,6 mg/L hasta 1483 mg/L, encontrándose que los valores de este parámetro en los puntos de muestreo AS-76, AS-77A, AS-77, AS-78, (ubicados en el río Yauli) y AS-75 (ubicado en el río Rumichaca), excedieron lo establecido en el ECA para agua 2017, categoría 3. Por último, las concentraciones de manganeso variaron desde 0,01076 mg/L hasta 15,24 mg/L, en el río Yauli y tributarios. En el río Yauli, en los puntos de muestreo AS-72, AS-75, AS-76, AS-77A, AS-77 y AS-78, se registraron concentraciones de manganeso que excedieron lo establecido en la norma de comparación, cabe mencionar que estos puntos se encuentran luego del aporte del río Rumichaca (AS-75) y la quebrada Ayamachay (AS-71), en los cuales también se encontraron concentraciones de este metal que superaron lo establecido en el ECA para agua 2017, categoría 3.

6.2.7.2 Hidroquímica

En la microcuenca Yauli, se consideraron siete puntos en el río Yauli (AS-72, AS-74, AS-76, AS-77, AS77A, AS-78 y AS-70) y un punto en quebrada (AS-71). Los valores de pH varían de 7,89 a 8,73; mientras que la conductividad eléctrica varía de 606 a 2200 µS/cm. La Figura 6-55 muestra la clasificación de las aguas mediante el diagrama de Piper y agrupa todos los puntos con la facie sulfatada cálcica.

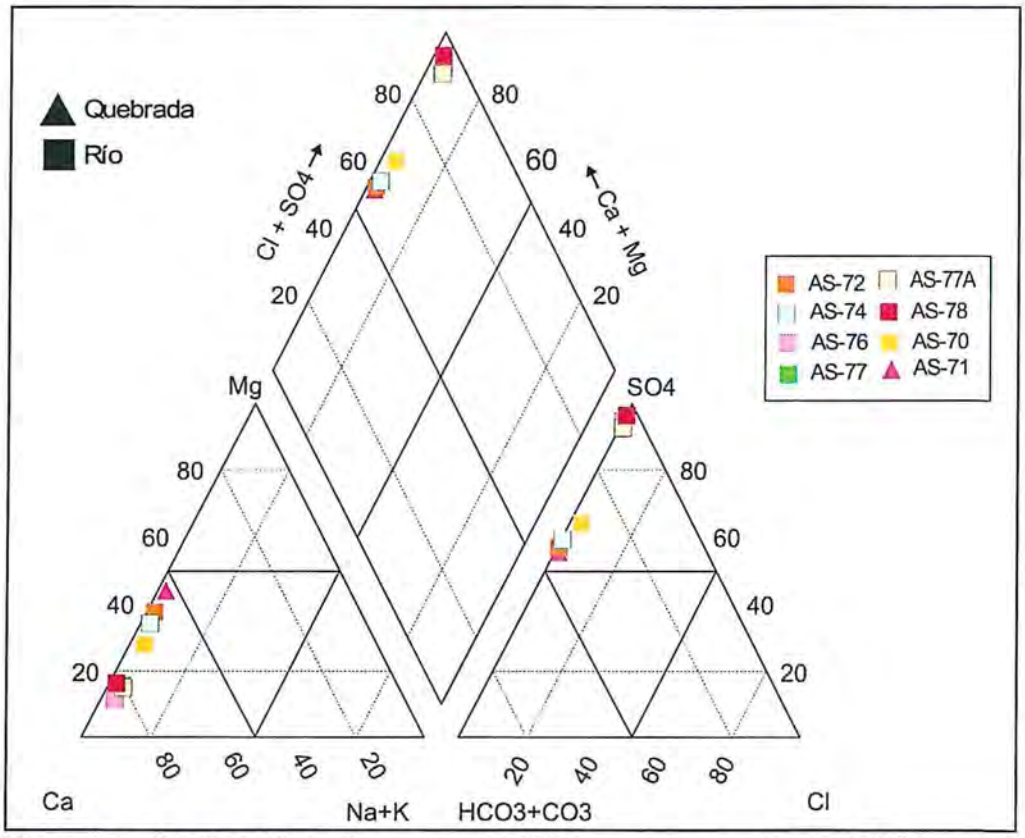


Figura 6-55. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 7 (Microcuenca Yauli), mediante el diagrama Piper en la temporada seca

6.2.7.3 Sedimento

La zona 7 en la evaluación ambiental correspondió a la microcuenca Yauli, y comprende los puntos de muestreo: SED-74, SED-71, SED-72, SED-75, SED-76, SED-77A, SED-77, SED-78, distribuidos en el río Yauli (cuerpo de agua principal) y en el río Rumichaca y la quebrada Ayamachay (principales tributarios). A continuación, se presenta los resultados de los parámetros evaluados en los sedimentos que excedieron los valores de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá – CEQG, además se consideró para el análisis el pH debido a su importancia y a que permitió una mejor interpretación de los resultados. Los resultados de todos los parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos

De acuerdo con la Tabla 6-51 los puntos evaluados en esta zona presentaron valores de pH que variaron entre 7,45 a 8,16 unidades de pH.

Tabla 6-51. Valores de pH en sedimentos de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Parámetro (pH)
Río Yauli	Seca	SED-74	8,02
Quebrada Ayamachay		SED-71	8,16
Río Yauli		SED-72	8,11
Río Rumichaca		SED-75	7,85
Río Yauli		SED-76	8,12
		SED-77A	7,45
		SED-77	7,67
		SED-78	7,86

b) Metales

En la Tabla 6-52 se observa que los sedimentos de los puntos ubicados en la microcuenca Yauli (zona 7) presentaron concentraciones de arsénico, cadmio, cobre, mercurio, plomo y zinc que superaron los valores de la guía de calidad ambiental canadiense para la protección de la vida acuática (valores ISGQ y PEL). El punto SED-75 presentó los mayores valores de concentración de aresnico, cromo, mercurio, y zinc, este punto se ubica aguas abajo del efluente proveniente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.A., el cual descarga al río Rumichaca.

Tabla 6-52. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Nombre	Época de muestreo	Puntos de muestreo	Parámetros (mg/kg)						
			Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Mercurio	Plomo	Zinc
Río Yauli	Seca	SED-74	242,4	12	10,1	185,3	1,18	952	5066
Quebrada Ayamachay		SED-71	459,8	14,7	6,7	174,9	0,46	726	7283
Río Yauli		SED-72	353,9	13,2	8	186,7	0,61	688	6725
Río Rumichaca		SED-75	1007	33,6	142,7	651,2	1,45	632	13778
Río Yauli		SED-76	726,9	25	84,5	503,5	0,78	1093	11470
		SED-77A	714,1	42,1	128,1	829,1	1,34	1545	12497

Nombre	Época de muestreo	Puntos de muestreo	Parámetros (mg/kg)						
			Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Mercurio	Plomo	Zinc
		SED-77	397,3	25,8	59,8	443,5	1,37	842	8504
		SED-78	92,9	3,7	8,6	246,4	0,2	130	1480
ISQG[a]			5,9	0,6	37,3	35,7	0,17	35	123
PEL[b]			17	3,5	90	197	0,486	91,3	315

(a) *Interim Sediment Quality Guidelines* (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) *Probable Effect Level* (PEL): Concentración por encima de la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
: Concentraciones que exceden el valor ISQG de la CEQG.
: Concentraciones que exceden el valor PEL de la CEQG.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

6.2.7.4 Comunidades hidrobiológicas

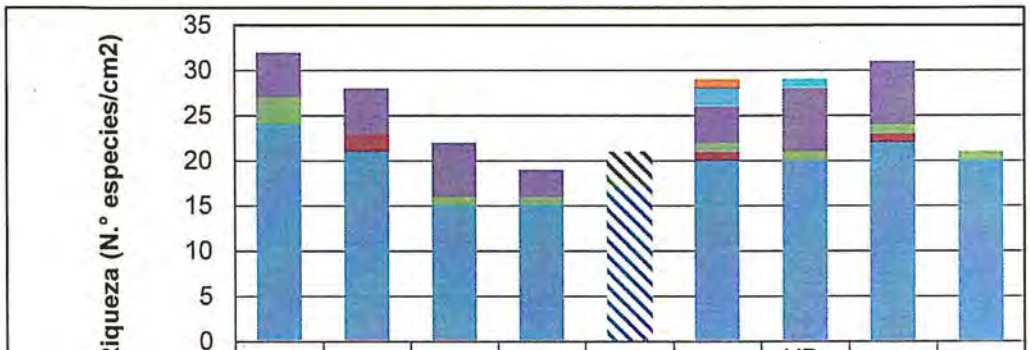
Perifiton

El perifiton está conformado por el ensamble de microalgas (parte vegetal) y el ensamble de microorganismos (parte animal). Para el análisis de esta comunidad se consideró solo a las microalgas, debido a la baja diversidad de los microorganismos. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de las especies de perifiton.

a) Riqueza

En la zona 7, evaluada en la estación climática seca, la comunidad de microalgas estuvo representada por 98 especies, agrupadas en 6 phyla, 9 clases, 26 órdenes y 42 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 67 especies, seguido por el phylum Cyanobacteria con 18 especies; mientras que el phylum Ochrophyta registró la menor riqueza con una especie.

En la Figura 6-56 se presentan los resultados de la riqueza de especies de microalgas por punto de muestreo en la zona 7. Se observó que los puntos HB-70 y HB-77, ubicados en el río Yauli, registraron la mayor riqueza con 32 y 31 especies, respectivamente; mientras que el punto HB-72, ubicado en el río Yauli, registró la menor riqueza con 19 especies.



	HB-70	HB-74	HB-71	HB-72	HB-75	HB-76	HB-77A	HB-77	HB-78
Ochrophyta	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Euglenozoa	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Cyanobacteria	5	5	6	3	3	4	7	7	0
Chlorophyta	3	0	1	1	1	1	1	1	1
Charophyta	0	2	0	0	0	1	0	1	0
Bacilliarophyta	24	21	15	15	17	20	20	22	20

Figura 6-56. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 7. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios

b) Densidad

En la Figura 6-57 se presentan los resultados de la densidad de microalgas por punto de muestreo en la zona 7. Se observó que el punto HB-77, ubicado en el río Yauli, registró la mayor densidad con 71 761 microalgas/cm^2; mientras que el punto HB-75, ubicado en el río Rumichaca antes de la confluencia con el río Yauli, registró la menor densidad con 31 294 microalgas/cm^2.

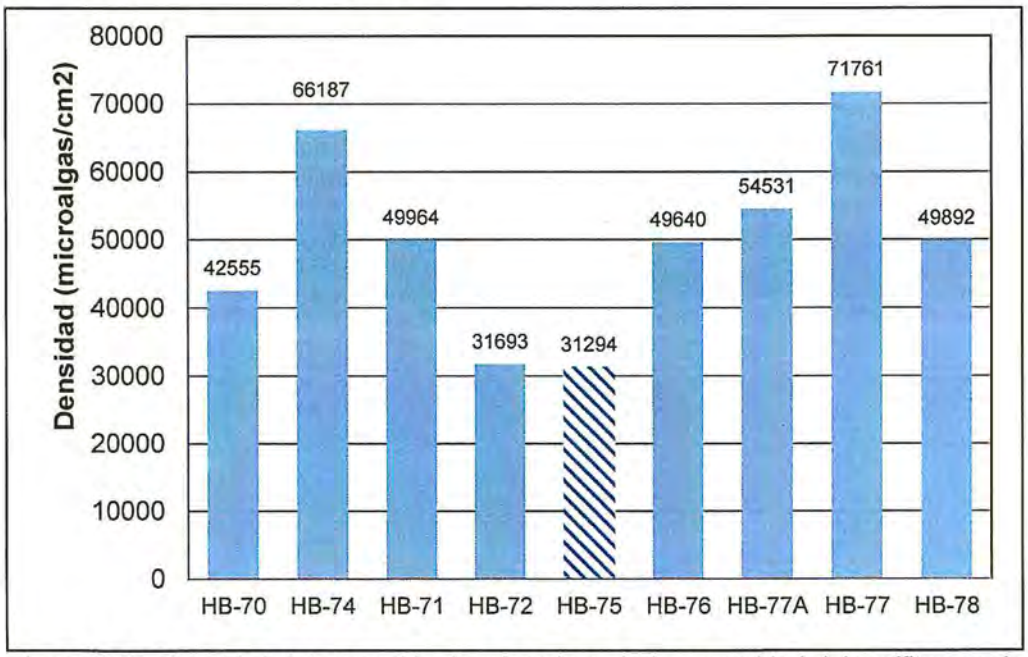
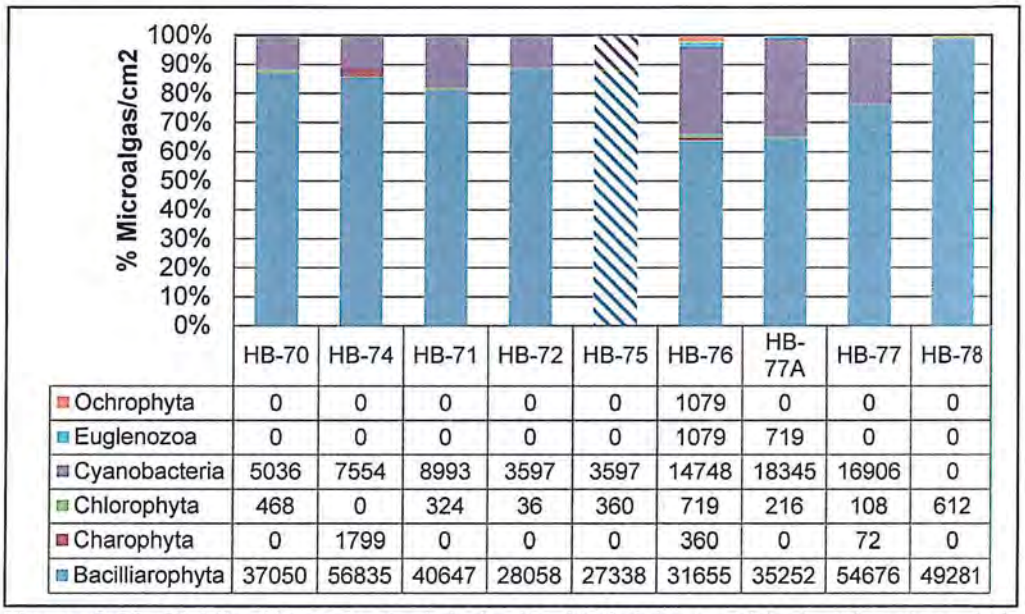


Figura 6-57. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 7. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-58 se presentan los resultados de la distribución de microalgas por phyllum para la zona 7. Se observó que para el phylum Bacillariophyta el punto HB-78, ubicado en el río Yauli, registró la mayor densidad con 49 281 microalgas/cm^2; correspondiente al 98,77 % de la abundancia; y el punto HB-75 con 27338 microalgas/cm^2, se registró el menor porcentaje de abundancia con 87,36%. El phyllum Charophyta solo registró el 0,1 % correspondiente a 72 microalgas/cm^2 de la abundancia total en el punto HB-77.



	HB-70	HB-74	HB-71	HB-72	HB-75	HB-76	HB-77A	HB-77	HB-78
Ochrophyta	0	0	0	0	0	1079	0	0	0
Euglenozoa	0	0	0	0	0	1079	719	0	0
Cyanobacteria	5036	7554	8993	3597	3597	14748	18345	16906	0
Chlorophyta	468	0	324	36	360	719	216	108	612
Charophyta	0	1799	0	0	0	360	0	72	0
Bacilliarophyta	37050	56835	40647	28058	27338	31655	35252	54676	49281

Figura 6-58. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 7. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-53 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, diversidad de Shannon-Wiener (H´), riqueza de Margalef (d), equidad de Pielou (J´) e índice de Simpson (1-D), por punto de muestreo en la zona 7. Se observó que el punto HB-70 registró los mayores valores de riqueza (32 especies), diversidad de Shannon-Wiener (4,50), riqueza de Margalef (2,91) e índice de Simpson (0,94); los cuales se vieron reflejados en un alto valor de equidad de Pielou (0,71), que indica una distribución homogénea de la abundancia de individuos por especie. Similares resultados fueron observados en los puntos HB-77, HB-76, HB-77A y HB-74, con valores moderados de los índices de diversidad.

Por otro lado, el punto HB-72 registró los menores valores de riqueza (21 especies), riqueza de Margalef (1,74) y diversidad de Shannon-Wiener (3,38); y los índices de Simpson (0,86) y equidad de Pielou (0,55), cuyos valores indicaron la presencia de pocas especies dominantes.

Tabla 6-53. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 7

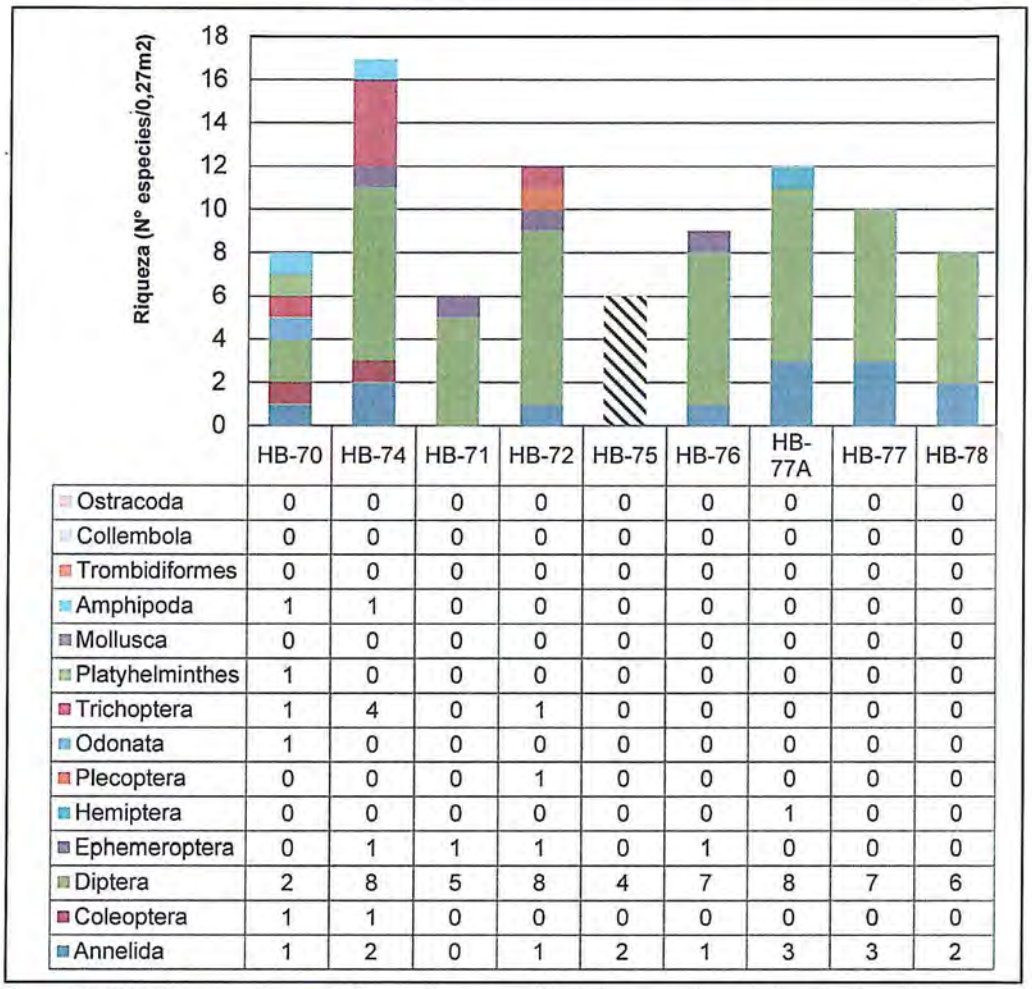
Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-70	32	42555	4,50	0,94	0,71	2,91
HB-74	28	66187	4,37	0,94	0,74	2,43
HB-71	22	49964	3,47	0,87	0,50	1,94
HB-72	19	31693	3,38	0,86	0,55	1,74
HB-75	21	31294	4,02	0,92	0,77	1,93
HB-76	29	49640	4,29	0,93	0,67	2,59
HB-77A	29	54531	4,37	0,94	0,71	2,57
HB-77	31	71761	4,46	0,94	0,71	2,68
HB-78	21	49892	4,10	0,93	0,82	1,85

Macroinvertebrados bentónicos

a) Riqueza

En la zona 7, evaluada en la estación climática seca, la comunidad de macroinvertebrados bentónicos estuvo representada por 29 especies, agrupadas en 3 phyla, 5 clases 12 órdenes y 17 familias. El orden Diptera registró la mayor riqueza con 14 familias. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de macroinvertebrados bentónicos.

En la Figura 6-59 se presentan los resultados de la riqueza de especies de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 7. Se observó que el punto HB-74, ubicado en el río Yauli, registró la mayor riqueza con 17 especies; mientras que, los puntos HB-71 y HB-75, ubicados en la quebrada Ayamachay y el río Rumichaca, registraron la menor riqueza con 6 especies.



	HB-70	HB-74	HB-71	HB-72	HB-75	HB-76	HB-77A	HB-77	HB-78
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amphipoda	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichoptera	1	4	0	1	0	0	0	0	0
Odonata	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Plecoptera	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Hemiptera	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ephemeroptera	0	1	1	1	0	1	0	0	0
Diptera	2	8	5	8	4	7	8	7	6
Coleoptera	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	1	2	0	1	2	1	3	3	2

Figura 6-59. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 7. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

b) Densidad

En la Figura 6-60 se presentan los resultados de la densidad promedio de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 7. Se observó que los puntos HB-75, ubicado en el río Rumichaca, HB-74 y HB-76, ubicados en el río Yauli, registraron una densidad promedio de 287,67±47,26 individuos/0,09m², 238,67±53,88 individuos/0,09m² y 233,67±49,79 individuos/0,09m²; mientras que, el punto HB-71, registró la menor densidad promedio 17 ± 0 individuos/0,09m².

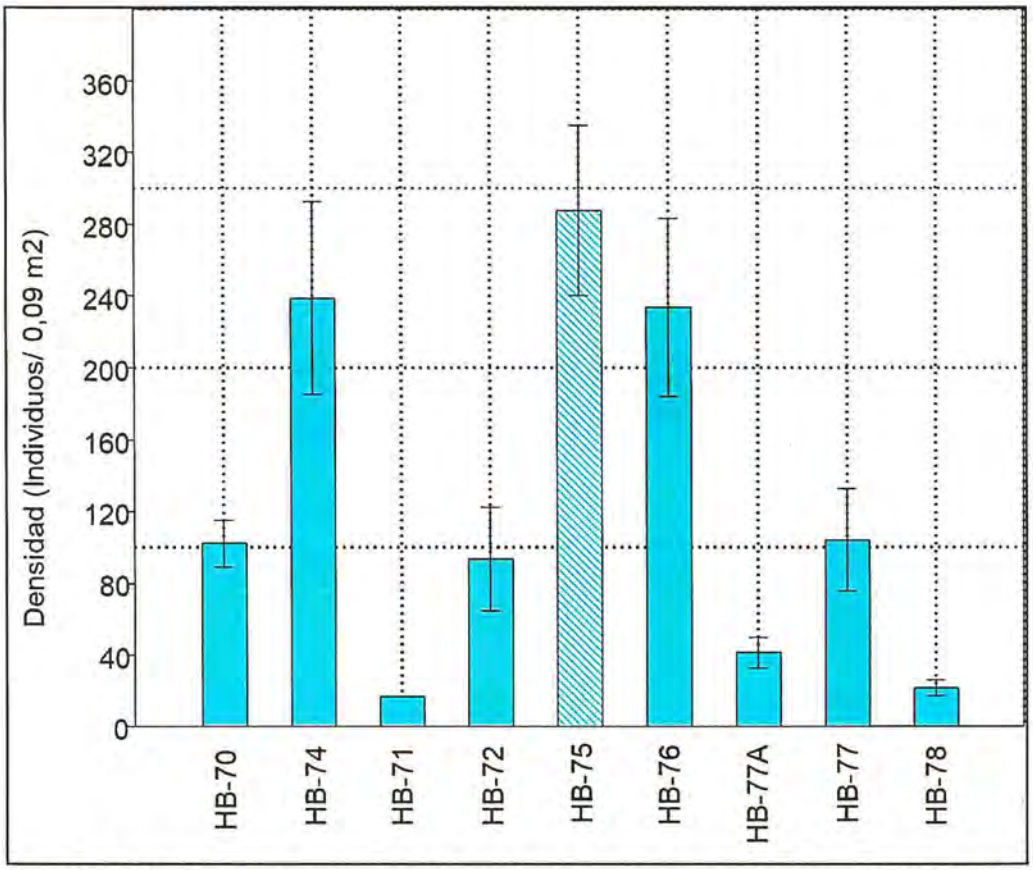
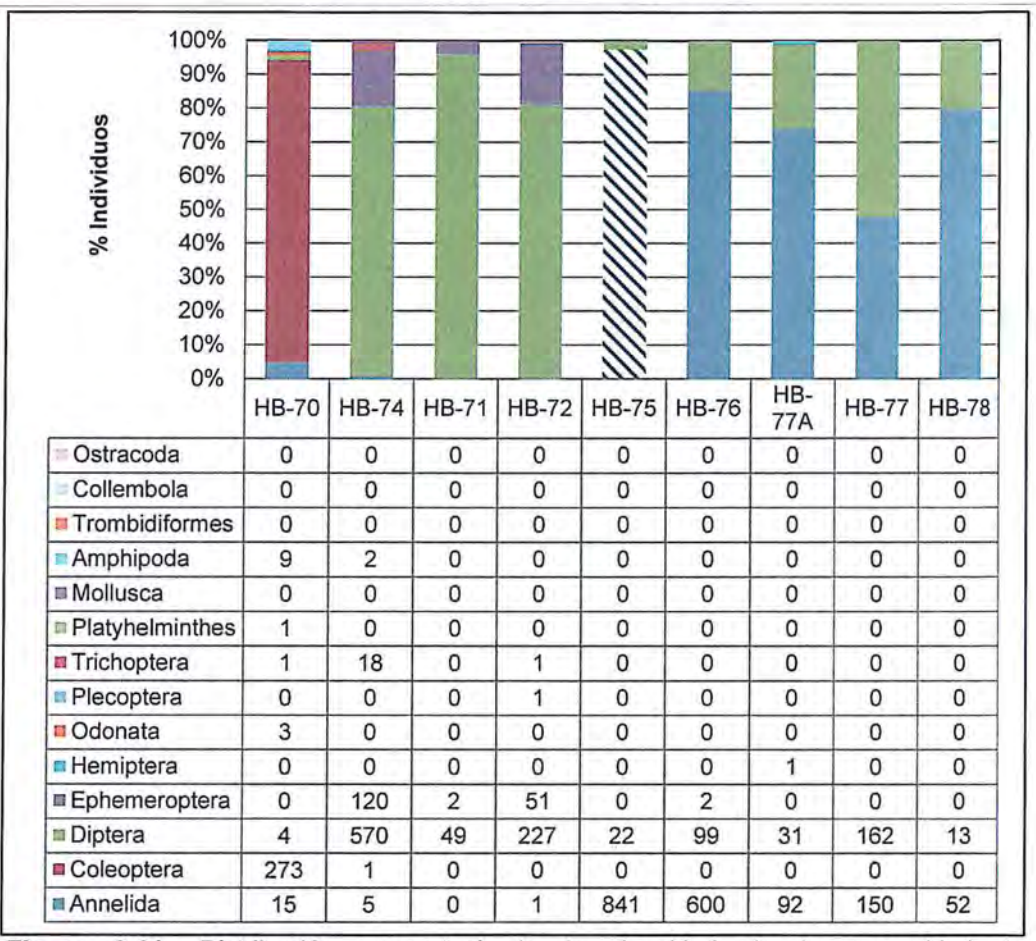


Figura 6-60. Densidad promedio (± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 7. (esm corresponde al error estándar de la media). Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-61 se presentan los resultados de la distribución de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 7. Se observó que el orden Diptera presentó una mayor abundancia relativa en el punto HB-74 (79,61 %); el orden Coleoptera en el punto HB-70 (82,22 %) y el phyllum Anellida (principalmente Oligochaeta) en el punto HB-75 (97,45 %); a diferencia de lo registrado en el punto HB-72, en donde los ordenes Plecoptera y Trichoptera registraron 0,36 % de abundancia relativa.



	HB-70	HB-74	HB-71	HB-72	HB-75	HB-76	HB-77A	HB-77	HB-78
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amphipoda	9	2	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichoptera	1	18	0	1	0	0	0	0	0
Plecoptera	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Odonata	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemiptera	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ephemeroptera	0	120	2	51	0	2	0	0	0
Diptera	4	570	49	227	22	99	31	162	13
Coleoptera	273	1	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	15	5	0	1	841	600	92	150	52

Figura 6-61. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 7. Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-54 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, riqueza de Margalef (d), diversidad de Shannon-Wiener (H´), índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J´), en la zona 7. Se observó que en los puntos de muestreo con una riqueza promedio > 6 especies, los valores de índice de diversidad fueron de moderados a bajos; tales como el índice de Shannon-Wiener (H') que varió de 1,40 (HB-77A) a 1,95 (HB-74) y la riqueza de Margalef (d) que varió de 1,16 (HB-77) a 1,66 (HB-74), presentando valores de la Dominancia de Simpson (1-D) entre 0,46 (HB-77A) a 0,67 (HB-77); evidencia una moderada dominancia de especies como *Pentaneura* sp. y *Podonomopsis* sp. (Chironomidae).

Por otro lado, en los puntos con una riqueza <6 especies, se asoció a valores principalmente bajos de los índices de diversidad, tales como el índice de Shannon-Wiener (H') que varió de 0,23 (HB-75) a 1,22 (HB-78) y la riqueza de Margalef (d) que varió de 0,43 (HB-75) a 1,31 (HB-78), presentando una alta dominancia de Oligochaeta sp.

Tabla 6-54. Índices de diversidad alfa (valor promedio ± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 7. (esm corresponde al error estándar de la media)

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-70	4,67±0,67	102±12,86	0,65±0,22	0,20±0,07	0,35±0,04	0,81±0,17
HB-74	10±1	238,67±53,88	1,95±0,13	0,64±0,05	0,39±0,03	1,66±0,14
HB-71	2,67±0,33	17± 0	0,94±0,31	0,37±0,13	0,74±0,06	0,59±0,12
HB-72	7±1,53	93,67±28,66	1,89±0,33	0,63±0,10	0,57±0,09	1,33±0,25
HB-75	3,33±1,20	287,67±47,26	0,23±0,13	0,06±0,03	0,52±0,24	0,43±0,22
HB-76	5,67±1,45	233,67±49,79	0,81±0,21	0,25±0,06	0,35±0,07	0,85±0,25
HB-77A	6±0,58	41,33±8,35	1,40±0,31	0,46±0,11	0,45±0,05	1,38±0,22
HB-77	6,33±0,88	104±28,45	1,93±0,06	0,67±0,01	0,63±0,08	1,16±0,12
HB-78	5±0,58	21,67±4,37	1,22±0,09	0,39±0,03	0,48±0,04	1,31±0,11

d. Índices Bióticos

En la Figura 6-62 se presentan los resultados de la calidad ecológica del agua en la zona 1, determinada referencialmente a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés). Se observó que únicamente el puntoHB-74, ubicado el río Yauli, registró el mayor valor promedio para el índice ABI con 36,33 ± 2,60, que corresponde a una condición ecológica moderada, mientras que el resto de los puntos, registraron valores de ABI que corresponden desde una mala (HB-72, HB-70, HB-76, HB-77 y HB-77A) a pésima (HB-78, HB-71 y HB-75) calidad ecológica del agua.

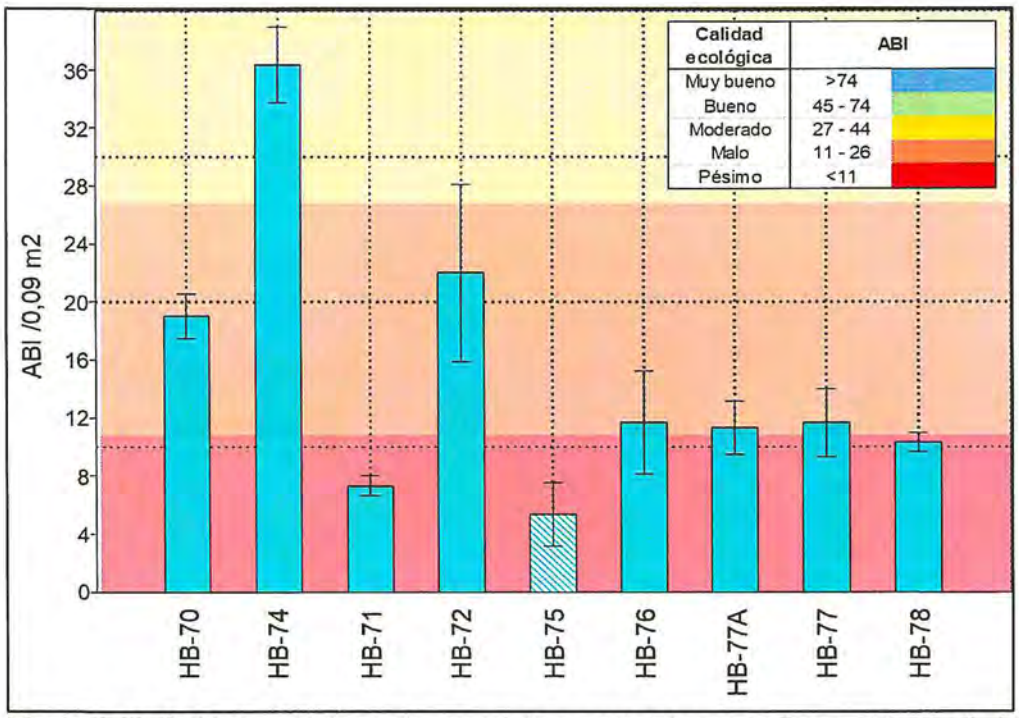


Figura 6-62. Calidad ecológica (valor promedio ± esm) del agua en la zona 7, a partir del índice biótico Andino (ABI, de sus siglas en inglés), según los rangos: > 74: muy bueno; 45 - 74: bueno; 27 – 44: moderado; 11 - 26: malo y < 11: pésimo. (esm corresponde al error estándar de la media). Los colores sólidos representan el cauce principal y los colores en tramas representan los tributarios.

Necton (peces)

En la zona 7 (microcuenca Yauli) no se registró ninguna especie de la comunidad del necton (peces) durante la evaluación ambiental realizada en el 2018.

6.2.8 Zona 8 (deposito de desmonte Oeste)

6.2.8.1 Agua

Agua superficial y agua residual industrial

La zona 8 en la evaluación ambiental correspondió a la zona circundante al depósito de desmonte Oeste, y comprende los puntos de muestreo: AS-01, AS-02, AS-03 (surgencias y flujo de agua ubicadas al pie del depósito de desmonte), AS-04 (descarga de escorrentías provenientes de las surgencias), AS-05, AS-06, AS-07, AS-08 (surgencias aledañas a la poza A), AS-10 (descarga de escorrentías provenientes de las surgencias) y el agua residual industrial de una poza sin revestimiento aledaño a la poza S1 (POZA-S1). A continuación, se presentan los resultados de los principales parámetros evaluados en las dos épocas de muestreo (húmeda y seca), que permitieron realizar una caracterización fisicoquímica del agua de estos puntos de muestreo. Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta zona, las surgencias de agua ubicadas en al pie del depósito de desmonte Oeste (puntos AS-01 y AS-02), y las aledañas a la poza A (puntos AS-05, AS-06, AS-07 y AS-08), así como los flujos de agua que generan (puntos AS-03, AS-04 y AS-10), presentaron las siguientes características: valores bajos de pH (2,78 – 3,87), alcalinidad en concentraciones bajas (valores de carbonatos y bicarbonatos menores a 0,6 mg/L y 1,2 mg/L), y elevadas concentaciones de sulfatos (885,3 mg/L – 15555 mg/L) y metales como: aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc; que son características similares a las encontradas en el agua residual industrial de la poza sin revestimiento aledaño a la poza S1 (punto POZA-S1).

La mayor parte de los resultados encontrados en estos puntos de muestreo, también son descritos en estudios que describen la caracterización del drenaje ácido de mina (DAM). Schmiermund & Drozd, 1997, resumen cinco características comunes que presenta el DAM y los cuerpos de agua afectados por el mismo: valores de pH bajos, acidez y alcalinidad; concentración de metales pesados; concentraciones de hierro y aluminio; concentración de sulfatos, turbidez y sólidos suspendidos. Lottermoser, 2010, menciona que el DAM, se caracteriza particularmente por concentraciones excepcionalmente elevadas de sulfatos (> 1000 mg/L), alto contenido de aluminio y hierro (> 100 mg/L), y altas concentraciones de cromo, níquel, plomo y zinc (> 10 mg/L), como las registradas en esta zona de evaluación.

a) Parámetros de campo, fisicoquímicos y metales

En la Tabla 6-55 se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, ORP, sulfatos y metales para la zona 8 (depósito de desmonte Oeste).

Tabla 6-55. Valores de pH, conductividad eléctrica, ORP, sulfatos y metales en los puntos de muestreo de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste).

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	pH	C.E. (µS/cm)	ORP	Sulfatos (mg/L)	Aluminio (mg/L)	Arsénico (mg/L)	Cadmio (mg/L)	Cobalto (mg/L)	Cobre (mg/L)	Hierro (mg/L)	Manganeso (mg/L)	Níquel (mg/L)	Plomo (mg/L)	Zinc (mg/L)
Surgencia	Húmeda	AS-01	3,1	1752	-	1472	180	0,02142	0,26023	0,22729	18,65	26,25	24,85	0,0552	0,0354	32,89
Surgencia		AS-02	3,87	1326	-	885,3	35,94	0,02991	0,30016	0,07667	5,046	1,316	25,75	0,0593	0,4133	40,7
Flujo de agua		AS-03	3	3700	-	2069	374,1	0,17187	0,8453	0,4541	32,19	161	48,18	0,1544	0,4005	79,34
Descarga de escorrentías		AS-04	2,94	2690	-	2641	264,2	0,08304	0,5044	0,31196	21,91	92,26	36,21	0,1037	0,5114	59,27
Surgencia		AS-05	2,88	6760	-	11848	1283	1,61	1,806	2,353	545	596,6	191,2	< 0,006	< 0,02	222,4
Surgencia		AS-06	2,78	9110	-	15555	1600	6,4	1,913	3,1	841	1306	157,9	0,432	< 0,02	243,6
Surgencia		AS-07	3,26	2510	-	2363	171	0,11564	0,38369	0,29776	57,58	45,15	35,45	0,072	0,0051	46,41
Surgencia		AS-08	3,05	5200	-	4641	550,9	< 0,02	0,611	0,883	305,8	73,72	123,8	< 0,006	< 0,02	123,1
Descarga de escorrentías		AS-10	3,3	1824	-	1447	148,2	0,00406	0,22677	0,26721	64,11	4,15	33,17	0,0638	0,0635	34,16
Surgencia	Seca	AS-01	3	2860	570,1	2981	340	0,08057	0,5354	0,47163	31,46	55,52	53,1	0,1144	0,0469	60,84
Agua de la poza sin revestimiento aledaño a la poza S1		POZA-S1	2,61	15120	587,1	24397	2253	17,89	1,313	0,6179	1853	1262	114	0,2032	0,0398	362,3

Los resultados muestran claramente la influencia de las facies sulfatadas del agua estudiada en las surgencias (puntos AS-01 y AS-02) y flujos de agua (puntos AS-03 y AS-04), ubicados al pie del depósito de desmonte Oeste, así como en el agua residual industrial de la poza sin vestimiento aledaña a la poza S1 (Figuras 6-63 y 6-64).

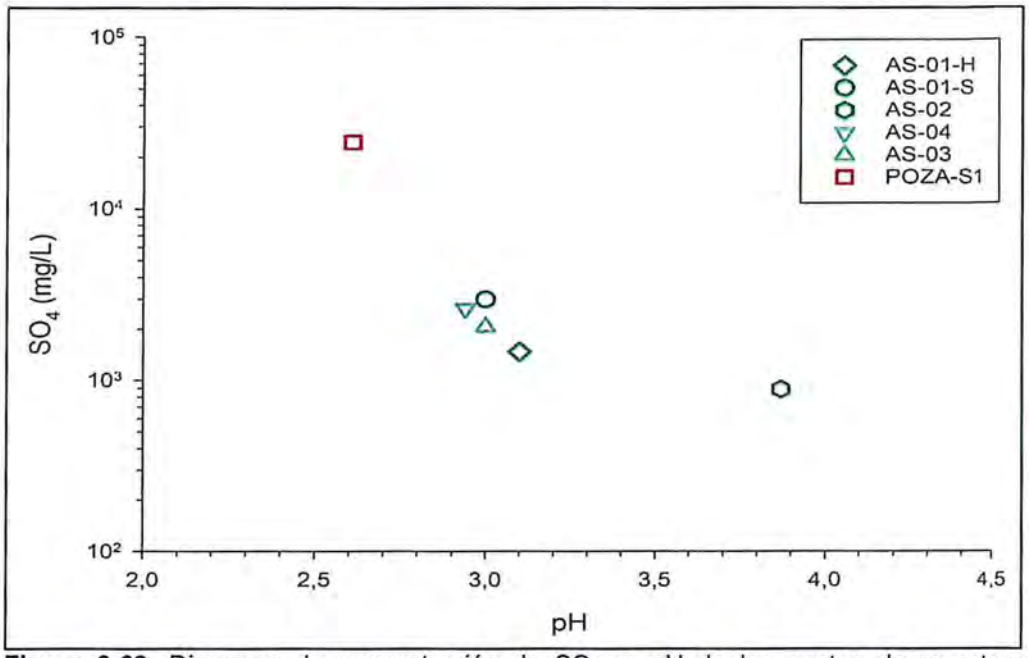


Figura 6-63. Diagrama de concentración de SO_4 vs pH de los puntos de muestreo ubicados al pie del depósito de desmonte Oeste (AS-01, AS-02, AS-03 y AS-04) y del agua residual industrial de la poza sin revestimiento (POZA-S1). H: Época Húmeda; S: Época Seca

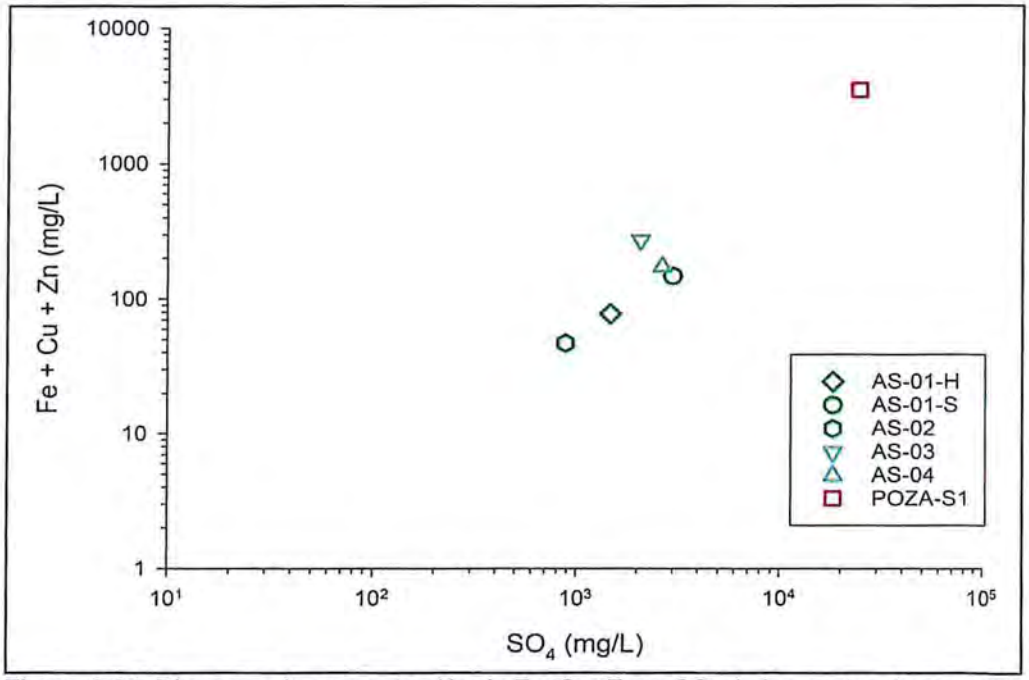


Figura 6-64. Diagrama de concentración de Fe+Cu+Zn vs SO_4 de los puntos de muestreo ubicados al pie del depósito de desmonte Oeste (AS-01, AS-02, AS-03 y AS-04) y del agua residual industrial de la poza sin revestimiento (POZA-S1). H: Época húmeda; S: Época seca

Como se puede apreciar en la Figura 6-63, valores de pH bajos y las mayores concentraciones de Fe+Cu+Zn, están relacionados a elevadas concentraciones de sulfatos, como los registrados en el agua residual industrial (POZA-S1) y en los puntos AS-01 (época húmeda y seca), AS-03, y AS-04. Asimismo, se observa que las concentraciones más bajas de sulfatos y de los metales mencionados, en comparición con los demás puntos de muestreo, se encontraron en el punto AS-02. En el punto AS-01 se observa una diferencia de las concentraciones de Fe+Cu+Zn y sulfatos entre las épocas húmeda y seca de muestreo, esto posiblemente atribuido a un fenómeno de dilución.

En relación con las surgencias de agua aledañas a la poza A (puntos AS-05, AS-06, AS-07 y AS-08) y el flujo de agua que generan (punto AS-10), también se aprecia una influencia de las facies sulfadas en el agua estudiada (Figuras 6-65 y 6-66). Como se puede apreciar en la Figura 6-64, hay una relación entre las elevadas concentraciones de sulfatos y los bajos valores de pH en los puntos de muestreo AS-05, AS-06, AS-07 y AS-08, encontrándose el menor valor de pH (2,78) y la mayor concentración de sulfatos en el punto AS-06 (15555 mg/L). La alta concentración de sulfatos, como los registrados en estos puntos de muestreo, es probablemente la característica más importante del drenaje ácido de mina (DAM) y de los cuerpos de agua afectados por el mismo, por que en la mayoría de los casos su origen depende de la oxidación de sulfuros (Schmiermund and Drozd, 1997).

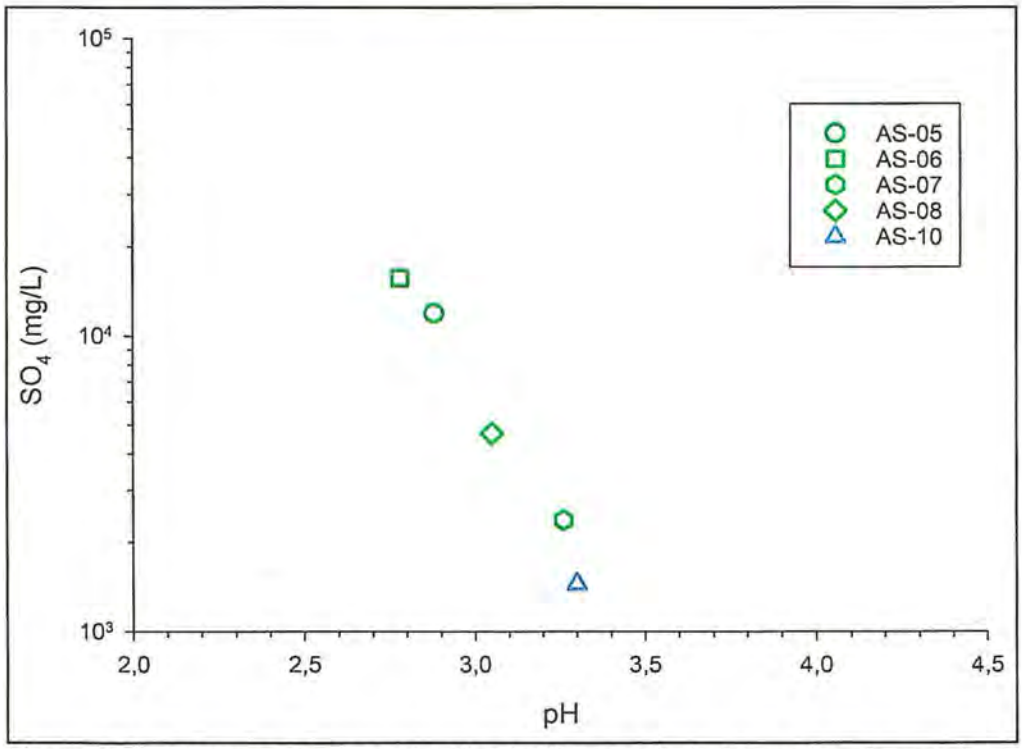


Figura 6-65. Diagrama de concentración de SO_4 vs pH de los puntos de muestreo ubicados aledaños a la poza A (AS-05, AS-06, AS-07, AS-08 y AS-10)

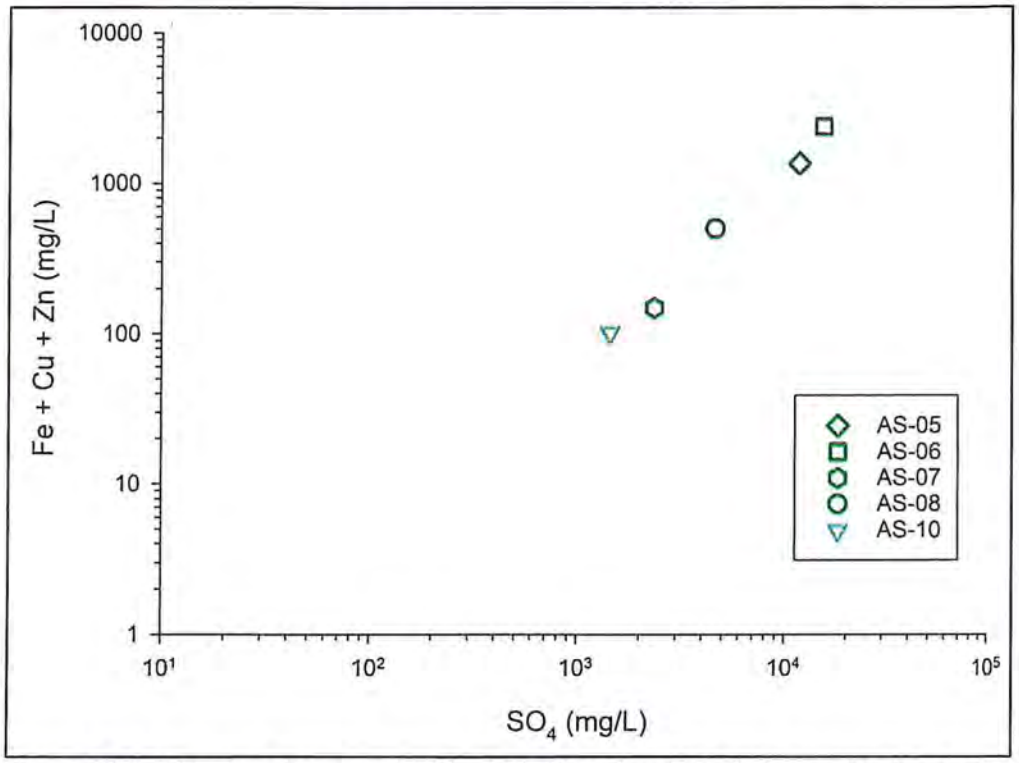


Figura 6-66. Diagrama de concentración de Fe+Cu+Zn vs SO_4 de los puntos de muestreo ubicados aledaños a la poza A (AS-05, AS-06, AS-07, AS-08 y AS-10)

De manera similar, en la Figura 6-65, se observa que existe una relación directa entre las elevadas concentraciones de sulfatos y el alto contenido de Fe+Cu+Zn, en los puntos de muestreo aledaños a la poza A (puntos AS-05, AS-06, AS-07 y AS-08). También se puede apreciar que los valores más bajos de estos parámetros se registraron en el punto de muestreo AS-10, que es el flujo generado apartir de estas surgencias de agua, en comparación con los otros puntos de muestreo.

6.2.8.2 Hidroquímica

En el área del depósito de desmontes Oeste se consideraron colectar muestras de surgencias aledañas al depósito en mención, para la caracterización hidroquímica se consideraron realizar dos diagramas de clasificación para ambas temporadas de evaluación.

En la Figura 6-67 se presenta el diagrama de Piper para la temporada húmeda, y se puede observar que todos los puntos se clasifican con la facie sulfatada, incluyendo los puntos de las surgencias, el flujo superficial, agua de contacto y sus descargas, en esta temporada se tienen los valores de pH que variaron de 2,78 a 3,87; mientras que la conductividad varió de 1326 a 9110 µS/cm.

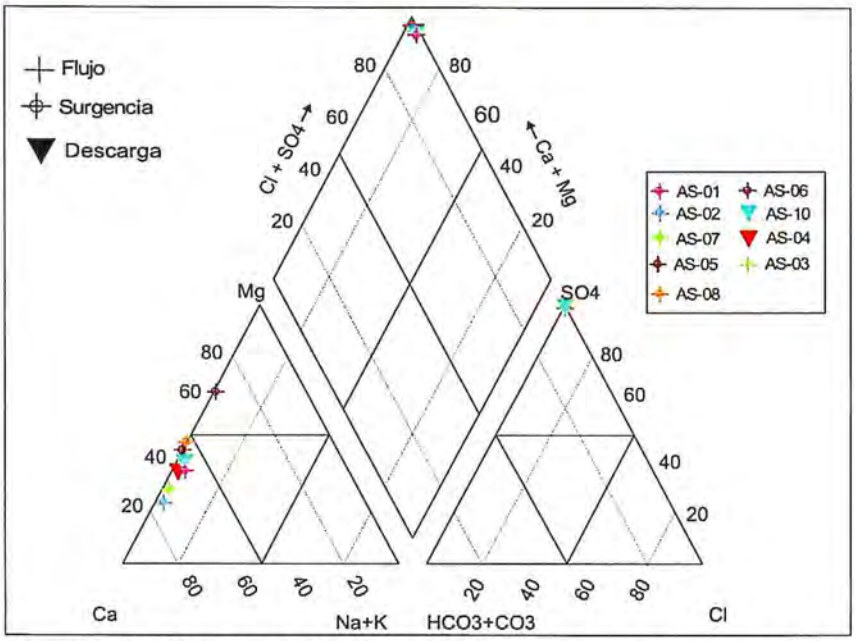


Figura 6-67. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 8 (depósito de desmonte Oeste), mediante el diagrama Piper en la temporada humeda

Para el mes de setiembre se tiene los puntos AS-01 y POZA S1 y de acuerdo a su clasificación hidroquímica en la Figura 6-68 se puede observar que ambos puntos corresponden a la facie sulfatada cálcica. El pH para el punto AS-01 fue de 3, mientras que la conductividad eléctrica registro 2860 µS/cm; la POZA-S1 presentó un pH de 2,61 y su conductividad fue de 15120 µS/cm.

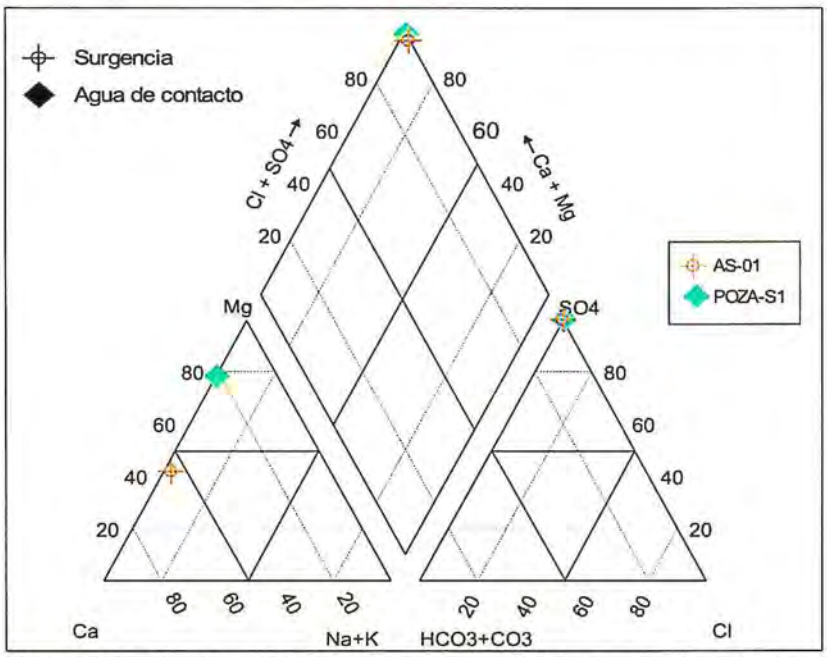


Figura 6-68. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 8 (Depósito de desmonte Oeste), mediante el diagrama Piper en la temporada seca

Empleando la clasificación geoquímica propuesta por Fickiln *et al.*, (1992) para aguas de mina y áreas mineralizadas (basada en variaciones de las concentraciones de zinc, cobre, cadmio, níquel, cobalto y plomo en la solución, como una función del pH), se pudo determinar la tipología del drenaje ácido de mina (DAM) encontrado en esta zona, y poder evaluar sus efectos en los sistemas receptores (Figura 6-69).

Como se aprecia en la Figura 6-69, el agua residual industrial de la poza sin revestimiento aledaña a la poza S1 (punto POZA-S1), presentó una tipología de «alta acidez» y «extremo contenido de metales», al igual que el punto AS-03, que es el flujo de agua formado por las surgencias ubicadas al pie del depósito de desmonte Oeste. El agua de las surgencias de los puntos AS-02 y AS-01 (época húmeda), fueron clasificados como «ácidos» y con «alto contenido de metales», en este último punto se observa una diferencia entre las épocas de muestreo, puesto que el punto AS-01 en la época seca, se clasificó con «alta acidez». Por último, el agua del punto AS-04, que recoge las escorrentías de las surgencias y flujos de agua, fue clasificado con «alta acidez» y «alto contenido de metales».

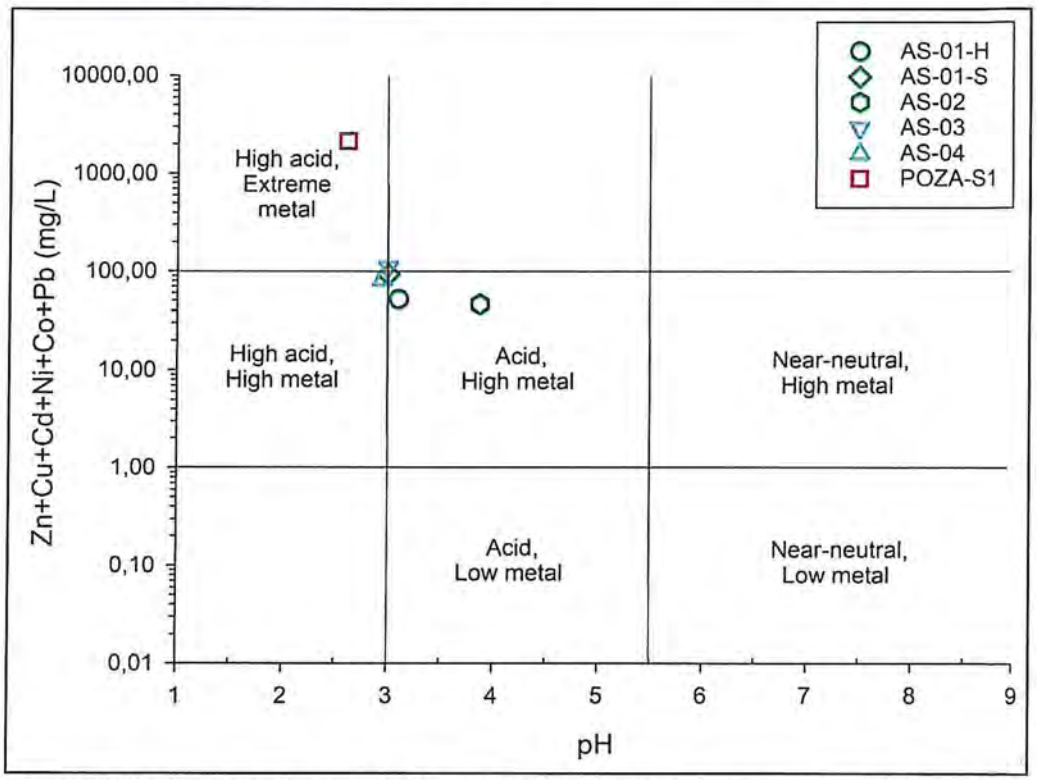


Figura 6-69. Muestras de agua de los puntos de muestreo ubicados al pie del depósito de desmonte Oeste (AS-01, AS-02, AS-03 y AS-04) y del agua residual industrial de la poza S1 (POZA-S1), graficadas en el diagrama de Ficklin *et al.*, (1992) basado en el pH y la concentración de metales disueltos (Zn, Cu, Cd, Ni, Co, Pb). H: Época húmeda; S: Época seca

La clasificación geoquímica del agua de los puntos de muestreo ubicados circundantes a la poza A (AS-05, AS-06, AS-07, AS-08 y AS-10) se muestra en la Figura 6-70.

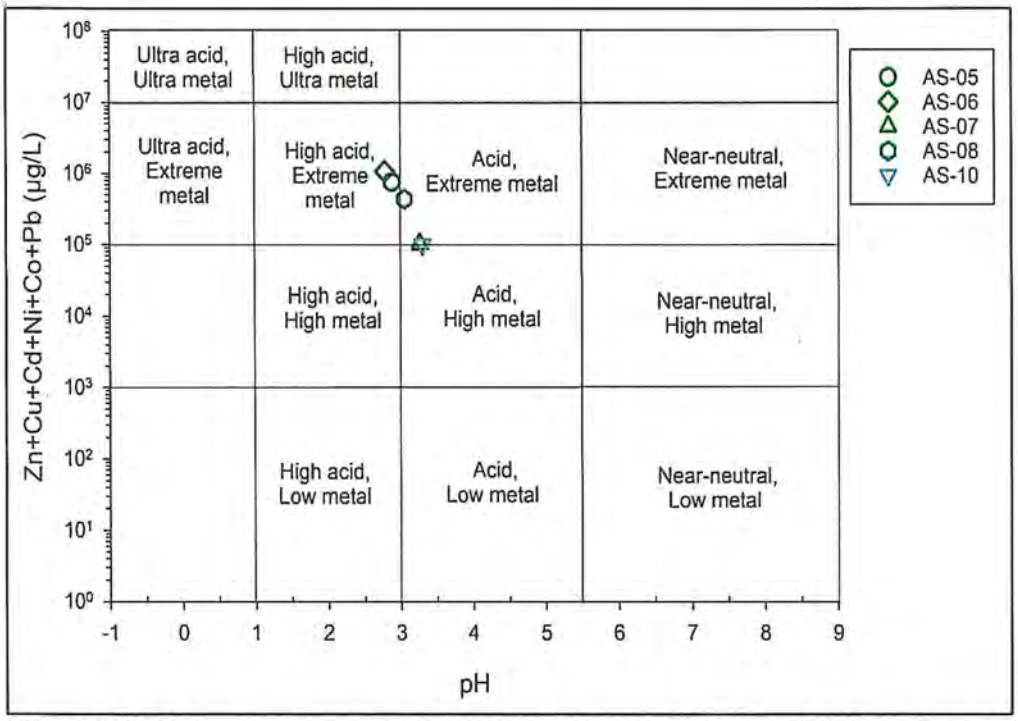


Figura 6-70. Muestras de agua de los puntos de muestreo ubicados aledaños a la poza A (AS-05, AS-06, AS-07, AS-08 y AS-10), graficadas en el diagrama de Ficklin *et al.*, (1992) basado en el pH y la concentración de metales disueltos (Zn, Cu, Cd, Ni, Co, Pb)

Como se aprecia en la Figura 6-70, las surgencias de agua aledañas a la poza A, presentaron dos tipologías: «alta acidez» con «extremo contenido de metales», en los puntos AS-05 y AS-06, y «ácido» con «extremo contenido de metales» para los puntos AS-07 y AS-08. En relación con el flujo de agua formado por estas surgencias (punto AS-10), este fue clasificado como «ácido» con «alto contenido de metales», en base al contenido de zinc, cobre, cadmio, níquel, cobalto, plomo y el pH.

6.2.8.3 Suelo

La zona 8 comprende los puntos de muestreo del API-2 (SU-08, SU-09, SU-10, SU-11, SU-12, SU-13 y SU-14, SU-15, SU-16 y SU-17); estos puntos están ubicados al pie de la poza S1, en el lado norte del depósito de desmonte Oeste.

En esta sección se presentan los resultados del muestreo de suelos que superaron los ECA para suelo (D. S. N.° 011-2017-MINAM); asimismo, se presentan los resultados del análisis granulométrico (arena, limo, arcilla, análisis textural), materia orgánica, tessier y pH. Los resultados de todos los parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados.

a) Metales

En la Tabla 6-56, se muestra el resumen de los resultados obtenidos en los puntos de muestreo del API-2, comparados con los valores establecidos en los ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo, donde se observó que todos los puntos

evaluados presentaron concentraciones de arsénico que superaron lo establecido en la normativa, a excepción de los puntos SU-13 y SU-17. Para el plomo, solo 5 puntos evaluados presentaron concentraciones que superaron lo establecido en la normativa. Cabe resaltar que las mayores concentraciones de arsénico, se registró en el punto de muestreo SU-10 (335 mg/kg) y plomo en el punto SU-11 (2505 mg/kg).

Tabla 6-56. Resumen de metales que superaron el ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo en el API-2 en la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código de muestra	Arsénico	Plomo
SU-08	203,3	758
SU-09	298,4	1391
SU-10	335	999
SU-11	258	2505
SU-12	153,4	905
SU-13	137,3	801
SU-14	214,3	697
SU-15	316	726
SU-16	213,2	569
SU-17	50,8	313
Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, DS N° 011-2017-MINAM	140	800

: Concentraciones que superaron los valores establecidos en ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo

b) Granulometría (análisis Textural)

La clase textural de las muestras evaluados en el API-2, se clasificó de acuerdo con lo establecido por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos – USDA (Soil Survey Staff, 1951), donde, en la Figura 6-71, se observó que en 8 de 10 puntos evaluados en el API-2, la clase textural Franca es la que predomina, compuesta mayoritariamente por arena (40-50%) y en menor proporción, limo (30-40%) y arcilla (15-25%), respectivamente. Asimismo, 2 de los 10 puntos evaluados presentan una clase textural Franco- Arenoso.

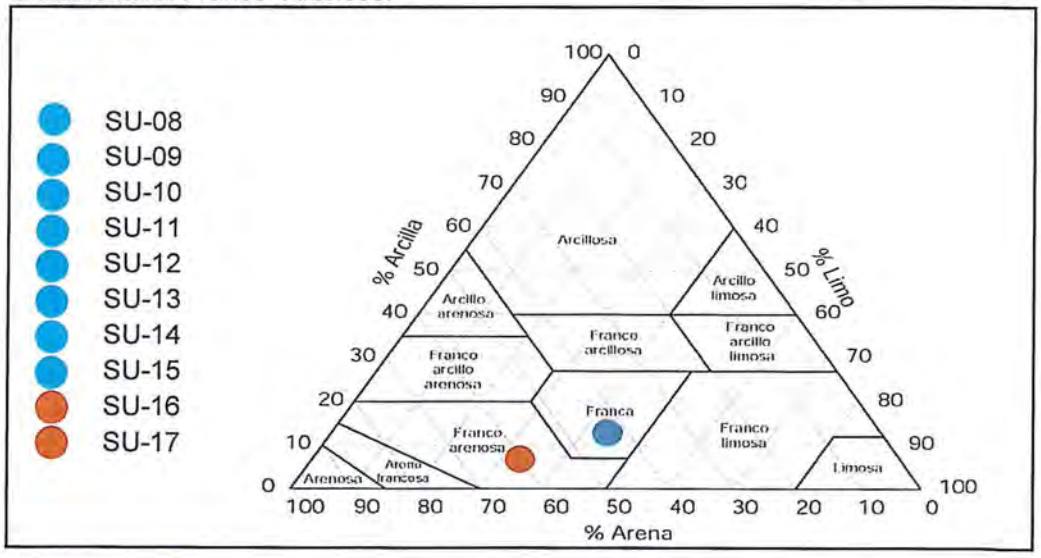


Figura 6-71. Clasificación de la clase textural del API-4, en la zona 2 (Depósito de Desmonte Oeste)

c) Materia orgánica y pH

Respecto a la materia orgánica los puntos evaluados en el API-2, presentaron diferencias porcentuales significativas, que varían entre 0,3 % a 35,5 %; siendo el punto de muestreo SU-15 el que presentó mayor porcentaje de materia orgánica.

En relación con la acidez en el suelo del API-2, tiene valores de pH en el rango de 2,5 a 4,15; lo que establecería según la clasificación USDA, extremadamente ácidos, indicaría que el suelo presenta acidificación, (Tabla 6-57)

Tabla 6-57. Valores de pH del API-2, clasificados de acuerdo a los rangos establecidos por USDA

Código de muestra	pH de los puntos de muestreo	pH USDA	
		Rango	Nomenclatura
SU-08	2,5	< 4,5	Extremadamente ácido
SU-09	4,15		
SU-10	3,18		
SU-11	2,65		
SU-12	3,73		
SU-13	3,21		
SU-14	3,29		
SU-15	4,11		
SU-16	4,12		
SU-17	3,9		

d) Extracción secuencial de metales por Tessier

La determinación de la biodisponibilidad de algunos analitos en el suelo se realizó mediante el ensayo de extracción secuencial a través de la metodología de Tessier. Solo se recolectó una muestra de suelo en el punto SU-11 para dicho análisis. Este punto se ubica en la parte intermedia del API-2, al pie del deposito de desmonte Oeste.

En los resultados detallados en el Anexo C (reporte de resultados), se observó que en el punto SU-11 se registró concentraciones de zinc, y manganeso, en la fracción 1 (intercambiable); y cobre, zinc, hierro y manganeso en la fracción 2 (enlazados a carbonatos) relacionadas a la biodisponibilidad de estos metales por cambios de pH en el sistema.

6.2.9 Zona 9 (lagunas Churruca)

6.2.9.1 Agua

Agua superficial

La zona 9 en la evaluación ambiental correspondió a la zona denominada lagunas Churruca, y comprende los puntos de muestreo: AS-15 y AS-16, ubicados en las lagunas Churruca 2 y 1, respectivamente. También se tienen los puntos de muestreo AS-11, AS-13 y AS-14, que son surgencias provenientes de pasivos ambientales mineros. A continuación, se presentan los resultados de los parámetros evaluados que incumplieron los valores de los ECA para agua, categoría 3 (D.S. N.° 004-2017-MINAM), para los puntos AS-15 y AS-16, y los resultados de los principales parámetros evaluados que permitieron realizar una caracterización fisicoquímica del agua de los puntos de muestreo AS-11, AS-13 y AS-14. Los resultados de los demás

parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros de campo y metales

En la Tabla 6-58 se presentan los valores de pH y metales para los puntos de muestreo AS-15 y AS-16 de la zona 9 (lagunas Churruca).

Tabla 6-58. Valores de pH y metales en el agua superficial de los puntos de muestreo AS-15 y AS-16 de la zona 9 (lagunas Churruca) comparados con los ECA para agua 2017

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	pH	Manganeso (mg/L)	Zinc (mg/L)
Laguna Churruca 2	Seca	AS-15	5,86	3,798	3,968
Laguna Churruca 1		AS-16	6,52	2,931	3,115
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – 2017, categoría 3		D1: Riego de vegetales	6,5 – 8,5	0,2	2,00
		D2: Bebida de animales	6,5 – 8,4	0,2	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 6-58, se registró un valor de pH de 5,86 en el punto AS-15 (Laguna Churruca 2), el cual no se encuentra en el rango establecido para este parámetro en los ECA para agua 2017, categoría 3. En cuanto a las concentraciones de manganeso y zinc, en los dos puntos de muestro AS-15 y AS-16 (lagunas Churruca 2 y 1, respectivamente), los valores encontrados de estos metales excedieron lo establecido en la norma de comparación.

En la Tabla 6-59 se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, ORP, sulfatos y metales para los puntos de muestreo AS-11, AS-13 y AS-14 de la zona 9 (lagunas Churruca).

Como se aprecia en la Tabla 6-59, en las surgencias de agua (puntos AS-11, AS-13 y AS-14), provenientes de pasivos ambientales mineros identificados en esta zona, se registraron bajos valores de pH (2,89 - 3,35), alcalinidad en concentraciones bajas (valores de carbonatos y bicarbonatos menores a 0,6 mg/L y 1,2 mg/L), y elevadas concentraciones de sulfatos (687,3 mg/L y 1265 mg/L) y metales como: aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc, que estan relacionadas al drenaje acido de mina (DAM), el cual se caracteriza por presentar concentraciones excepcionalmente elevadas de sulfatos (> 1000 mg/L), alto contenido de aluminio y hierro (> 100 mg/L), y altas concentraciones de cromo, níquel, plomo y zinc (> 10 mg/L), de acuerdo con Lottermoser, 2010.

Tabla 6-59. Valores de pH, conductividad eléctrica, ORP, sulfatos y metales para los puntos de muestreo AS-11, AS-13 y AS-14 de la zona 9 (lagunas Churruca)

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	pH	C.E. (µS/cm)	ORP	Sulfatos (mg/L)	Aluminio (mg/L)	Arsénico (mg/L)	Cadmio (mg/L)	Cobalto (mg/L)	Cobre (mg/L)	Hierro (mg/L)	Manganeso (mg/L)	Níquel (mg/L)	Plomo (mg//L)	Zinc (mg/L)
Surgencia	Húmeda	AS-11	2,93	1734	-	1265	110,4	0,07654	0,07865	0,17597	17,34	67,68	6,897	0,0448	0,0025	22,96
Surgencia		AS-13	3,35	1236	-	-	94,97	0,03743	0,04441	0,15402	14,72	17,78	4,824	0,0395	0,0047	14,56
Surgencia		AS-14	2,89	1369	-	687,3	29,71	0,00425	0,10412	0,06156	5,331	29,94	16,2	0,0214	0,0019	31,92

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

En esta zona también se aprecia claramente la influencia de las facies sulfatas del agua estudiada en las surgencias (puntos AS-11, AS-13 y AS-14) y en las lagunas a las que descargan (puntos AS-16 y AS-15, ubicados en las lagunas Churruca 1 y 2), tal como se aprecia en las Figura 6-71 y 6-72.

Según la Figura 6-72, las mayores concentraciones de sulfatos registradas en los puntos AS-11 y AS-14 estan relacionadas a bajos valores de pH, mientras que menores valores de sulfatos están asociados a valores de pH mayores, que fueron registrados en las lagunas Churruca (6,52 y 5,86 unidades de pH). La importancia de los valores de pH registrados en estas surgencias de agua y las lagunas a las que descargan, radica en la fuerte influencia que tiene el pH en la solución de muchas sustancias. En el caso de los metales pesados, bajos valores de pH incrementan su solubilidad y por lo tanto su toxicidad.

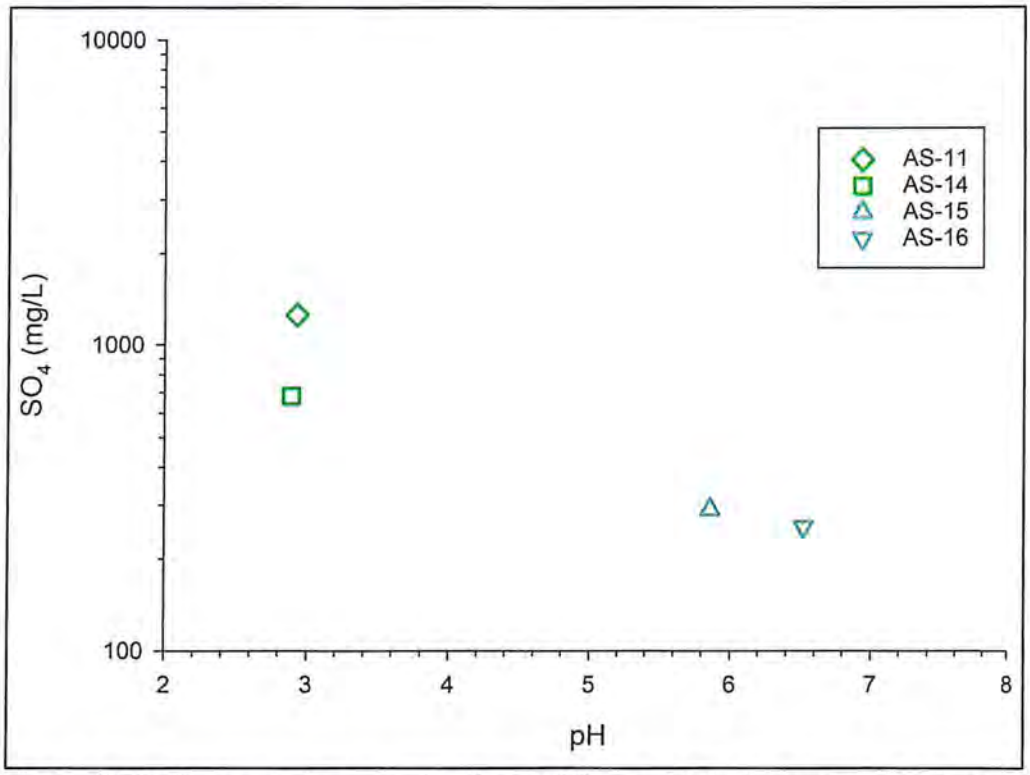


Figura 6-72. Diagrama de concentración de SO_4 vs pH de las surgencias de agua provenientes de pasivos ambientales mineros (puntos AS-11 y AS-14) y las lagunas Churruca 1 y 2 (puntos AS-16 y AS-15)

En la Figura 6-73, se observa que existe una relación directa entre las elevadas concentraciones de sulfatos y el alto contenido de Fe+Cu+Zn, en las surgencias de agua provenientes de los pasivos ambientales mineros (puntos AS-11y AS-14). Tambien se puede apreciar que los valores más bajos de estos parámetros se obtuvieron en los puntos de muestreo ubicados en las lagunas Churruca 1 y 2 (puntos AS-16 y AS-15).

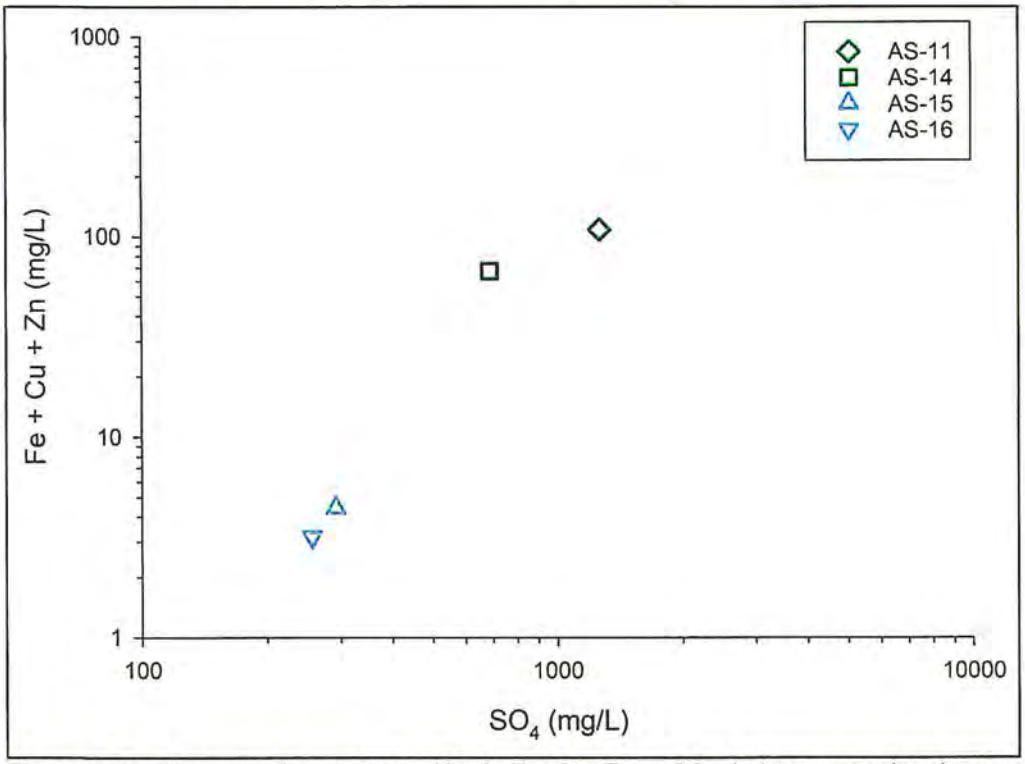


Figura 6-73. Diagrama de concentración de Fe+Cu+Zn vs SO_4 de las surgencias de agua provenientes de pasivos ambientales mineros (puntos AS-11 y AS-14) y las lagunas Churruca 1 y 2 (puntos AS-16 y AS-15)

6.2.9.2 Hidroquímica

La zona 9 corresponde a las lagunas Churruca, en esta área se consideró colectar dos muestras en ambas temporadas (húmeda y seca). La clasificación hidroquímica se realizó mediante el diagrama de Piper para ambas temporadas. En la Figura 6-74 se puede apreciar el agrupamiento de los cuatro puntos (AS-11, AS-14, AS-15 y AS-16) que se clasifican como aguas sulfatadas cálcicas.

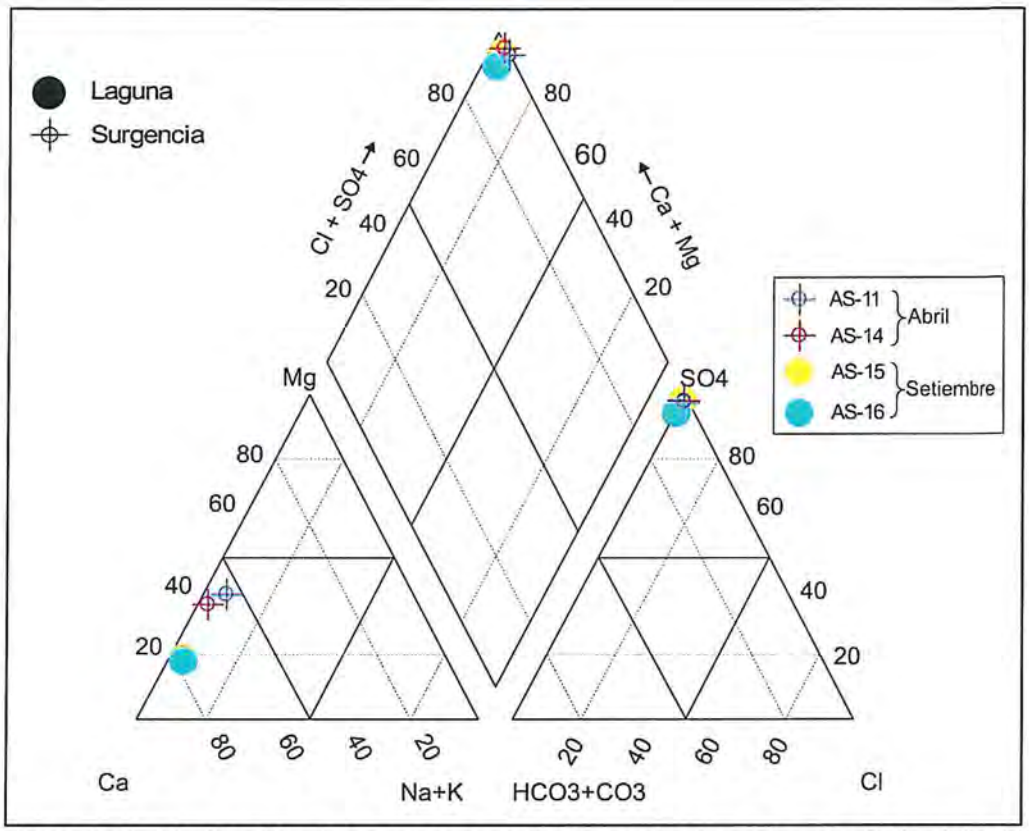


Figura 6-74. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 9 (depósito de desmonte Oeste), mediante el diagrama Piper en las dos temporadas evaluadas

Mediante la clasificación geoquímica de Ficklin *et al.*, (1992), se pudo determinar la tipología de las surgencias de agua provenientes de pasivos ambientales mineros (relacionados a drenaje ácido de mina) y de los cuerpos de agua receptores (lagunas Churruca) a las que descargan (Figura 6-75)

Como se aprecia en la Figura 6-75, las surgencias de agua provenientes de los pasivos ambientales mineros fueron clasisficados como «ácido» y «alto contenido de metales», en punto AS-13, y «alta acidez» con «alto contenido de metales», en los puntos AS-11 y AS-14. Las lagunas Churruca 1 y 2 (puntos AS-16 y AS-15) presentaron una tipología de «cercano a neutro» y «alto contenido de metales», este elevado contenido de metales, esta relacionado a la descarga de las surgencias a este cuerpo de agua receptor.

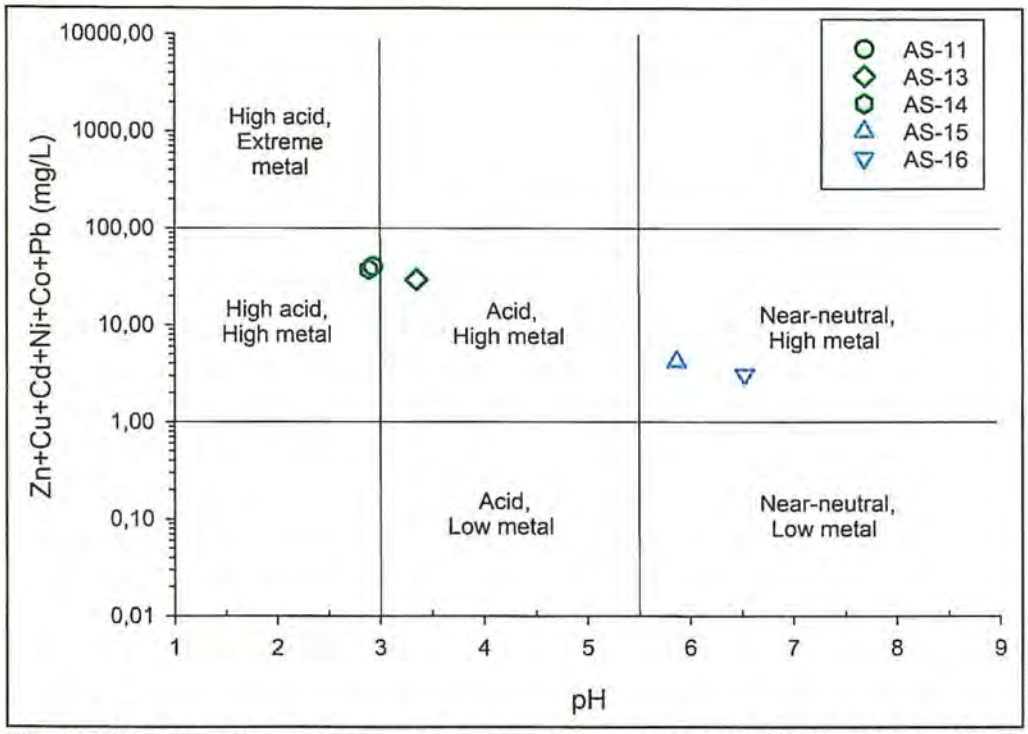


Figura 6-75. Muestras de agua de los puntos de muestreo AS-11, AS-13, AS-14, surgencias provenientes de pasivos ambientales mineros y del agua de las lagunas Churruca 1 y 2 (AS-16 y AS-15), graficadas en el diagrama de Ficklin *et al.*, (1992) basado en el pH y la concentración de metales disueltos (Zn, Cu, Cd, Ni, Co, Pb)

6.2.9.3 Sedimento

La zona 9 en la evaluación ambiental correspondió a la zona denominada lagunas Churruca, y comprende los puntos de muestreo: SED-15 y SED-16, ubicados en las lagunas Churruca 2 y 1, respectivamente. A continuación, se presenta los resultados de los parámetros evaluados en los sedimentos que excedieron los valores de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá – CEQG, además se consideró para el análisis el pH debido a su importancia y a que permitió una mejor interpretación de los resultados. Los resultados de todos los parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos

De acuerdo con la Tabla 6-60 los puntos evaluados en esta zona presentaron valores de pH que variaron entre 7,45 a 8,07 unidades de pH.

Tabla 6-60. Valores de pH en sedimentos de la zona 9 (Laguna Churruca)

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Parámetro (pH)
Laguna Churruca 2	Seca	SED-15	2,94
Laguna Churruca 1		SED-16	8,07

b) Metales

En la Tabla 6-61 se observa que los sedimentos de los puntos ubicados en las lagunas churrucas (zona 9) presentaron concentraciones de arsénico, cadmio, cobre, mercurio, plomo y zinc que superaron los valores de la guía de calidad ambiental canadiense para la protección de la vida acuática (valores ISGQ y PEL). El punto SED-15 presentó los mayores valores de concentración de estos metales.

Tabla 6-61. Concentraciones de metales en sedimentos de la zona 9 (lagunas Churruca)

Nombre	Época de muestreo	Puntos de muestreo	Parámetros (mg/kg)						
			Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Mercurio	Plomo	Zinc
Laguna Churruca 1	Seca	SED-16	390,8	30,4	8,9	2055	0,45	2517	7898
Laguna Churruca 2		SED-15	828	12,7	6,7	393	0,58	2218	784,1
ISQG[(a)]			5,9	0,6	37,3	35,7	0,17	35	123
PEL[(b)]			17	3,5	90	197	0,486	91,3	315

(a) Interim Sediment Quality Guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración por encima de la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
: Concentraciones que exceden el valor ISQG de la CEQG.
: Concentraciones que exceden el valor PEL de la CEQG.

a) Extracción secuencial de metales por Tessier

La determinación de la biodisponibilidad de algunos analitos en el sedimento se realizó mediante el ensayo de extracción secuencial a través de la metodología de Tessier. Se recolectó una muestra de sedimento en el punto SED-15 para dicho análisis en la época de muestreo seca (setiembre). Este punto se encuentra ubicado en la laguna Churruca 2 de la zona 9 (laguas Churruca).

En la Figura 6-76 se aprecia que el cobre (5,7 mg/kg y 11 mg/kg), níquel (1,02 mg/kg y 0,789 mg/kg), zinc (22,1 mg/kg y 14,7 mg/kg), hierro (395 mg/kg y 8205 mg/kg) y manganeso (15 mg/kg y 4 mg/kg), presentaron concentraciones significativas en las extracciones 2 y 3, en el punto SED-15. Asimismo, se encontraron concentraciones de plomo (4,08 mg/kg) y manganeso (11 mg/kg), en las extracciones 3 y 1, respectivamente.

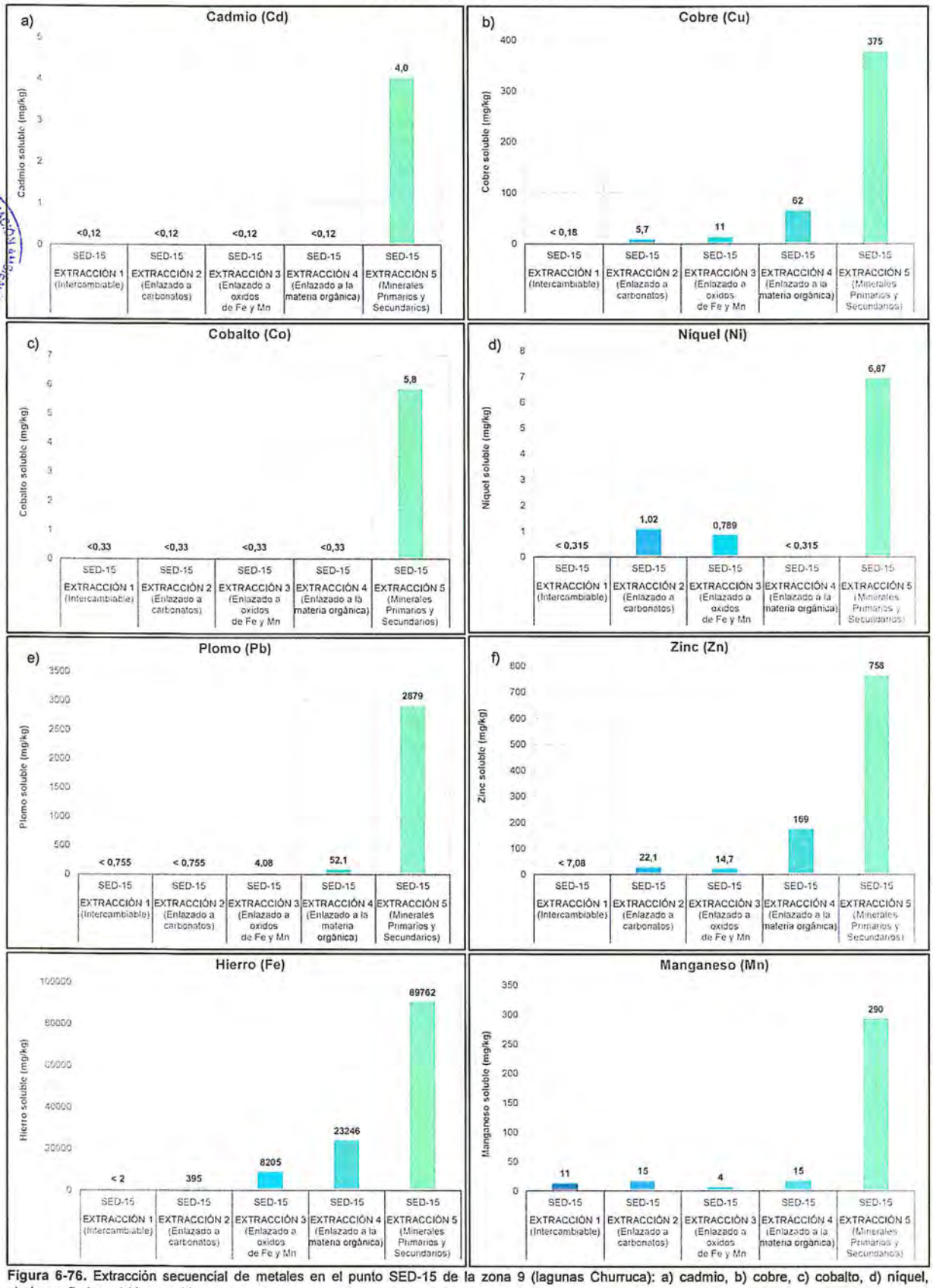


Figura 6-76. Extracción secuencial de metales en el punto SED-15 de la zona 9 (lagunas Churruca): a) cadmio, b) cobre, c) cobalto, d) níquel, e) plomo, f) zinc, g) hierro, y h) manganeso

6.2.9.4 Comunidades hidrobiológicas

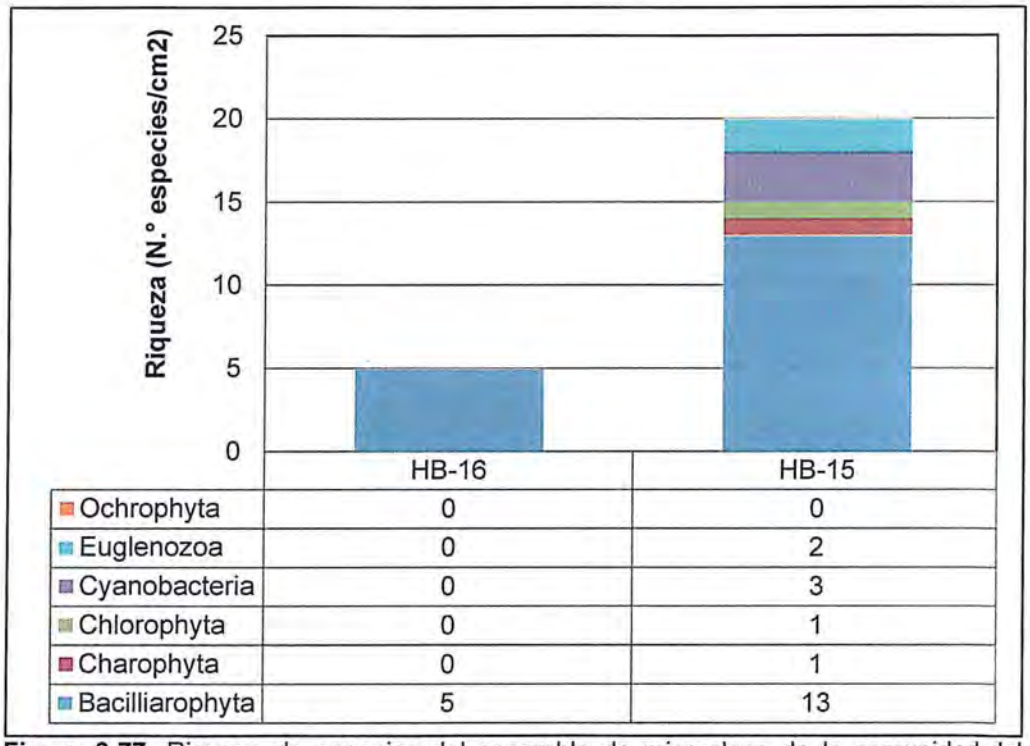
Perifiton

El perifiton está conformado por el ensamble de microalgas (parte vegetal) y el ensamble de microorganismos (parte animal). Para el análisis de esta comunidad se consideró solo a las microalgas, debido a la baja diversidad de los microorganismos. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de las especies de perifiton.

a) Riqueza

En la zona 9, evaluada en la estación climática seca, la comunidad de microalgas estuvo representada por 24 especies, agrupadas en 5 phyla, 6 clases, 12 órdenes y 16 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 17 especies, seguido por el phylum Cyanobacteria con 3 especies; mientras que el phylum Chlorophyta y Charophyta registraron la menor riqueza con una especie.

En la Figura 6-77 se presentan los resultados de la riqueza de especies de microalgas por punto de muestreo en la zona 9. Se observó que el punto HB-15, ubicado en la laguna Churruca 2, registró la mayor riqueza con 20 especies.



	HB-16	HB-15
Ochrophyta	0	0
Euglenozoa	0	2
Cyanobacteria	0	3
Chlorophyta	0	1
Charophyta	0	1
Bacilliarophyta	5	13

Figura 6-77. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 9

b) Densidad

En la Figura 6-78 se presentan los resultados de la densidad de microalgas por punto de muestreo en la zona 9. Se observó que el punto HB-15, ubicado en la laguna Churruca 2, registró la mayor densidad con 19101 microalgas/cm^2.

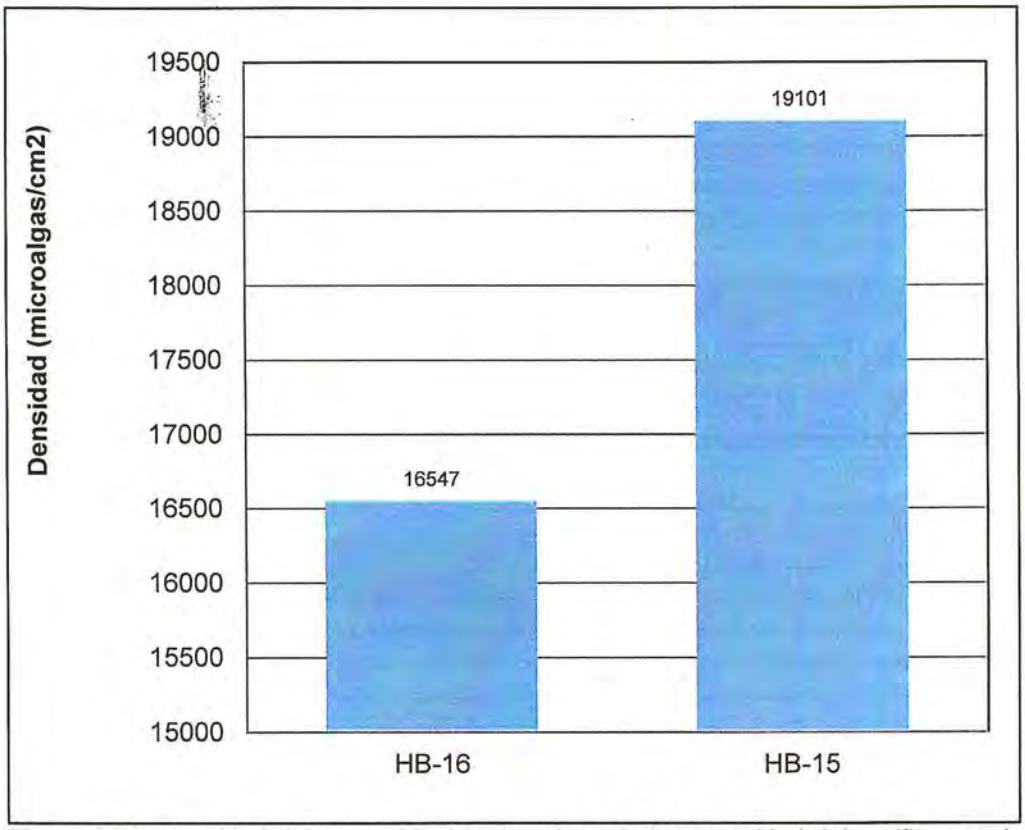
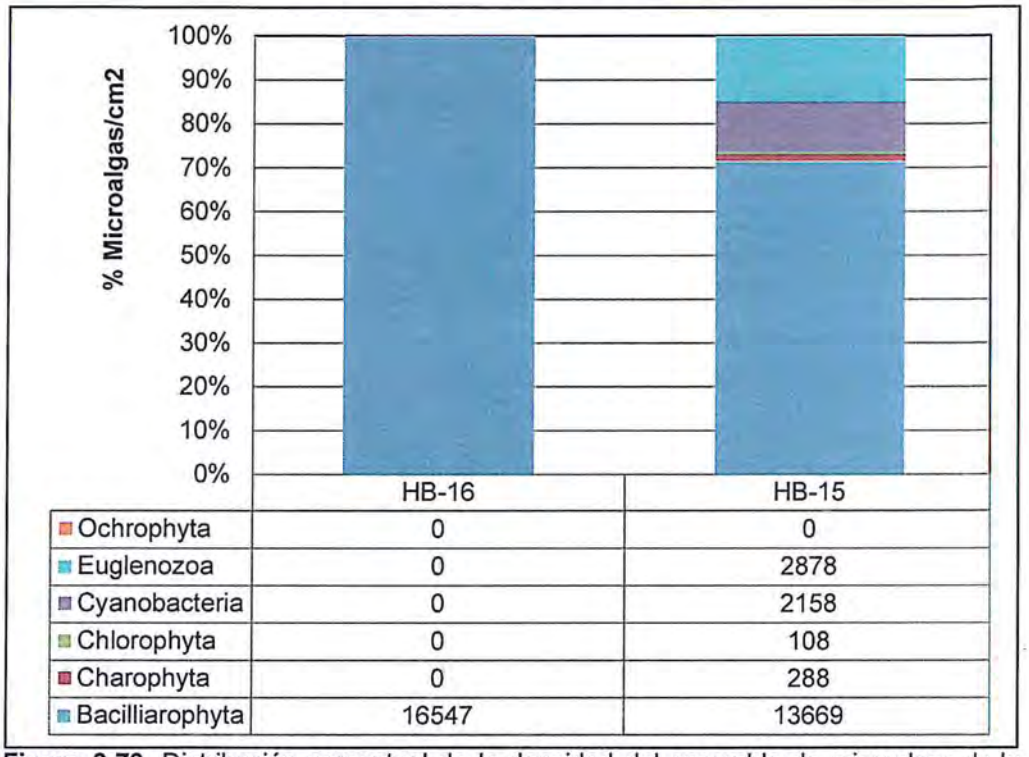


Figura 6-78. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 9.

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-79 se presentan los resultados de la distribución de microalgas por phyllum para la zona 9. Se observó que para el phylum Bacillariophyta el punto HB-16, ubicado en la laguna Churruca 1, registró la mayor densidad con 16 547 microalgas/cm^2; correspondiente al 100% de la abundancia; y el punto HB-16 con 13 669 microalgas/cm^2, se registró el menor porcentaje de abundancia con 71,6%. El phyllum Chlorophyta solo registró el 0,6 % correspondiente a 108 microalgas/cm^2 de la abundancia total en el punto HB-15.



	HB-16	HB-15
Ochrophyta	0	0
Euglenozoa	0	2878
Cyanobacteria	0	2158
Chlorophyta	0	108
Charophyta	0	288
Bacilliarophyta	16547	13669

Figura 6-79. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 9.

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-62 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, diversidad de Shannon-Wiener (H´), riqueza de Margalef (d), equidad de Pielou (J´) e índice de Simpson (1-D), por punto de muestreo en la zona 9. Se observó que el punto HB-15 registró los mayores valores de riqueza (20 especies), diversidad de Shannon-Wiener (3,94), riqueza de Margalef (1,93) e índice de Simpson (0,92); los cuales se vieron reflejados en un alto valor de equidad de Pielou (0,88), que indica una distribución homogénea de la abundancia de individuos por especie.

Tabla 6-62. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 9

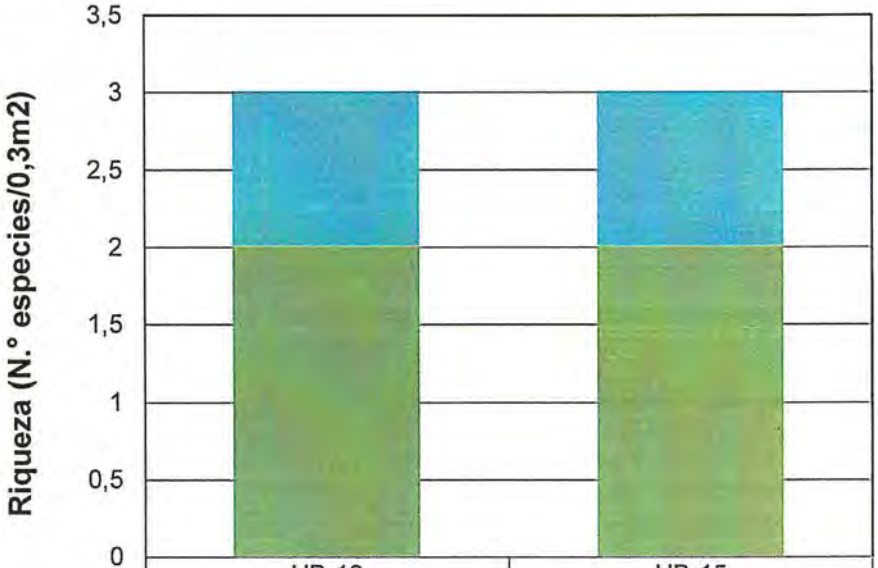
Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-16	5	16547	2,23	0,78	0,94	0,41
HB-15	20	19101	3,94	0,92	0,77	1,93

Macroinvertebrados bentónicos

a) Riqueza

La zona 9 fue evaluada en la estación climática seca y la comunidad de macroinvertebrados bentónicos estuvo representada por 3 especies, agrupadas en 1 phyla, 1 clases, 2 órdenes y 2 familias. El orden Diptera registró la mayor riqueza con 2 especies. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de macroinvertebrados bentónicos.

En la Figura 6-80 se presentan los resultados de la riqueza de especies de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 9. Se observó que los puntos HB-15 y HB-16, ubicados en las lagunas Churruca 2 y Churruca 1, registraron 3 especies en ambos puntos.



	HB-16	HB-15
Ostracoda	0	0
Collembola	0	0
Trombidiformes	0	0
Amphipoda	0	0
Mollusca	0	0
Platyhelminthes	0	0
Trichoptera	0	0
Odonata	0	0
Plecoptera	0	0
Hemiptera	1	1
Ephemeroptera	0	0
Diptera	2	2
Coleoptera	0	0
Annelida	0	0

Figura 6-80. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 9

b) Densidad

En la Figura 6-81 se presentan los resultados de la densidad promedio de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 9. Se observó que el punto HB-15, ubicado en la laguna Churruca 2, registró la mayor densidad promedio con 101 individuos/0,3m^2.

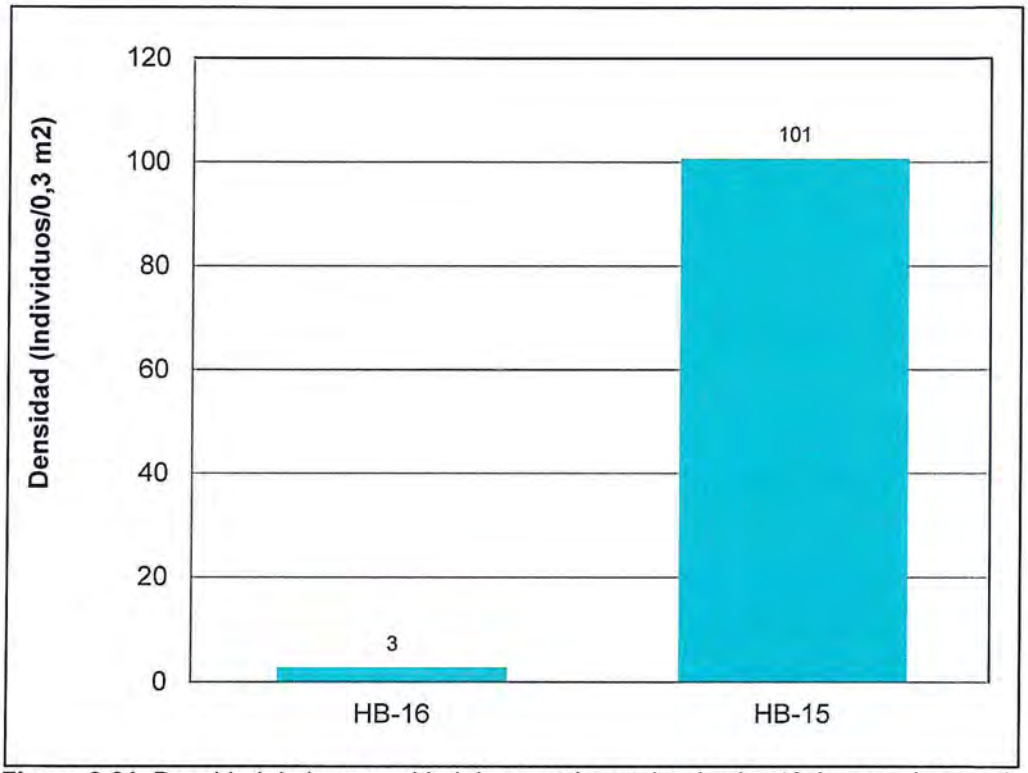
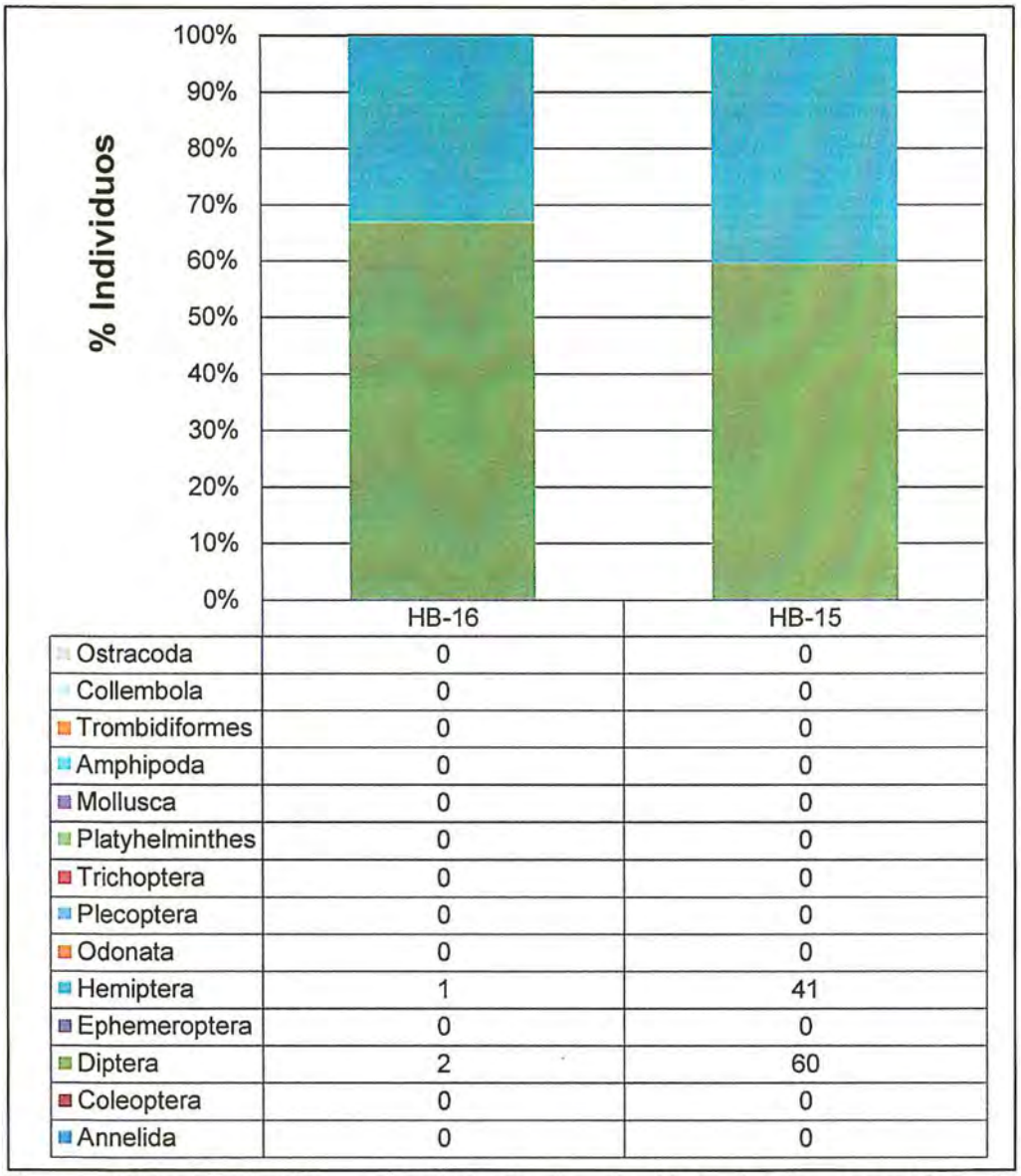


Figura 6-81. Densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 1. (esm corresponde al error estándar de la media)

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-82 se presentan los resultados de la distribución de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 9. Se observó que el orden Diptera presentó una mayor abundancia relativa en los puntos de muestreo HB-15 (59,41 %).



	HB-16	HB-15
Ostracoda	0	0
Collembola	0	0
Trombidiformes	0	0
Amphipoda	0	0
Mollusca	0	0
Platyhelminthes	0	0
Trichoptera	0	0
Plecoptera	0	0
Odonata	0	0
Hemiptera	1	41
Ephemeroptera	0	0
Diptera	2	60
Coleoptera	0	0
Annelida	0	0

Figura 6-82. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 9

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-63 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, riqueza de Margalef (d), diversidad de Shannon-Wiener (H´), índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J´), por punto de muestreo en la zona 9. Se observó que el punto HB-16 registró los mayores valores de riqueza de especies (3), riqueza de Margalef (1,82), diversidad de Shannon-Wiener (2) e índice de Simpson (0,67); los cuales se vieron reflejados en un moderado valor de equidad de Pielou (1), que indica una distribución heterogénea de la abundancia de individuos. A diferencia del punto HB-16 registró una mayor dominancia de especies.

Tabla 6-63. Índices de diversidad alfa (valor promedio ± esm) de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 9. (esm corresponde al error estándar de la media)

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-16	3	3	2	0,67	1	1,82
HB-15	3	101	1	0,52	0,74	0,43

Necton (peces)

En la zona 9 (Lagunas Churruca) no se registró ninguna especie de la comunidad del necton (peces) durante la evaluación ambiental realizada en el 2018.

6.2.10 Zona 10 (deposito de desmonte Sureste)

6.2.10.1 Agua

Agua superficial y agua de contacto

La zona 10 en la evaluación ambiental correspondió a la zona circundante al depósito de desmonte Sureste, y comprende los puntos de muestreo: AS-09, AS-21 (ubicados al pie de la poza C), AS-24, AS-25, AS-22, AS-23 (ubicados en el espejo de agua de un pasivo ambiental minero remediado), AS-20 (túnel natividad), AS-18 (flujo de agua proveniente de un pasivo ambiental), MT-01 (manantial), POZA-S2 (agua residual industrial de la poza S-2) y POZA-C (agua residual industrial de la poza C). A continuación, se presentan los resultados de los principales parámetros evaluados que permitieron realizar una caracterización fisicoquímica del agua de estos puntos de muestreo. Los resultados de los demás parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros de campo, fisicoquímicos y metales

En la Tabla 6-64 se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, ORP, sulfatos y metales para la zona 10 (depósito de desmonte Sureste).

Tabla 6-64. Valores de pH, conductividad eléctrica, ORP, sulfatos y metales para la zona 10 (depósito de desmonte Sureste).

Nombre	Mes de muestreo	Punto de muestreo	pH	C.E. (µS/cm)	ORP	Sulfatos (mg/L)	Aluminio (mg/L)	Arsénico (mg/L)	Cadmio (mg/L)	Cobalto (mg/L)	Cobre (mg/L)	Hierro (mg/L)	Manganeso (mg/L)	Níquel (mg/L)	Plomo (mg//L)	Zinc (mg/L)
Flujo de agua	Abril	AS-09	4,64	7420	-	-	101,5	< 0,02	1,101	1,44	561,3	98,9	227,3	< 0,006	< 0,02	233,2
Canal		AS-21	6,69	656	-	306,8	0,017	0,00204	0,01957	0,01879	0,05456	7,706	3,075	0,0193	< 0,0002	4,398
Pasivo ambiental minero remediado		AS-24	2,83	2400	-	1429	7,761	0,00388	0,0125	0,03461	0,7321	54,93	41,67	0,0276	0,0207	19,7
		AS-25	2,86	2410	-	1436	7,555	0,00807	0,01235	0,03518	0,7699	59,25	41,82	0,0277	0,0227	19,99
		AS-22	2,96	2340	-	1487	7,694	0,00871	0,01269	0,03647	0,8044	58,32	39,87	0,0286	0,0224	19,57
		AS-23	2,82	2390	-	1442	8,457	0,00709	0,01301	0,0368	0,8062	61,48	46,5	0,0289	0,024	20,76
Túnel Natividad		AS-20	-	17530	-	20039	873,1	125	1,625	2,039	1086	2537	48,14	0,722	< 0,02	282,1
Flujo de agua		AS-18	6,72	1369	-	813,7	1,18	0,03016	0,05453	0,0135	2,784	5,494	7,296	0,0191	0,0277	12,56
Agua de contacto de la poza S2	Setiembre	POZA-S2	4,58	2066	327,3	1529	13,7	0,00143	0,37877	0,20016	60,77	0,738	33,54	0,0763	0,0161	30,81
Agua de contacto de la poza C		POZA-C	2,97	3360	578,7	2666	99,18	0,02634	0,7571	0,40417	185,1	51,26	49,17	0,1518	0,0446	64,69
Manantial		MT-01	4,04	235	-	103,1	8,639	0,02597	0,00313	0,01221	2,19	14,74	0,27631	0,0054	0,0025	0,3923

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta zona, el flujo de agua de agua ubicado al pie de la poza C (punto AS-09), el espejo de agua de los puntos de muestreo ubicados en un pasivo ambiental minero remediado (puntos AS-24, AS-25, AS-22 y AS-23), y la descarga del túnel Natividad (punto AS-20), presentaron valores bajos de pH (2,82 - 4,64), alcalinidad en concentraciones bajas (valores de carbonatos y bicarbonatos menores a 0,6 mg/L y 1,2 mg/L), y elevadas concentaciones de sulfatos (1429 mg/L – 20039 mg/L) y metales como: aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc; similares características a las encontradas en el agua residual industrial de las pozas S2 y C (puntos POZA-S2, y POZA-C), que captan agua de contacto proveniente del depósito de desmonte Sureste, para su posterior tratamiento.

Los resultados encontrados en estos puntos de muestreo, también son descritos en estudios que describen la caracterización del drenaje ácido de mina (DAM). Schmiermund & Drozd, 1997, resumen cinco características comunes que presenta el DAM y los cuerpos de agua afectados por el mismo: valores de pH bajos, acidez y alcalinidad; concentración de metales pesados; concentraciones de hierro y aluminio; concentración de sulfatos, turbidez y sólidos suspendidos. Lottermoser, 2010, menciona que el DAM, se caracteriza particularmente por concentraciones excepcionalmente elevadas de sulfatos (> 1000 mg/L), alto contenido de aluminio y hierro (> 100 mg/L), y altas concentraciones de cromo, níquel, plomo y zinc (> 10 mg/L), como las registradas en esta zona de evaluación.

En esta zona también se aprecia claramente la influencia de las facies sulfatas del agua estudiada en los flujos de agua (puntos AS-21 y AS-18), los puntos del pasivo ambiental minero remediado (AS-22, AS-23, AS-24 y AS-25), la descarga del túnel natividad (AS-20), el mantantial MT-01 y el agua residual industrial de las pozas S2 y C (puntos POZA-S2 y POZA-C), tal como se aprecia en las Figura 6-83.

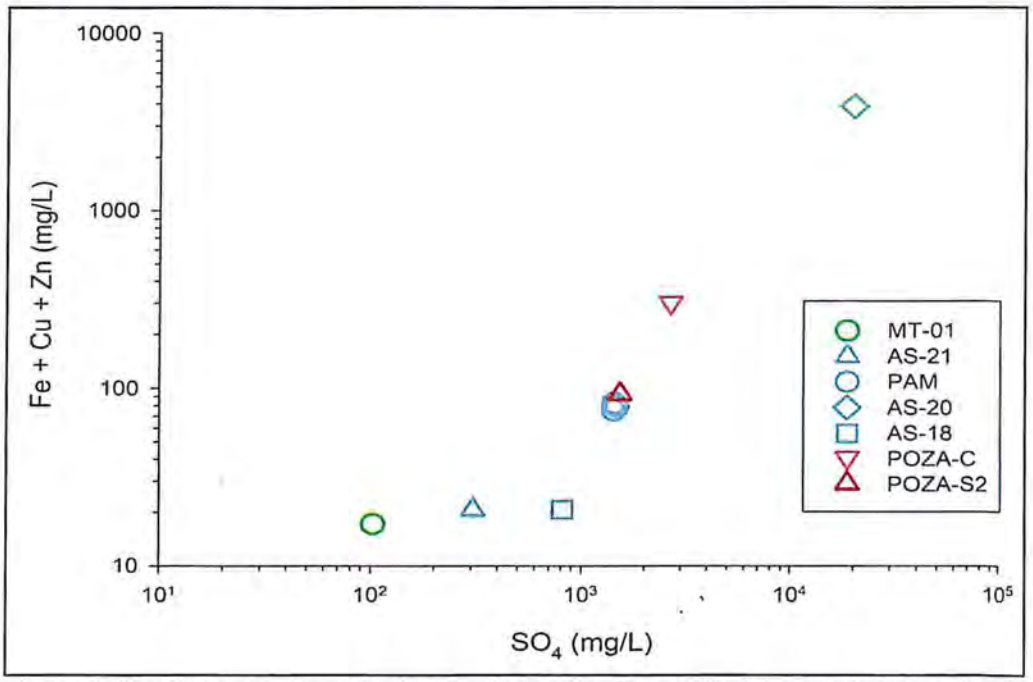


Figura 6-83. Diagrama de concentración de Fe+Cu+Zn vs SO_4 del agua de los puntos de muestreo de la zona 10. PAM: Pasivo Ambiental Minero remediado

En la Figura 6-83, se aprecia que existe una relación directa entre las elevadas concentraciones de sulfatos y el alto contenido de Fe+Cu+Zn, en la descarga del túnel Natividad (AS-20), el agua del pasivo ambiental minero remediado (puntos AS-22, AS-23, AS-24 y AS-25), y el agua residual industrial de los puntos POZA-S2 y POZA-C. También se observa que los valores más bajos de estos parámetros se registraron en los puntos de muestreo AS-18 y AS-21 (flujo de agua y canal) y en el manantial MT-01.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

6.2.10.2 Hidroquímica

Para realizar la caracterización hidroquímica de los puntos de muestreo en el área del depósito de desmonte Sureste se procedió a elaborar los diagramas de clasificación por temporadas de muestreo.

En la temporada húmeda se realizó el muestreo en cuatro puntos del pasivo ambiental minero remediado (AS-25, AS-24, AS-23, AS-22), un punto en el canal AS-21 aledaño al centro poblado Antigua Morococha, un punto colectado en el túnel natividad de código AS-20 y un flujo superficial de código AS-18. Los valores de pH variaron de 2,82 a 6,72; sin embargo, en el punto AS-20 tuvo un valor de pH fuera de rango de medición del multiparámetro, la conductividad varió de 656 a 17530 µS/cm. La Figura 6-84 presenta el diagrama de clasificación de aguas donde se observa el agrupamiento de todos los puntos los cuales pertenecen a la facie sulfatada cálcica, a excepción del punto AS-20 que presenta un tipo sulfatada magnésica.

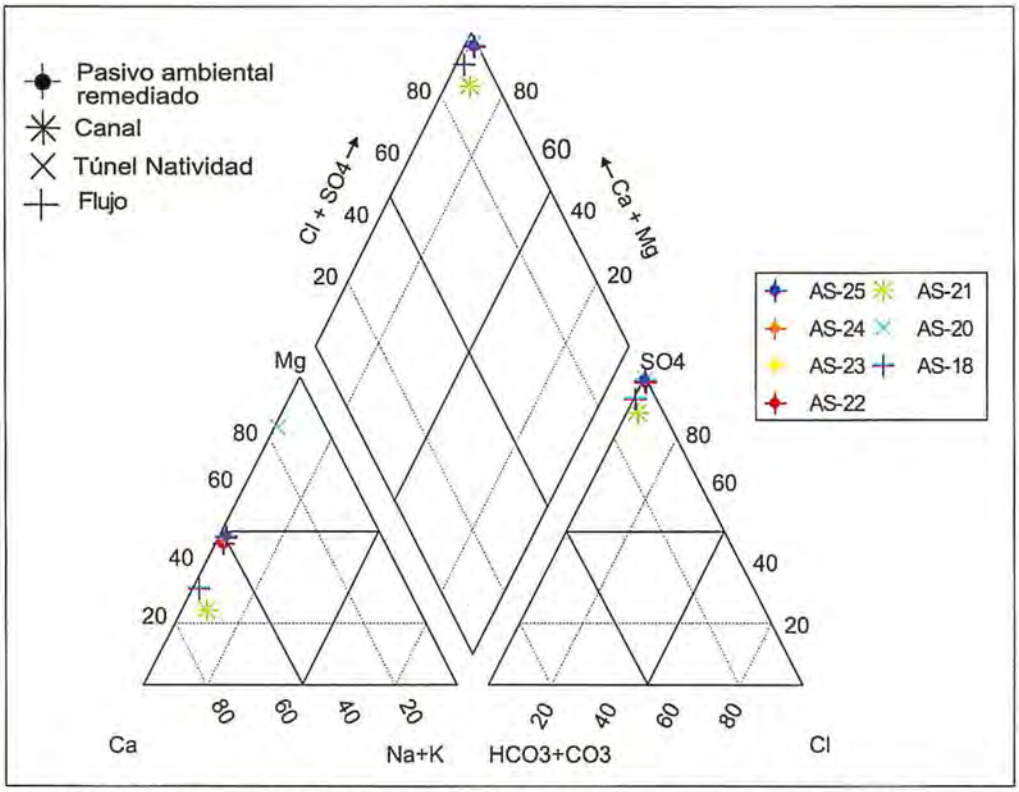


Figura 6-84. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 10 (Depósito de desmonte Sureste), mediante el diagrama Piper en la temporada húmeda

Para la temporada seca se consideró el muestreo en dos pozas (POZA-S2 y POZA-C) además de un punto en un manantial de código MT-01, los valores de pH variaron de 2,97 a 4,58 y la conductividad varió de 235 a 3360 µS/cm. En la Figura 6-84 se observa el diagrama de Piper donde los puntos de la POZA-S2 y el manantial presentaron un tipo sulfatada cálcica, mientras que el punto de la POZA-C presentó un tipo sulfatada magnésica.

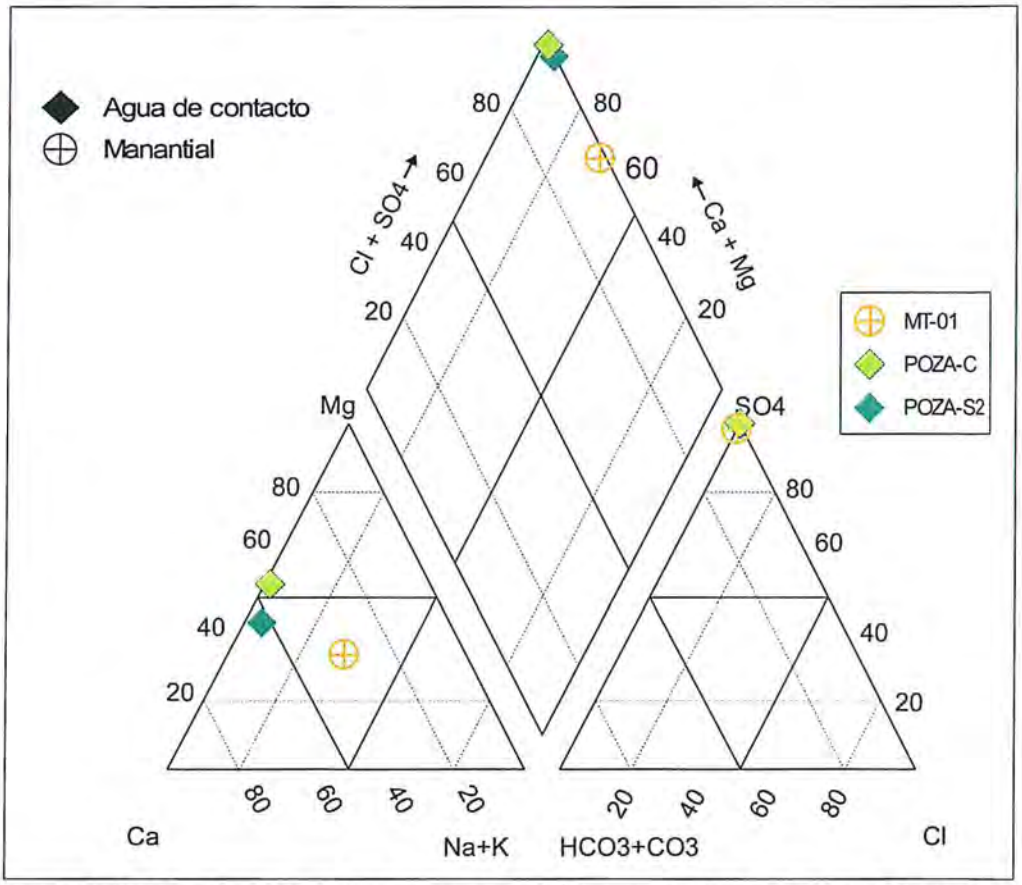


Figura 6-85. Clasificación de las aguas superficiales evaluadas en la zona 10 (depósito de desmonte Sureste), mediante el diagrama Piper en la temporada seca

La clasificación geoquímica propuesta por Fickiln *et al.*, (1992) para aguas de mina y áreas mineralizadas, permitió determinar la tipología del agua de los puntos de muestreo de esta zona (Figura 6-86).

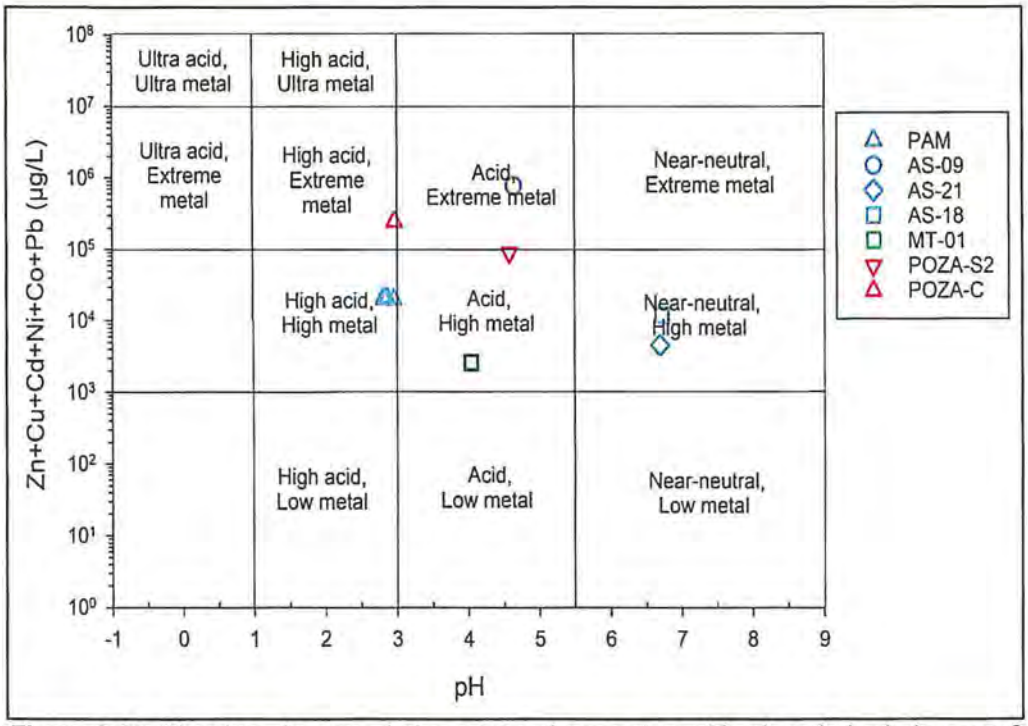


Figura 6-86. Muestras de agua de los puntos de muestreo ubicados al pie de la poza C (AS-09), los flujos de agua AS-18 y AS-21, el pasivo ambiental minero remediado (AS-22, AS-23, AS-24 y AS-25), el manantial MT-01, y el agua residual industrial de los puntos POZA-S2 y POZA-C, graficadas en el diagrama de Ficklin *et al.*, (1992) basado en el pH y la concentración de metales disueltos (Zn, Cu, Cd, Ni, Co, Pb)

Como se observa en la Figura 6-86, el agua de los puntos de muestreo de esta zona presentó una tipología de «cerca a neutros» y «alto contenido de metales», en los puntos AS-18 y AS-21, y «alta acidez» con «alto contenido de metales», en los puntos del pasivo ambiental minero remediado (AS-22, AS-23, AS-24 y AS-25). Tambien se aprecia que el agua residual industrial de la poza C (POZA-C) fue clasificado con «alta acidez» y «extremo contenido de metales», y el flujo de agua ubicado al pie de esta poza (punto AS-09), como «ácido» con «extremo contenido de metales». Por último, el agua residual industrial de la poza S2 (POZA-S2) y el manantial (MT-01), tuvieron una misma tipología de «ácido» y «alto contenido de metales».

6.2.10.3 Sedimento

En esta zona se tuvieron puntos de muestreo en el material del pasivo ambiental minero remediado (SED-24, SED-25, SED-22, SED-23). A continuación, se presenta los resultados de los parámetros evaluados, asi como el análisis del parámetro pH y la extracción secuencial de metales por Tessier, debido a su importancia y a que permitieron una mejor interpretación de los resultados. Los resultados de todos los parámetros se encuentran a detalle en el Anexo C, correspondiente al reporte de resultados.

a) Parámetros fisicoquímicos

De acuerdo con la Tabla 6-65 los puntos evaluados en esta zona presentaron valores de pH que variaron entre 2,23 a 6,37 unidades de pH.

Tabla 6-65. Valores de pH del material del pasivo ambiental minero remediado

Nombre	Época de muestreo	Punto de muestreo	Parámetro (pH)
Pasivo ambiental minero remediado	Húmeda	SED-22	6,37
		SED-23	3,57
		SED-24	2,23
		SED-25	2,51

b) Metales

En la Tabla 6-66 se observa los resultados de las concentraciones de arsénico, cadmio, cobre, mercurio, plomo y zinc elevadas en material del pasivo ambiental minero remediado, los cuales presentaron altas concentraciones de los mencionados elementos.

Tabla 6-66. Concentraciones de metales en el material del pasivo ambiental minero remediado

Nombre	Época de muestreo	Puntos de muestreo	Parámetros (mg/kg)						
			Arsénico	Cadmio	Cromo	Cobre	Mercurio	Plomo	Zinc
Pasivo ambiental minero remediado	Húmeda	SED-22	330,3	13,1	14,3	1033	0,24	543	3570
		SED-23	603,9	14,1	9,3	1409	0,23	798	2182
		SED-24	340,5	9,8	5,5	516,6	0,32	554	1022
		SED-25	689,6	16,0	12,8	1313	0,16	1517	2657

c) Extracción secuencial de metales por Tessier

La determinación de la biodisponibilidad de algunos analitos en el material del pasivo ambiental minero remediado (SED-24) se realizó mediante el ensayo de extracción secuencial a través de la metodología de Tessier.

En la Figura 6-87, se observa que el cadmio, cobre, cobalto y níquel, presentaron concentraciones por debajo del límite de detección en la extracción 1 (intercambiable), y valores de cadmio, cobre y níquel de 0,88 mg/kg, 37 mg/kg y 0,783 mg/kg, respectivamente, en la extracción 3 (enlazados a óxidos de hierro y manganeso). Asimismo, se encontraron concentraciones significativas de plomo (21,1 mg/kg y 314 mg/kg), zinc (8,3 mg/kg y 1116 mg/kg) y manganeso (56 mg/kg y 55 mg/kg) en las extracciones 2 y 3; y concentraciones de hierro (2,6 mg/kg) y manganeso (30 mg/kg) en la extracción 1, este último relacionado a una fracción intercambiable.

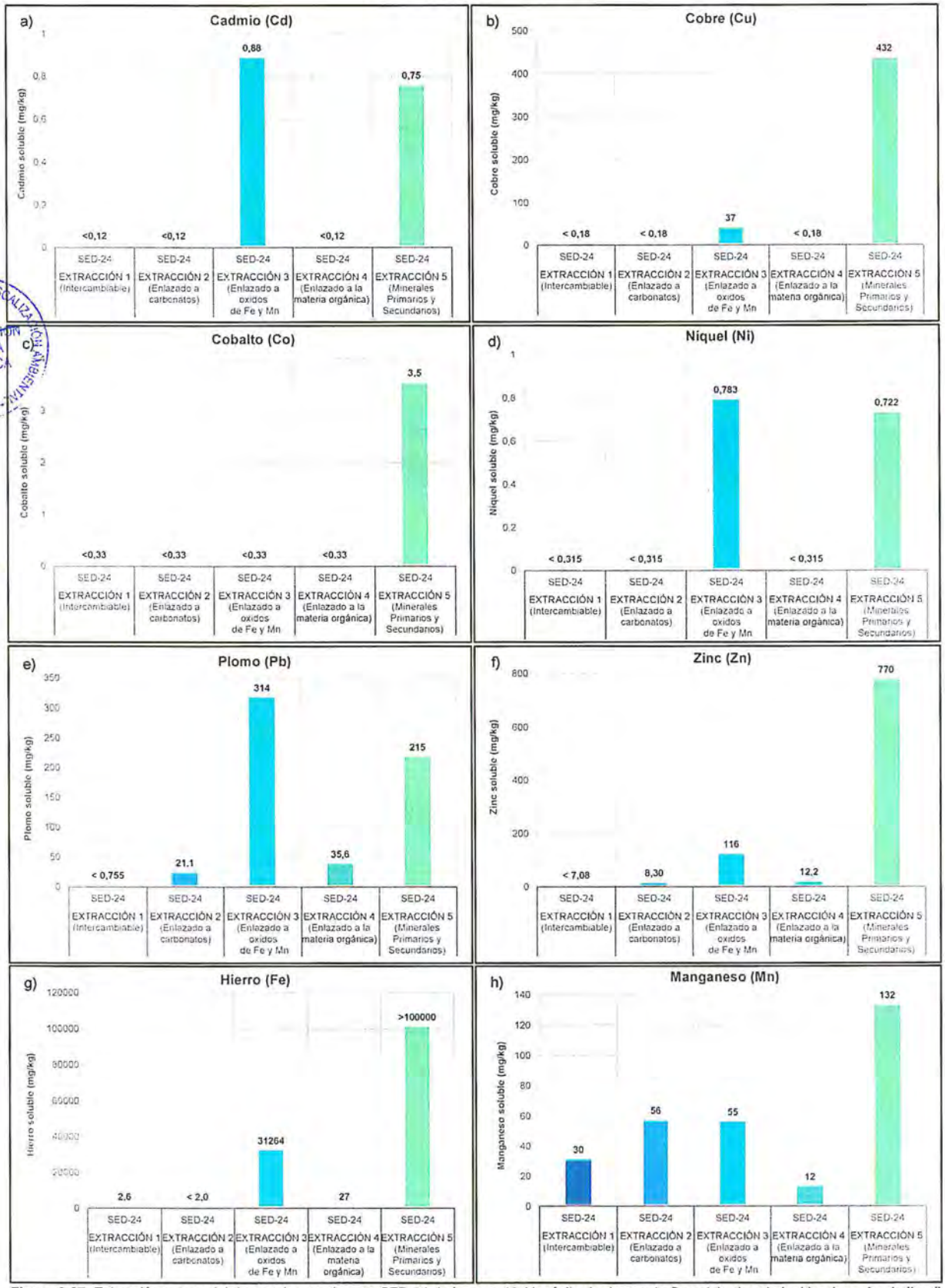


Figura 6-87. Extracción secuencial de metales en el punto SED-24 de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste): a) cadmio, b) cobre, c) cobalto, d) níquel, e) plomo, f) zinc, g) hierro, y h) manganeso

6.2.10.4 Comunidades hidrobiológicas

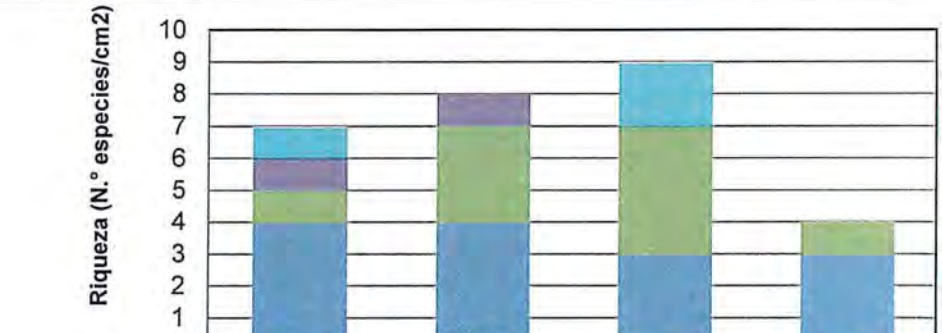
Perifiton

El perifiton está conformado por el ensamble de microalgas (parte vegetal) y el ensamble de microorganismos (parte animal). Para el análisis de esta comunidad se consideró solo a las microalgas, debido a la baja diversidad de los microorganismos. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de las especies de perifiton.

a) Riqueza

En la zona 10, evaluada en la estación climática húmeda, la comunidad de microalgas estuvo representada por 11 especies, agrupadas en 4 phyla, 6 clases, 7 órdenes y 8 familias. El phylum Bacillariophyta registró la mayor riqueza con 4 especies, seguido por el phylum Chlorophyta con 4 especies; mientras que el phylum Cyanobacteria registró la menor riqueza con una especie.

En la Figura 6-88 se presentan los resultados de la riqueza de especies de microalgas por punto de muestreo en la zona 10. Se observó que el punto HB-24, registró la mayor riqueza con 9 especies; mientras que el punto HB-25, registró la menor riqueza con 4 especies.



	HB-22	HB-23	HB-24	HB-25
Ochrophyta	0	0	0	0
Euglenozoa	1	0	2	0
Cyanobacteria	1	1	0	0
Chlorophyta	1	3	4	1
Charophyta	0	0	0	0
Bacilliarophyta	4	4	3	3

Figura 6-88. Riqueza de especies del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 10

b) Densidad

En la Figura 6-89 se presentan los resultados de la densidad de microalgas por punto de muestreo en la zona 10. Se observó que el punto HB-24, registró la mayor densidad con 34 811 microalgas/cm^2; mientras que el punto HB-25, registró la menor densidad con 23 620 microalgas/cm^2.

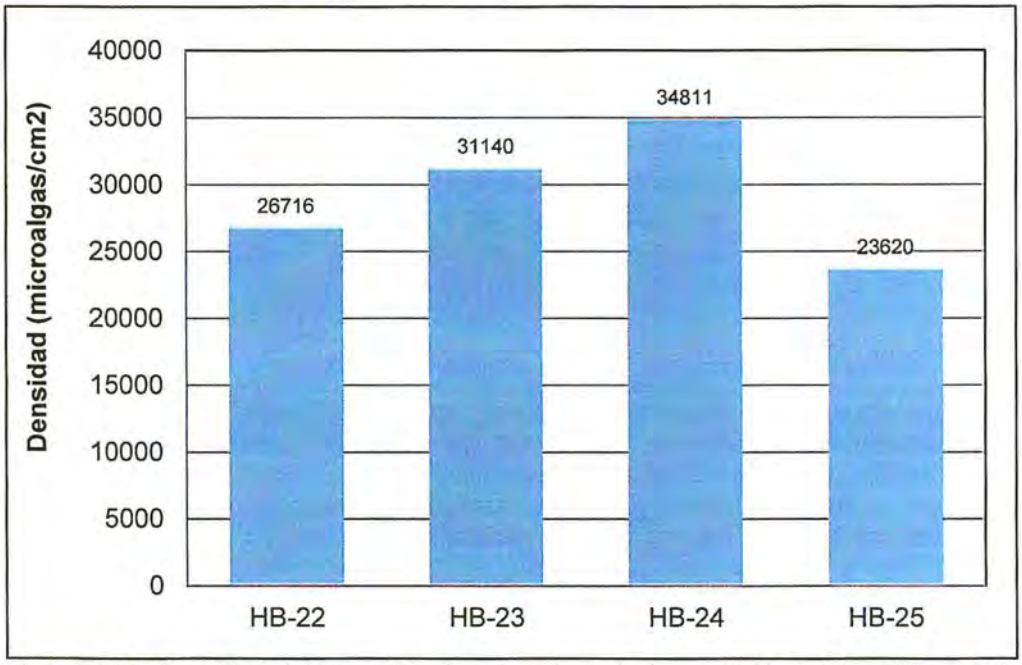
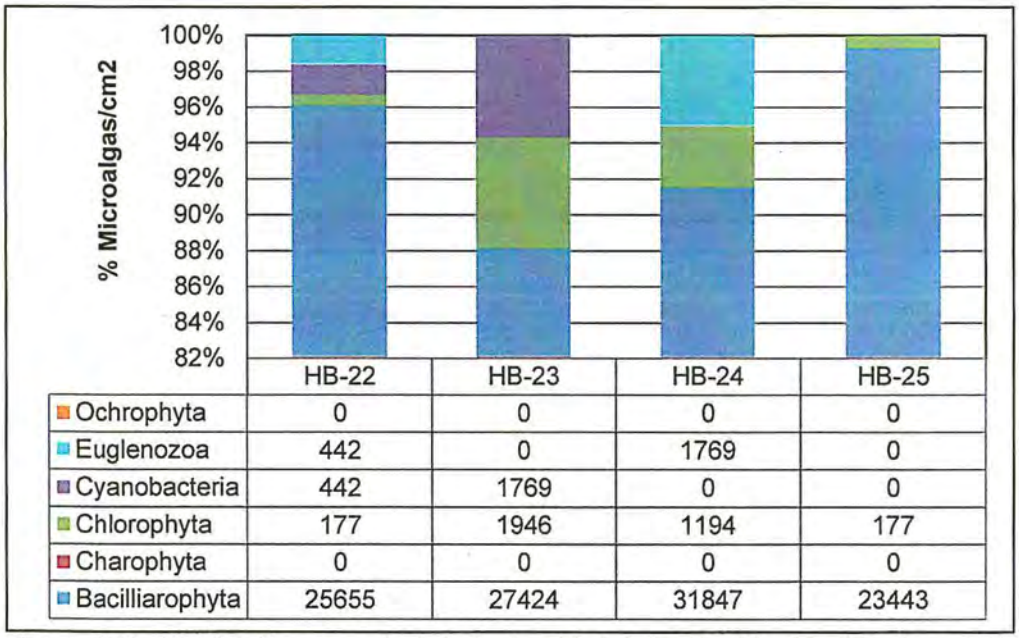


Figura 6-89. Densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 10

c) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-90 se presentan los resultados de la distribución de microalgas por phyllum para la zona 10. Se observó que para el phylum Bacillariophyta el punto HB-23, registró la mayor densidad con 27 424 microalgas/cm^2; correspondiente al 88,07% de la abundancia; y el punto HB-25 con 23 443 microalgas/cm^2, se registró el menor porcentaje de abundancia con 99,25%. El phyllum Chlorophyta solo registró el 0,66 % correspondiente a 177 microalgas/cm^2 de la abundancia total en el punto HB-22.



	HB-22	HB-23	HB-24	HB-25
Ochrophyta	0	0	0	0
Euglenozoa	442	0	1769	0
Cyanobacteria	442	1769	0	0
Chlorophyta	177	1946	1194	177
Charophyta	0	0	0	0
Bacilliarophyta	25655	27424	31847	23443

Figura 6-90. Distribución porcentual de la densidad del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton por phylum, en la zona 10

d) Índices de diversidad

En la Tabla 6-67 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, diversidad de Shannon-Wiener (H´), riqueza de Margalef (d), equidad de Pielou (J´) e índice de Simpson (1-D), por punto de muestreo en la zona 10. Se observó que el punto HB-24 registró los mayores valores de riqueza (9 especies), diversidad de Shannon-Wiener (1,77), riqueza de Margalef (0,77) e índice de Simpson (0,62); los cuales se vieron reflejados en un alto valor de equidad de Pielou (0,77), que indica una distribución homogénea moderada de la abundancia de individuos por especie. A diferencia del punto HB-25, en donde se observó una alta dominancia.

Tabla 6-67. Índices de diversidad alfa del ensamble de microalgas de la comunidad del perifiton, en la zona 10

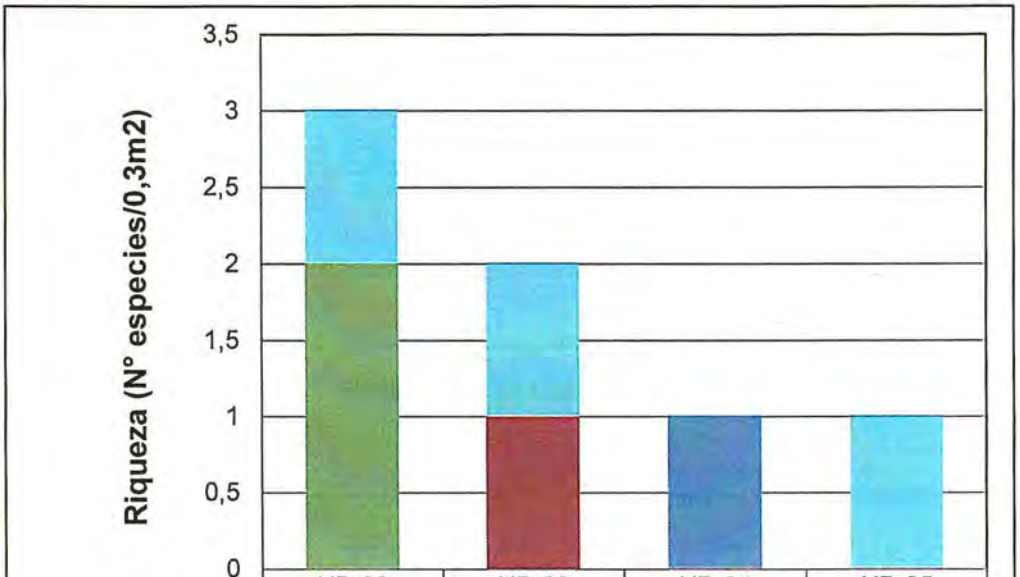
Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-22	7	26716	2,00	0,70	0,57	0,59
HB-23	8	31140	1,88	0,64	0,46	0,68
HB-24	9	34811	1,77	0,62	0,38	0,77
HB-25	4	23620	1,04	0,44	0,51	0,30

Macroinvertebrados bentónicos

a) Riqueza

La zona 10, evaluada en la estación climática húmeda, la comunidad de macroinvertebrados bentónicos estuvo representada por 5 especies, agrupadas en 2 phyla, 3 clases, 4 órdenes y 4 familias. El orden Diptera registró la mayor riqueza con 2 especies. En el Anexo C, correspondiente a los reportes de resultados, se detalla el registro completo de macroinvertebrados bentónicos.

En la Figura 6-91 se presentan los resultados de la riqueza de especies de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 10. Se observó que el punto HB-22, registró la mayor riqueza con 3 especies.



	HB-22	HB-23	HB-24	HB-25
Ostracoda	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0	0
Amphipoda	1	1	0	1
Mollusca	0	0	0	0
Platyhelminthes	0	0	0	0
Trichoptera	0	0	0	0
Odonata	0	0	0	0
Plecoptera	0	0	0	0
Hemiptera	0	0	0	0
Ephemeroptera	0	0	0	0
Diptera	2	0	0	0
Coleoptera	0	1	0	0
Annelida	0	0	1	0

Figura 6-91. Riqueza de especies de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 10

e) Densidad

En la Figura 6-92 se presentan los resultados de la densidad promedio de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 10. Se observó que el punto HB-22, registró la mayor densidad total con 3 individuos/0,3m^2.

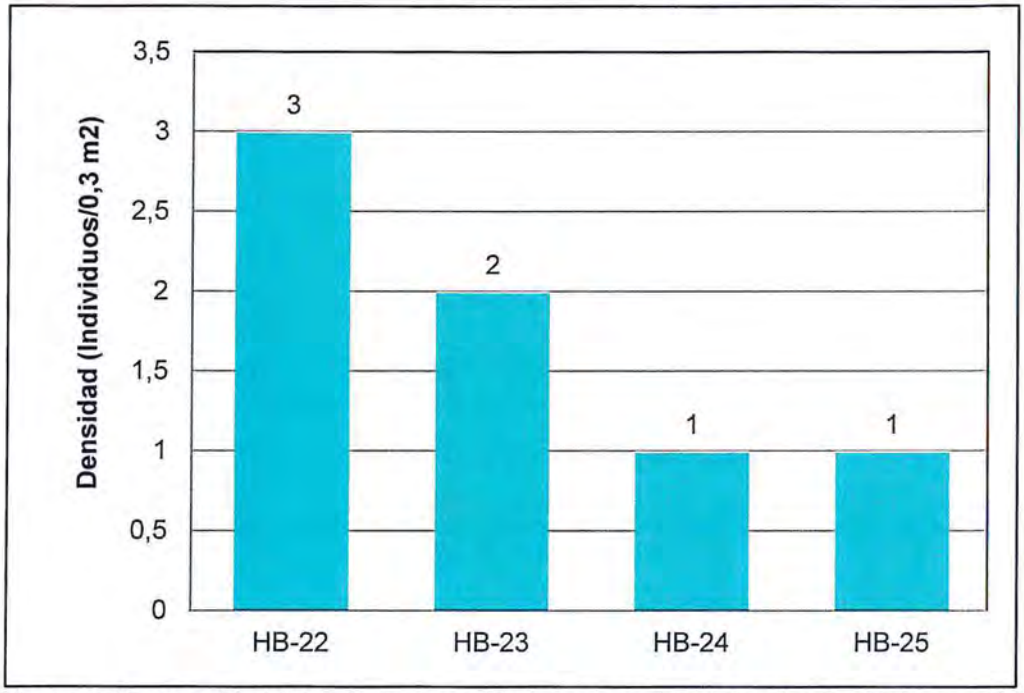
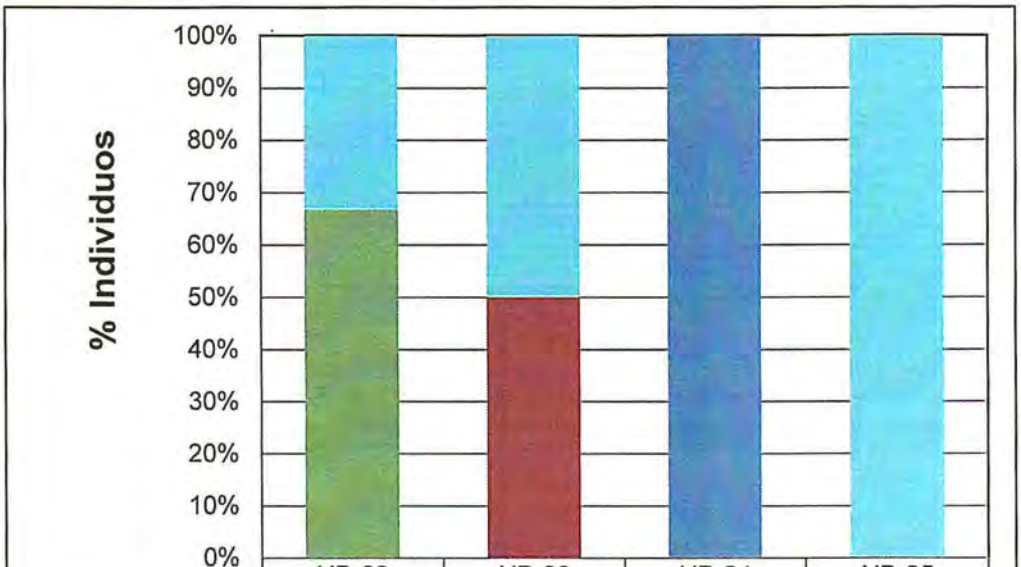


Figura 6-92. Densidad total de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, en la zona 10

f) Distribución de principales grupos

En la Figura 6-93 se presentan los resultados de la distribución de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la zona 10. Se observó que el orden Amphipoda presentó una mayor abundancia relativa en los puntos de muestreo HB-23 (50 %) y HB-25 (100 %).



	HB-22	HB-23	HB-24	HB-25
Ostracoda	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0
Trombidiformes	0	0	0	0
Amphipoda	1	1	0	1
Mollusca	0	0	0	0
Platyhelminthes	0	0	0	0
Trichoptera	0	0	0	0
Plecoptera	0	0	0	0
Odonata	0	0	0	0
Hemiptera	0	0	0	0
Ephemeroptera	0	0	0	0
Diptera	2	0	0	0
Coleoptera	0	1	0	0
Annelida	0	0	1	0

Figura 6-93. Distribución porcentual de la densidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos por orden, en la zona 10

g) Índices de diversidad

En la Tabla 6-68 se presentan los resultados de los índices de diversidad alfa: riqueza de especies, densidad, riqueza de Margalef (d), diversidad de Shannon-Wiener (H´), índice de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J´), por punto de muestreo en la zona 10. Se observó que el punto HB-22 registró los mayores valores de riqueza de especies (3), riqueza de Margalef (1,82), diversidad de Shannon-Wiener (1,59) e índice de Simpson (0,67).

Tabla 6-68. Índices de diversidad alfa de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la zona 10

Punto de Muestreo	Riqueza de especies	Densidad	Diversidad de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou (J')	Riqueza de Margalef (d)
HB-22	3	3	1,59	0,67	1	1,82
HB-23	2	2	1	0,5	1	1,44
HB-24	1	1	-	-	1	-
HB-25	1	1	-	-	1	-

Necton (peces)

En la zona 10 (deposito de desmonte Sureste) no se registró ninguna especie de la comunidad del necton (peces) durante la evaluación ambiental realizada en el 2018.

6.3 Estudios especializados

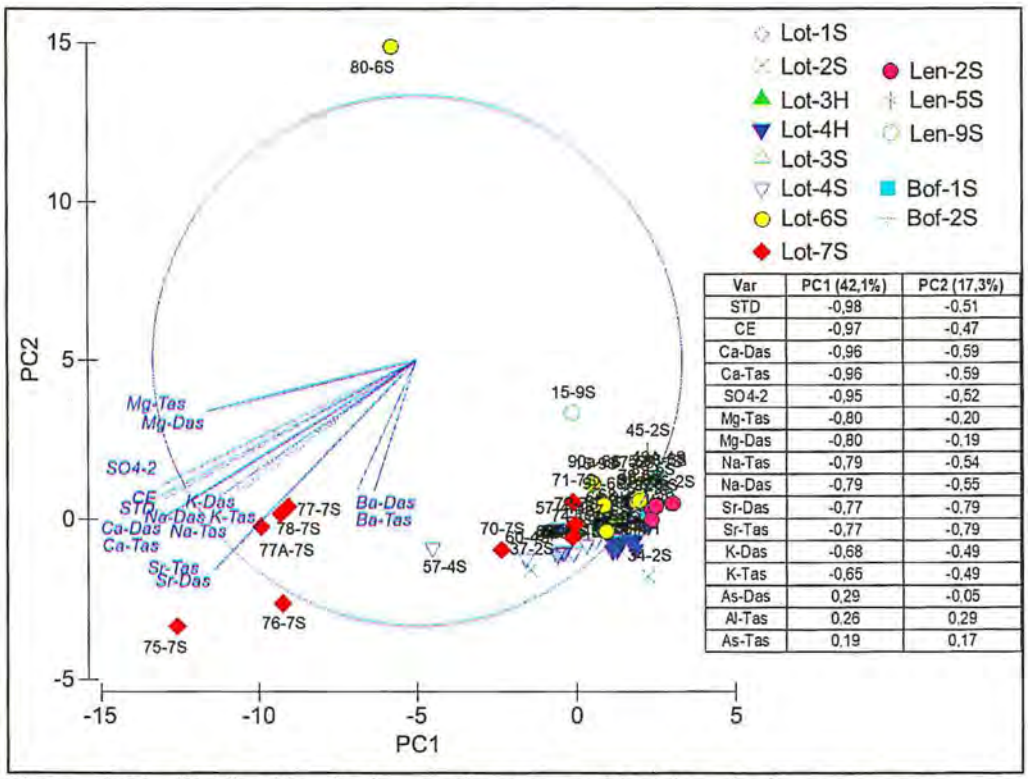
Con la finalidad de cumplir los objetivos planteados en la presente evaluación se han realizado los siguientes estudios complementarios:

6.3.1 Análisis multivariados

6.3.1.1 Análisis de componentes principales (ACP)

a) Calidad de agua superficial

En la Figura 6-94 el ACP realizado para los parámetros de la matriz agua superficial (n=26), agrupa en dos componentes principales a la mayoría de las variables utilizadas en el análisis, explicando el eje 1 el 42,1% de la variabilidad (% de la varianza) y el eje 2 el 17,3%, y entre los dos explican el 59,4% de la variabilidad total del sistema. Se observó un grafico de ACP bien definido, las asociaciones entre los puntos de muestreo y las variables ambientales se pueden interpretar mediante la magnitud de los coeficientes de correlación indicados en la Figura 6-94. Se observó que los parámetros conductividad eléctrica (CE) (z=-0,97), solutos totales disueltos (STD) (z=-0,98), sulfatos (z=-0,95) y calcio disuelto (z=-0,96) y total (z=-0,96) presentaron una alta correlación negativa respecto al eje 1, generando una evidente segregación entre los puntos de muestreo 80-6S, ubicado en la zona Vicharrayoc, 75-7S, 76-S, 77-7S, 77A-S y 78-7S, puntos ubicados en el río Yauli, y la mayor parte de los puntos muestreados agrupados en las zonas Balcanes (1S), San José Galeras y Galeras (2S), Tunshuruco (3) y Rumichaca (4), ambas zonas evaluadas en la estación húmeda y seca, y Vicharrayoc (6S); estos puntos se agruparon por las bajas concetraciones de varios de los parámetros de agua.

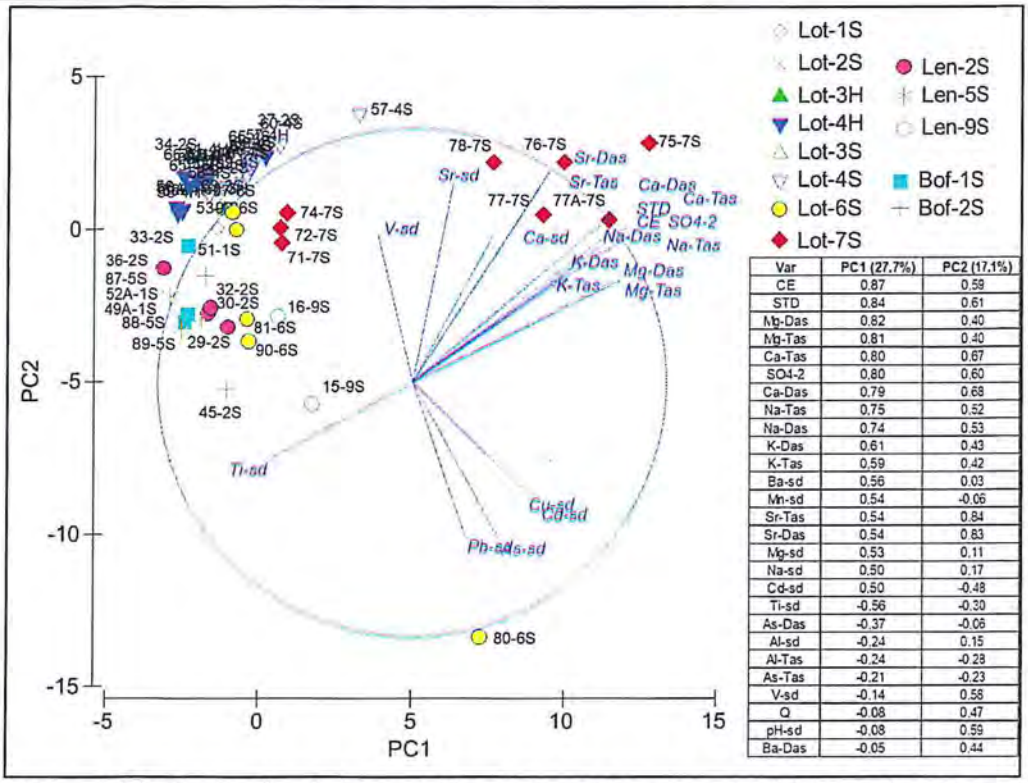


Var	PC1 (42,1%)	PC2 (17,3%)
STD	-0,98	-0,51
CE	-0,97	-0,47
Ca-Das	-0,96	-0,59
Ca-Tas	-0,96	-0,59
SO4-2	-0,95	-0,52
Mg-Tas	-0,80	-0,20
Mg-Das	-0,80	-0,19
Na-Tas	-0,79	-0,54
Na-Das	-0,79	-0,55
Sr-Das	-0,77	-0,79
Sr-Tas	-0,77	-0,79
K-Das	-0,68	-0,49
K-Tas	-0,65	-0,49
As-Das	0,29	-0,05
Al-Tas	0,26	0,29
As-Tas	0,19	0,17

Figura 6-94. Distribución de los parámetros ambientales de la componente agua superficial en el espacio definido por los dos primeros ejes del Análisis de Componentes Principales (ACP), mediante un vector mayor a 0,6 para la correlación de Spearman. Los puntos de muestreo distribuidos en sistemas lóticos (Lot), lenticos (Len) y bofedales (Bof) en las zonas 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli. Las abreviaturas de las variables ambientales se encuentran en la tabla 5-30. La denominación S y H, corresponden a las estaciones climáticas "seca" y "húmeda"

b) Calidad de agua superficial y sedimento

En la Figura 6-95 el ACP realizado para los parámetros ambientales de las componentes agua superficial (n=26) y sedimento (n=21), agrupa en dos ejes a la mayoría de los parámetros utilizados en el análisis (n=47), explicando el eje 1 el 27,7% de la variabilidad (% de la varianza) y el eje 2 el 17,1%, y entre los dos explican el 44,8% de la variabilidad total del sistema. Respecto al eje 1, se observó una marcada segregación de los puntos de muestreo; un primer grupo conformado por los puntos 75-7S, 76-S, 77-7S, 77A-S y 78-7S, puntos ubicados en el río Yauli, presentaron una relación directa con la conductividad eléctrica (CE) (z=0,87), solutos totales disueltos (STD) (z=0,84), sulfatos (z=-0,80) y calcio total (z=0,80); y el punto 80-6S, ubicado en la zona Vicharrayoc, con los parámetros Cd-sd (z=0,50), Cu-sd (z=0,45), As-sd (z=0,34) y Pb-sd (z=0,21). Por otro lado, la mayor parte de los puntos muestreados agrupados en las zonas Balcanes (1S), San José Galeras y Galeras (2S), Tunshuruco (3) y Rumichaca (4), ambas zonas evaluadas en la estación húmeda y seca, y Vicharrayoc (6S), presentaron relación inversa, que se explica por las bajas concentraciones de los parámetros de agua y sedimento.



Var	PC1 (27.7%)	PC2 (17.1%)
CE	0.87	0.59
STD	0.84	0.61
Mg-Das	0.82	0.40
Mg-Tas	0.81	0.40
Ca-Tas	0.80	0.67
SO4-2	0.80	0.60
Ca-Das	0.79	0.68
Na-Tas	0.75	0.52
Na-Das	0.74	0.53
K-Das	0.61	0.43
K-Tas	0.59	0.42
Ba-sd	0.56	0.03
Mn-sd	0.54	-0.06
Sr-Tas	0.54	0.84
Sr-Das	0.54	0.83
Mg-sd	0.53	0.11
Na-sd	0.50	0.17
Cd-sd	0.50	-0.48
Ti-sd	-0.56	-0.30
As-Das	-0.37	-0.06
Al-sd	-0.24	0.15
Al-Tas	-0.24	-0.28
As-Tas	-0.21	-0.23
V-sd	-0.14	0.58
Q	-0.08	0.47
pH-sd	-0.08	0.59
Ba-Das	-0.05	0.44

Figura 6-95. Distribución de las variables de la matriz agua superficial y sedimento en el espacio definido por los dos primeros ejes del Análisis de Componentes Principales (ACP), mediante un vector mayor a 0,5 para la correlación de Spearman. Los puntos de muestreo distribuidos en sistemas lóticos (Lot), lenticos (Len) y bofedales (Bof) en las zonas 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli. Las abreviaturas de las variables ambientales se encuentran en la tabla 5-30. La denominación S y H, corresponden a las estaciones climáticas "seca" y "húmeda"

6.3.1.2 Análsis de ordenamiento

a) Microalgas del perifiton

En la Figura 6-96 el análisis de NMDS evideció el agrupamiento del ensamble de microalgas para los puntos de muestreo de la zona 3 (Tunshuruco), en ambas estaciones (húmeda y seca); a diferencia de la zona 4 (Rumichaca), que en la estación húmeda (4H) presentó una alta dispersión; ese mismo comportamiento se describe en la zona 2 (San José Galeras y Galeras), zona 6 (Vicharrayoc) y zona 7 (Yauli), explicado por una alta heterogeneidad en la composición de las microalgas (coeficiente de estrés de 0,18).

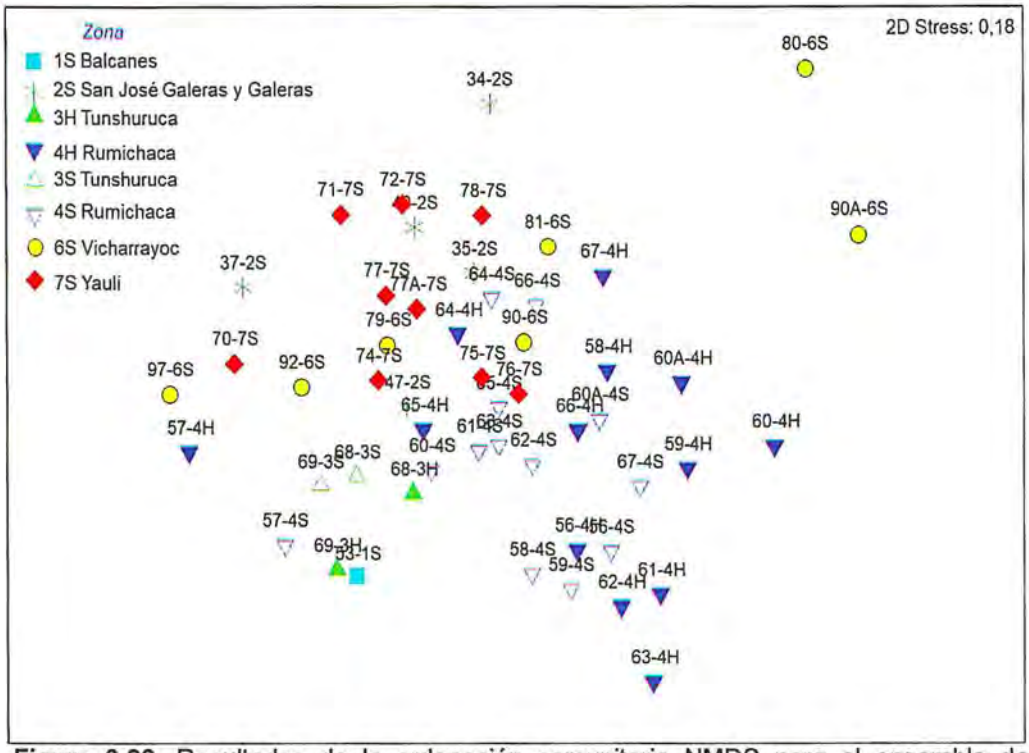


Figura 6-96. Resultados de la ordenación comunitaria NMDS para el ensamble de microalgas asociados a sistemas lóticos entre los los puntos de muestreo de las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli. La denominación S y H, corresponden a las estaciones climáticas "seca" y "húmeda".

b) Macroinvertebrados bentónicos

En la Figura 6-97 el análisis de NMDS evidenció el agrupamiento del ensamble de macroinvertebrados para los puntos de muestreo en la zona 3 (Tunshuruco), de ambas estaciones (húmeda y seca); zona 7 (Yauli) y zona 4 (Rumichaca) en la estación seca, evidenciando una mayor similaridad en la composición de especies. A diferencia de lo registrado en la zona 4, en la estación húmeda, y zona 6 (Vicharrayoc), que presentaron una Similaridad muy baja. En general, el coeficiente de estrés (0,18) fue regular, evidenciando una alta heterogeneidad en la estructura del ensamble de macroinvertebrados bentónicos.

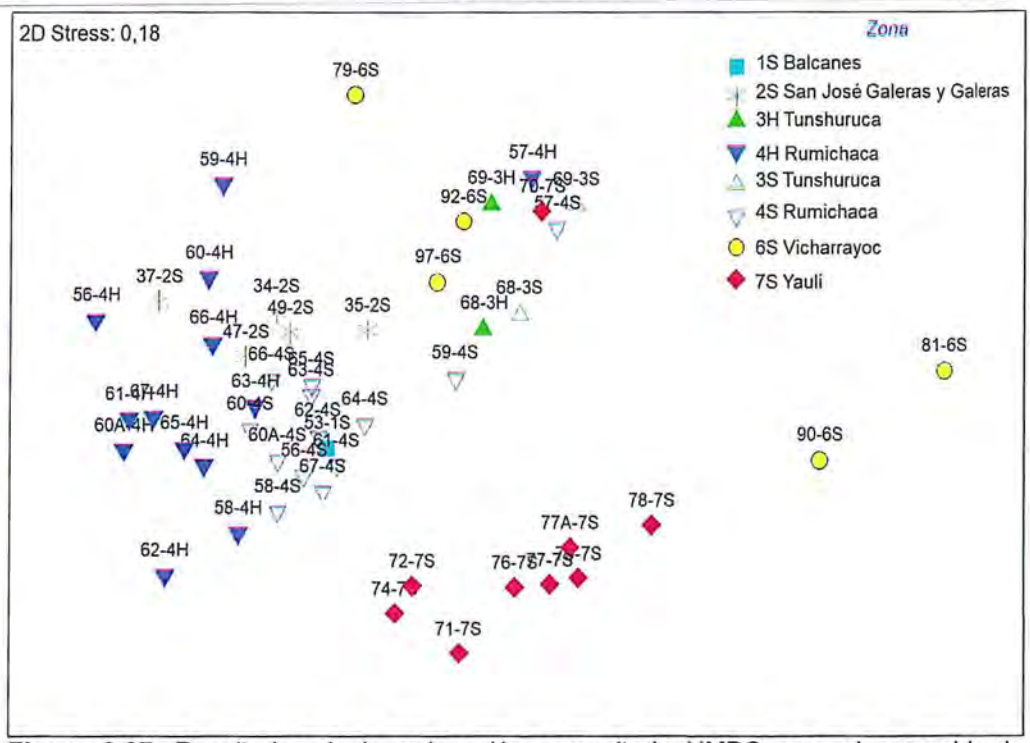


Figura 6-97. Resultados de la ordenación comunitaria NMDS para el ensamble de macroinvertebrados bentónicos asociados a sistemas lóticos entre los los puntos de muestreo de las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli. La denominación S y H, corresponden a las estaciones climáticas "seca" y "húmeda".

6.3.1.3 Análisis de permanova

a) Microalgas del perifiton

En la Tabla 6-69 bajo un diseño de un solo factor, considerando el agrupamiento de los puntos de muestreo (factor temporal: estación húmeda y seca), el test principal mostró diferencias significativas en el ensamble de microalgas del perifiton (p-F=2,4244; p=0,0011). Este resultado indicó una segregación temporal del ensamble de microalgas. Por elló, se procedió a realizar análisis en cada estación climática (húmeda y seca).

En la estación húmeda, el test principal determinó diferencias significativas (p-F=1,8706; p=0,0195) entre el ensamble de microalgas de las zonas 3 (quebrada Tunshuruco) y 4 (río Rumichaca).

En la estación seca, el test principal determinó diferencias significativas (p-F=2,0466; p=0,0001) entre el ensamble de microalgas considerando los diferentes agrupamientos (factor espacial: zonas). El test pareado, determinó diferencias significativas (p<0,05) entre la zona San José Galeras y Galeras y las zonas Rumichaca, Vicharrayoc y Yauli; entre la zona Tunshuruco y Rumichac; entre Rumichaca y las zonas Vicharrayoc y Yauli, y entre estas dos últimas zonas.

Tabla 6-69. Análisis de PERMANOVA bajo el diseño de un solo factor estación climática (húemda y seca) para el ensamble de microalgas, basado en la similaridad de Bray Curtis (transformados Log (x+1))

a) Estación climática

	Origen de variación (Factor)	Pseudo-F	P valor (Test Permanova)	Permutaciones	P valor (Test de Monte Carlo)
Test principal	Estación climática	2,4244	0,0011	9891	0,0031

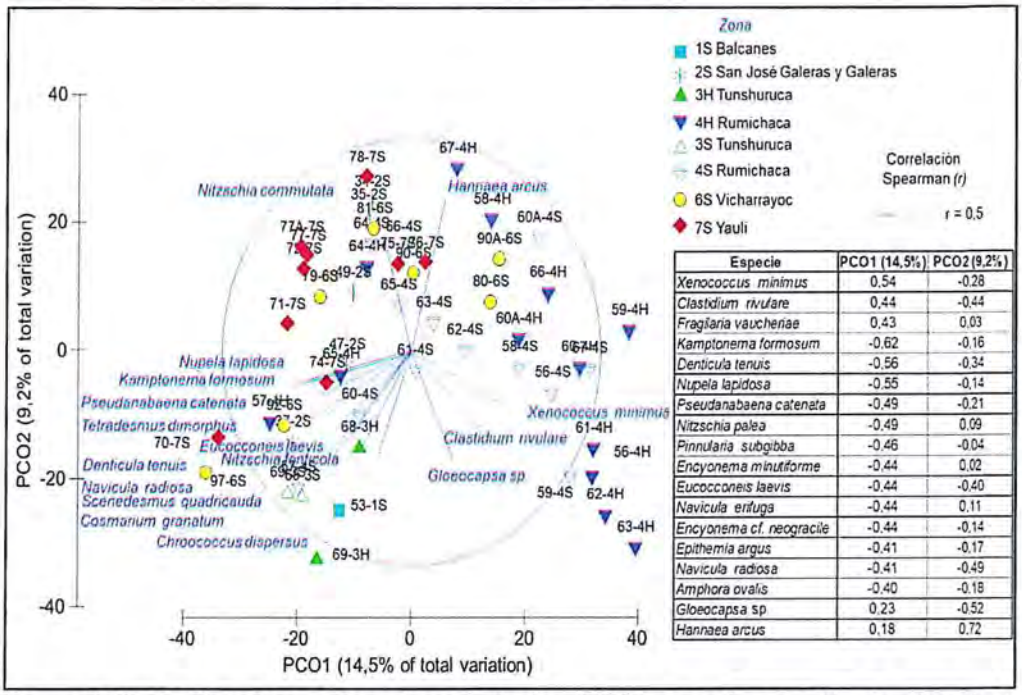
b) Estación climática: Húmeda

	Origen de variación (Factor)	Pseudo-F	P valor (Test Permanova)	Permutaciones	P valor (Test de Monte Carlo)
Test principal	Zonas	1,8706	0,0195	105	0,0783
Test pareado	Agrupamientos (Niveles)	t	P valor (Test Permanova)	Permutaciones	P valor (Test de Monte Carlo)
Entre zonas	Tunshuruco, Rumichaca	1,3677	0,0185	105	0,0817

c) Estación climática Seca

	Origen de variación (Factor)	Pseudo-F	P valor (Test Permanova)	Permutaciones	P valor (Test de Monte Carlo)
Test principal	Zonas	2,0466	0,0001	9786	0,0001
Test pareado	Agrupamientos (Niveles)	t	P valor (Test Permanova)	Permutaciones	P valor (Test de Monte Carlo)
Entre zonas	Balcanes, San José Galeras y Galeras	1,2331	0,163	6	0,2359
	Balcanes, Tunshuruco	1,7023	0,3328	3	0,2661
	Balcanes, Rumichaca	1,1922	0,0736	14	0,1853
	Balcanes, Vicharrayoc	1,0105	0,4903	8	0,4165
	Balcanes, Yauli	1,2781	0,2008	10	0,1474
	San José Galeras y Galeras,Tunshuruco	1,4931	0,0492	21	0,0945
	San José Galeras y Galeras, Rumichaca	1,673	**0,0003**	5798	0,0043
	San José Galeras y Galeras,Vicharrayoc	1,4259	**0,0048**	790	0,0587
	San José Galeras y Galeras, Yauli	1,3709	**0,008**	1979	0,0711
	Tunshuruco, Rumichaca	1,4272	**0,0082**	105	0,049
	Tunshuruco, Vicharrayoc	1,2911	0,0546	36	0,1538
	Tunshuruco, Yauli	1,4429	0,0366	55	0,069
	Rumichaca, Vicharrayoc	1,4144	**0,0024**	9250	0,0351
	Rumichaca, Yauli	1,7648	**0,0002**	9806	0,002
	Vicharrayoc, Yauli	1,396	**0,0028**	6572	0,0509

En la Figura 6-98 para determinar cuáles fueron las especies del ensamble de microalgas que permitieron las diferencias entre los niveles de las diferentes zonas y la temporalidad. Se realizó un análisis de coordenadas principales identificando una relación directa entre el primer componente (PCO1) y la especie *Hannaea arcus* (z=0,18) para los puntos de muestreo 90A y 80, en Vicharrayoc; y las especies *Xenococcus minimus* (z=0,54) y *Fragilaria vaucheriae* (z=0,43) para los puntos de la zona 4 (Rumichaca), en las estaciones húmeda y seca. En tanto, una relación inversa se registró para las especies *Nitzschia commutata* (z=0,14), en razón de la zona 7 (Yauli), *Kamptonema formosun* (z=-0,62), *Pseudanabaena catenata* (z=-0,49) y *Denticula tenuis* (z=-0,56) respecto a los puntos de muestreo de las zonas Balcanes, San José Galeras y Galeras, Vicharrayoc y Tunshuruco (en ambas temporadas).



Especie	PCO1 (14,5%)	PCO2 (9,2%)
Xenococcus minimus	0,54	-0,28
Clastidium rivulare	0,44	-0,44
Fragilaria vaucheriae	0,43	0,03
Kamptonema formosum	-0,62	-0,16
Denticula tenuis	-0,56	-0,34
Nupela lapidosa	-0,55	-0,14
Pseudanabaena catenata	-0,49	-0,21
Nitzschia palea	-0,49	0,09
Pinnularia subgibba	-0,46	-0,04
Encyonema minutiforme	-0,44	0,02
Eucocconeis laevis	-0,44	-0,40
Navicula erifuga	-0,44	0,11
Encyonema cf. neogracile	-0,44	-0,14
Epithemia argus	-0,41	-0,17
Navicula radiosa	-0,41	-0,49
Amphora ovalis	-0,40	-0,18
Gloeocapsa sp	0,23	-0,52
Hannaea arcus	0,18	0,72

Figura 6-98. Análisis de coordenadas principales (PCO) para el ensamble de microalgas asociados a sistemas lóticos entre los los puntos de muestreo de las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli. Se sobreponen las especies que se relacionan con los niveles mediante un vector mayor a 0,5 para la correlación de Spearman. La denominación S y H, corresponden a las estaciones climáticas "seca" y "húmeda"

b) Macroinvertebrados bentónicos

En la Tabla 6-70 bajo un diseño de un solo factor, considerando el agrupamiento de los puntos de muestreo (factor temporal: estación húmeda y seca), el test principal mostró diferencias significativas en el ensamble de macroinvertebrados bentónicos del perifiton (p-F=9,8848; p=0,0011). Este resultado indicó una segregación temporal del ensamble de macroinvertebrados bentónicos. Por ello, se procedió a realizar análisis en cada estación climática (húmeda y seca).

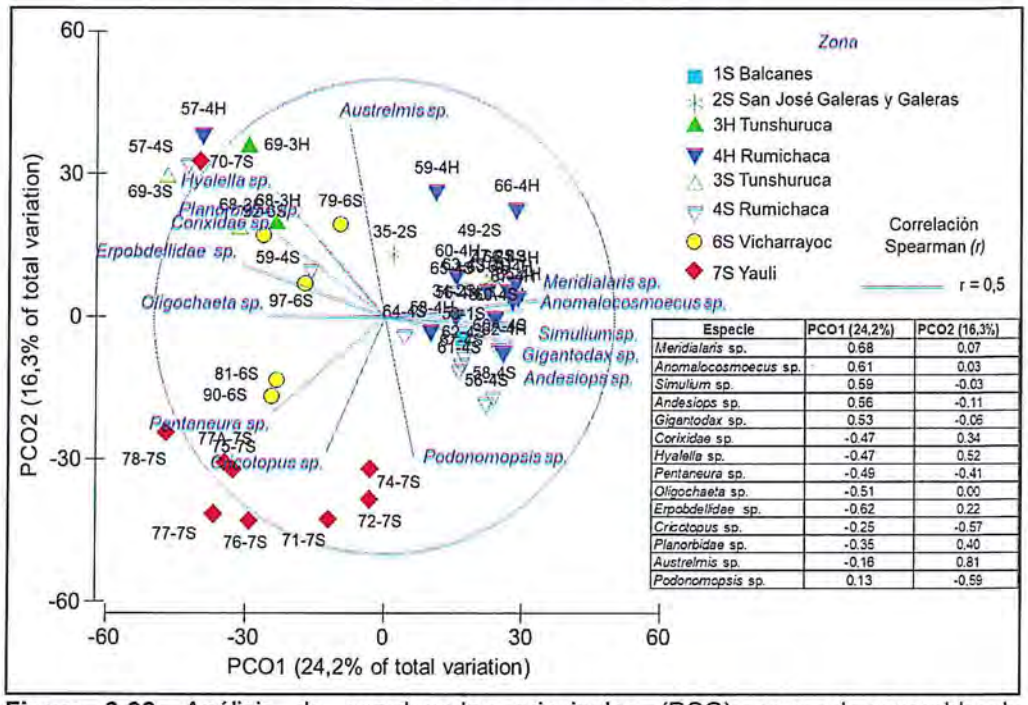
En la estación húmeda, el test principal determinó diferencias significativas (p-F=1,3677; p=0,0195) entre el ensamble de macroinvertebrados bentónicos de las zonas 3 (quebrada Tunshuruco) y 4 (río Rumichaca).

En la estación seca, el test principal determinó diferencias significativas (p-F=6,0562; p=0,0001) entre el ensamble de significativas (p-F=1,3677; p=0,0195) entre el ensamble de macroinvertebrados considerando los diferentes agrupamientos (factor espacial: zonas). El test pareado, no determinó diferencias significativas (p<0,05) solo entre la zona Balcanes y SanJosé de Galeras y galeras; y Rumichaca.

Tabla 6-70. Análisis de PERMANOVA bajo el diseño de un solo factor estación climática para el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, basado en la similaridad de Bray Curtis (transformados Log (x+1)).

a)Estación climática					
	Origen de variación (Factor)	**Pseudo-F**	**P valor (Test Permanova)**	**Permutaciones**	**P valor (Test de Monte Carlo)**
Test principal	Estación climática	9,8848	0,0001	9941	0,0001
b) Estación climática: Húmeda					
	Origen de variación (Factor)	**Pseudo-F**	**P valor (Test Permanova)**	**Permutaciones**	**P valor (Test de Monte Carlo)**
Test principal	Zonas	7,4042	0,0001	9907	0,0001
Test pareado	**Agrupamientos (Niveles)**	**t**	**P valor (Test Permanova)**	**Permutaciones**	**P valor (Test de Monte Carlo)**
Entre zonas	Tunshuruco, Rumichaca	1,3677	0,0185	105	0,0817
c) Estación climática Seca					
	Origen de variación (Factor)	**Pseudo-F**	**P valor (Test Permanova)**	**Permutaciones**	**P valor (Test de Monte Carlo)**
Test principal	Zonas	6,0562	0,0001	9839	0,0001
Test pareado	**Agrupamientos (Niveles)**	**t**	**P valor (Test Permanova)**	**Permutaciones**	**P valor (Test de Monte Carlo)**
Entre zonas	Balcanes, San José Galeras y Galeras	1,2095	0,1477	816	0,1906
	Balcanes, Tunshuruco	2,2486	0,0114	84	**0,006**
	Balcanes, Rumichaca	1,1814	0,1612	6607	0,2023
	Balcanes, Vicharrayoc	1,7144	**0,0148**	469	0,026
	Balcanes, Yauli	1,6182	**0,008**	3721	0,0204
	San José Galeras y Galeras,Tunshuruco	2,3379	**0,0002**	9053	0,0003
	San José Galeras y Galeras, Rumichaca	1,5803	**0,0162**	9934	0,015
	San José Galeras y Galeras,Vicharrayoc	2,1077	**0,0001**	9923	0,0002
	San José Galeras y Galeras, Yauli	2,8329	**0,0001**	9922	0,0001
	Tunshuruco, Rumichaca	2,8463	**0,0001**	9936	0,0001
	Tunshuruco, Vicharrayoc	1,7855	**0,0049**	7740	0,012
	Tunshuruco, Yauli	2,28	**0,0001**	9890	0,0001
	Rumichaca, Vicharrayoc	3,0443	**0,0001**	9919	0,0001
	Rumichaca, Yauli	3,5331	**0,0001**	9924	0,0001
	Vicharrayoc, Yauli	2,4661	**0,0001**	9939	0,0001

En la Figura 6-99 para determinar cuáles fueron las especies del ensamble de macroinvertebrados bentónicos que permitieron las diferencias entre los niveles de las diferentes zonas y la temporalidad. Se realizó un análisis de coordenadas principales identificando una relación directa entre el primer componente (PCO1) y las especies *Anomaloscosmoecus* sp. (z=0,61), *Simulium* sp. (z=0,59) y *Andesiops* sp. (z=0,56) para los puntos de la zona 4 (Rumichaca), en las estaciones húmeda y seca; zonas 1 (Balcanes) y 2 (San José de Galeras y Galeras). En tanto, una relación inversa se registró para las especies Erpobdellidae sp. (z=-0,62) y *Hyallela* sp. (z=-0,47), en razón de la zona 3 (Tunshuruco), en las estaciones húmeda y seca; y las especies *Pentaneura* sp. (z=-0,49) y *Cricotopus* sp. (z=-0,25) se asociaron a las zonas 7 (Yauli) y los puntos 90-6S y 81-6S (Vicharrayoc).



Especie	PCO1 (24,2%)	PCO2 (16,3%)
Meridialaris sp.	0.68	0.07
Anomalocosmoecus sp.	0.61	0.03
Simulium sp.	0.59	-0.03
Andesiops sp.	0.56	-0.11
Gigantodax sp.	0.53	-0.06
Corixidae sp.	-0.47	0.34
Hyalella sp.	-0.47	0.52
Pentaneura sp.	-0.49	-0.41
Oligochaeta sp.	-0.51	0.00
Erpobdellidae sp.	-0.62	0.22
Cricotopus sp.	-0.25	-0.57
Planorbidae sp.	-0.35	0.40
Austrelmis sp.	-0.16	0.81
Podonomopsis sp.	0.13	-0.59

Figura 6-99. Análisis de coordenadas principales (PCO) para el ensamble de macroinvertebrados bentónicos asociados a sistemas lóticos entre los los puntos de muestreo de las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli. Se sobreponen las especies que se relacionan con los niveles mediante un vector mayor a 0,5 para la correlación de Spearman. La denominación S y H, corresponden a las estaciones climáticas "seca" y "húmeda"

6.3.1.4 Relaciones de las variables ambientales y la estructura de las comunidades hidrobiológicas

a) Microalgas del perifiton

El Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) se realizó para las estaciones climáticas húmeda y seca.

En la Tabla 6-71 a, la estación húmeda el ACC agrupó en dos componentes a los parámetros de agua (n=26) y sedimento (n=21), determinó que la primera componente (ACC1) explicó el 23,32% de la variabilidad total, mientras que ACC2 explicó el 15,63 %. Por lo tanto, los primeros dos ejes juntos explicaron el 38,95% de la varianza en la correlación de los parámetros biológicos respecto a los parámetros ambientales.

En relación al eje 1, en la componente positiva, en los puntos 56, 59, 60A, 61, 62, 63 y 66, de la zona Rumichaca, los parámetros caudal (z=0,52), hierro (z=0,61), cromo (z=0,53), manganeso (z=0,21) y pH (z=0,30) en sedimento presentaron correlación directa con las especies *Nitzschia* cf *fructuosa* (z=0,67), *Fragilaria tenerea* (z=0,45) y *Fragilaria vaucherae* (z=0,57). Por otro lado, en la componente negativa, los puntos 58, 60, 64 y 65, ubicados en el río Rumichaca, y 68, en la quebrada Tunshuruco, presentaron una correlación inversa con los parámetros cobre total (z=-0,62), arsénico total (z=-0,34) y disuelto (z=-0,35); estuvieron asociadas con las especies *Leptolynbya* sp. (z=-0,41), *N. linearis* (z=-0,82) y *H. arcus* (z=-0,47) y de los índices de riqueza de especies (z=-0,38) y riqueza de Margalef (z=-0,38), principalmente (Figura 6-100).

En la Tabla 6-71 b, la estación seca el ACC agrupó en dos componentes a los parámetros de agua (n=26) y sedimento (n=21), determinó que la primera componente (ACC1) explicó el 15,3% de la variabilidad total, mientras que ACC2 explicó el 13,28 %. Por lo tanto, los primeros dos ejes juntos explicaron el 28,58% de la varianza en la correlación de los parámetros biológicos respecto a los parámetros ambientales.

En relación al eje 1, en la componente positiva, en la mayoría de los puntos de la zona Rumichaca, Balcanes (punto 51), San José Galeras y Galeras (punto 47) y Yauli (puntos 75 y 76) los parámetros pH (z=0,13) y calcio en sedimento (z=0,10) presentaron correlación directa con las especies *H. arcus* (z=0,86), *Clastidium rivulare* (z=0,55) y *Fragilaria vaucherae* (z=0,92); y de los índices de Equidad (z=0,23) y Dominancia (z=0,23), principalmente . Por otro lado, en la componente negativa, los puntos 57 y 60 (Rumichaca); 37, 35 y 49 (San José Galeras y Galeras); 90, 92 y 97 (Vicharrayoc) y 78, 77 y 77A (Yauli), presentaron una correlación inversa con los parámetros caudal (z=-0,20), magnesio total (z=-0,33) y disuelto (z=-0,33); y plomo (z=-0,34), cadmio (z=-0,20) y cobre (z=0,22) en sedimento; estuvieron asociadas con las especies *Nitzschia erifuga* (z=-0,87), *K. formosum* (z=-0,59) y *Navicula augusta* (z=-0,48) (Figura 6-101).

Tabla 6-71. Resultados del análisis de correspondencia canónica (CCA) del ensamble del microlagas en relación a las estaciones climáticas a) húmeda y b) seca, basado sobre las variables ambientales (agua superficial y sedimento) ordenadas en relación a su correlación (*spearman*), paran las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli.

a) Húmeda

Variable	CCA 1 (23,32%)	CCA 2 (15,63%)
Riqueza especies	-0,38	0,01
Densidad	-0,10	0,10
H'(log2)	-0,03	0,03
Margalef	-0,38	0,01
N_gracilis	-0,75	-0,86
Leptolyngbya_sp.1	-0,41	-0,43
F_tenera	0,45	-0,67
Fragilaria vaucheriae	0,57	-0,94
A_cf.exilis	-0,52	-0,98
H_arcus	-0,47	-0,96
N_linearis	-0,82	-1,89
pH	-0,05	-0,16
CE	-0,15	0,49
STD	-0,02	0,40
SO4-2	-0,09	0,52
As-Das	-0,35	0,63
Ba-Das	0,52	-0,54
K-Das	0,65	-0,30
Sb-Das	-0,55	0,24
As-Tas	-0,34	0,65
Ba-Tas	0,51	-0,59
Cu-Tas	-0,62	0,44
K-Tas	0,61	-0,29
Q	0,52	-0,32
Al-sd	0,51	-0,42
Cr-sd	0,53	-0,52
Fe-sd	0,61	-0,28
Na-sd	-0,39	0,40
V-sd	0,58	-0,46
Sr-sd	-0,33	0,63

b) Seca

Variable	CCA 1 (15,3%)	CCA 2 (13,28%)
Densidad	-0,03	0,03
H'(log2)	0,18	0,19
Margalef	0,11	0,15
Equidad	0,23	0,26
Dominancia	0,23	0,20
X_minimus	0,43	-0,49
Fragilaria vaucheriae	0,92	-0,61
H_arcus	0,86	-0,37
A_cf.gracillimum	-0,62	0,36
N_palea	-0,32	0,00
A_cf.deflexum	0,45	0,79
C_rivulare	0,55	0,30
P_crustacea	-0,34	0,50
K_formosum	-0,59	0,15
P_catenata	-0,81	0,06
H_cf.ucrainica	0,61	-1,20
N_angusta	-0,48	0,43
N_erifuga	-0,87	0,27
Achnanthidium_sp.1	2,76	3,04
Mg-Das	-0,33	-0,23
Mg-Tas	-0,33	-0,21
Q	-0,20	-0,10
Cd-sd	-0,20	-0,26
Cu-sd	-0,22	-0,29
Mg-sd	-0,39	-0,27
Na-sd	-0,38	-0,18
Pb-sd	-0,34	-0,10
Hg-sd	-0,22	-0,06

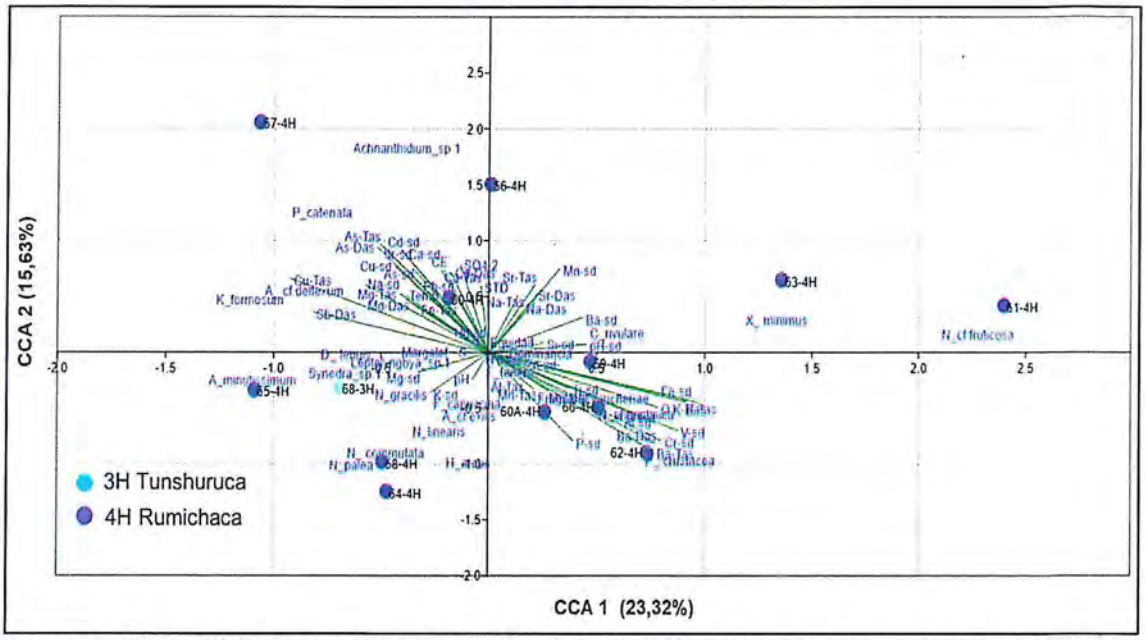


Figura 6-100. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) en relación a las variables ambientales (agua superficial y sedimento) y el ensamble de microalgas para las zonas 3H: Tunshuruca y 4H: Rumichaca evaluadas en la estación climática húmeda

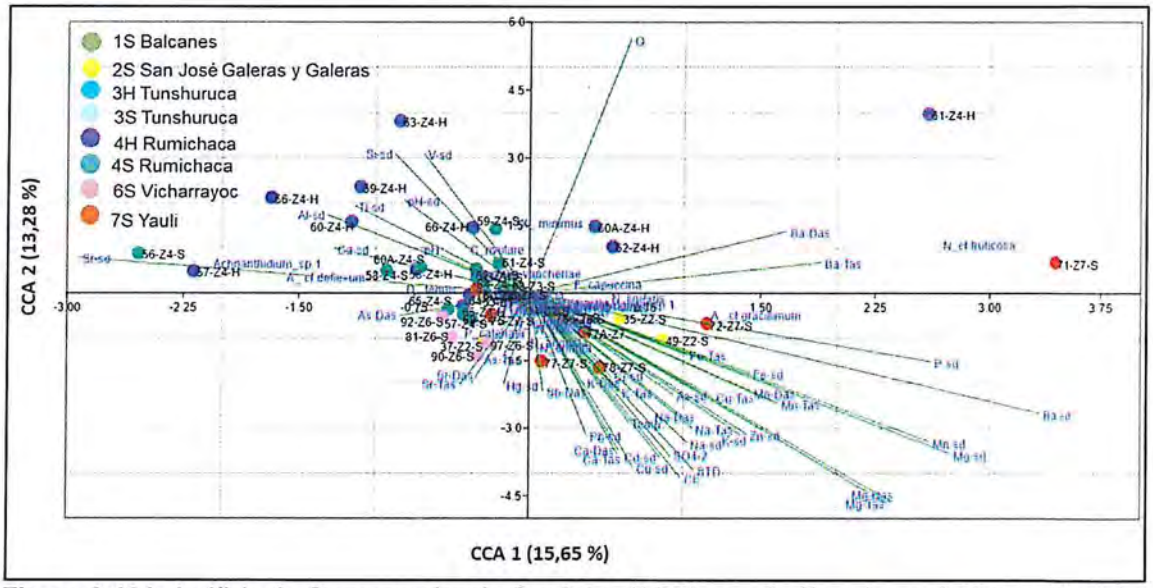


Figura 6-101. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) en relación a las variables ambientales (agua superficial y sedimento) y el ensamble de microalgas para las zonas zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3S: Tunshuruco, 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli, evaluadas en la estación climática seca.

b) Macroinvertebrados bentónicos

El Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) se realizó para las estaciones climáticas húmeda y seca.

En la Tabla 6-72 a, la estación húmeda el ACC agrupó en dos componentes a los parámetros de agua (n=26) y sedimento (n=21), determinó que la primera componente (ACC1) explicó el 35,1% de la variabilidad total, mientras que ACC2 explicó el 19,72 %. Por lo tanto, los primeros dos ejes juntos explicaron el 55,03% de la varianza en la correlación de los parámetros biológicos (índices de diversidad y principales especies) respecto a los parámetros ambientales.

En relación al eje 1, en la componente positiva, en los puntos 57, zona Rumichaca, y 68, zona Tunshuruco, los parámetros conductividad eléctrica (z=0,68), STD (z=0,54) magnesio total (z=0,85) y disuelto (z=0,84); y cadmio (z=0,68) y cobre (z=0,69) en sedimento presentaron correlación directa con las especies *Austrelmis* sp. (z=0,60), *Hyalella* sp. (z=0,58) y *Dugesiia* sp. (z=0,54). Por otro lado, en la componente negativa, la mayoría de los puntos de la zona Rumichaca, presentaron correlación inversa con los parámetros caudal (z=-0,63), potasio total (z=-0,79) y disuelto (z=-0,81); y cromo (z=-0,51), hierro (z=-0,75) y zinc (z=-0,49) en sedimento; estuvieron asociadas con las especies *Blezzia* sp. (z=-0,98), *Simulium* sp. (z=-0,98) y Orthocladinae sp.2 (z=-0,41) y de los índices de equidad (z=-0,95) y riqueza de Margalef (z=-0,86), principalmente (Figura 6-102).

En la Tabla 6-72 b, la estación seca el ACC agrupó en dos componentes a los parámetros de agua (n=26) y sedimento (n=21), determinó que la primera componente (ACC1) explicó el 29,44% de la variabilidad total, mientras que ACC2 explicó el 23,43 %. Por lo tanto, los primeros dos ejes juntos explicaron el 52,87% de la varianza en la correlación de los parámetros biológicos respecto a los parámetros ambientales.

En relación al eje 1, en la componente positiva, la mayoría de los puntos de la zona Yauli, los parámetros STD (z=0,83), conductividad eléctrica (z=0,81), SO_4^{-2} (z=0,85), caudal (z=0,70) y arsénico total (z=0,58); y cromo (z=0,81), cobre (z=0,74) y zinc (z=0,63) en sedimento presentaron correlación directa con las especies Oligochaeta sp. (z=0,49) y *Cricotopus* sp. (z=0,33). Por otro lado, en la componente negativa, se observó dos agrupamientos, el primero conformado por los puntos 68 (Tunshuruco), 57 (Rumichaca), 92 y 97 (Vicharrayoc), en donde los parámetros pH (z=-0,41), estroncio (z=-0,30) y calcio (z=-0,39) en sedimento, presentaron correlación inversa con las especies *Hyalella* sp. (z=-0,87), Erpobdellidae sp. (z=-0,64), *Austrelmis* sp. (z=-0,87) y *Noelmis* sp. (z=-0,92); y el segundo grupo, conformado por los puntos 34, 35, 37 y 49 (San José Galeras y Galeras), mayoría de los puntos de la zona de Rumichaca; 81 y 90 (Vicharrayoc) y los puntos 70, 71 y 72 (Yauli), presentaron una correlación inversa con los parámetros vanadio (z=-0,24), aluminio (z=-0,18) y pH (z=-0,06) en sedimento; estuvieron asociadas con las especies *Anomaloscosmoecus* sp. (z=-0,50), *Gigantodax* sp. (z=-0,38) y *Andesiops* sp. (z=-0,40) y de los índices de Simpsom (z=-0,23), riqueza de Margalef (z=-0,25) y riqueza de especies (z=-0,24), principalmente (Figura 6-103).

Tabla 6-72. Resultados del análisis de correspondencia canónica (CCA) del ensamble del macroinvertebrados bentónicos en relación a las estaciones climáticas a) húmeda y b) seca, basado sobre las variables ambientales (agua superficial y sedimento) ordenadas en relación a su correlación (*spearman*), paran las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3H y 3S: Tunshuruco, 4H y 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli.

a) Húmeda

Variable	CCA 1 (35,31%)	CCA 2 (19,72%)
Austrelmis sp.	0,60	0,45
Hyalella sp.	0,58	-1,14
Simulium sp.	-0,98	-0,12
Orthocladilnae sp. 2	-0,41	0,55
Blezzia sp.	-0,98	0,44
Podonomus sp.	-0,44	-0,77
Dugesiia sp.	0,54	-1,54
Riqueza especies	-0,74	-0,07
H'(log2)	-0,93	-0,02
Simpson(1-D)	-0,92	-0,01
Equidad	-0,95	0,05
Margalef	-0,86	-0,03
Temp	0,75	-0,12
CE	0,68	0,13
STD	0,54	0,10
SO4-2	0,48	0,41
As-Das	0,40	0,55
Ba-Das	-0,75	-0,41
Ca-Das	0,58	0,24
K-Das	-0,81	0,13
Mg-Das	0,84	-0,29
Mn-Das	-0,56	0,21
Sb-Das	0,69	-0,34
Al-Tas	-0,58	0,34
Ba-Tas	-0,76	-0,38
Ca-Tas	0,60	0,27
Cu-Tas	0,84	0,17
K-Tas	-0,79	0,19
Mg-Tas	0,85	-0,24
Mn-Tas	-0,53	0,23
Q	-0,63	0,19
pH-sd	-0,56	0,41
Al-sd	-0,55	-0,20
As-sd	0,68	0,17
Ca-sd	0,75	0,22
Cd-sd	0,68	0,40
Cr-sd	-0,51	-0,57
Cu-sd	0,69	0,37
Fe-sd	-0,75	0,02
K-sd	0,47	-0,78
Mg-sd	0,58	-0,77
Na-sd	0,94	-0,13
Pb-sd	0,69	0,08
V-sd	-0,72	-0,19
Zn-sd	-0,49	0,30
Sr-sd	0,65	0,46

b) Seca

Variable	CCA 1 (29,44%)	CCA 2 (23,43%)
Austrelmis sp.	-0,87	0,72
Oligochaeta sp.	0,49	0,46
Andesiops sp.	-0,40	-0,79
Podonomopsis sp.	0,01	-0,98
Hyalella sp.	-0,87	1,53
Cricotopus sp.	0,33	-0,66
Simulium sp.	-0,41	-1,03
Gigantodax sp.	-0,38	-1,05
Anomalocosmoecus sp.	-0,50	-0,43
Erpobdellidae sp.	-0,64	1,15
Neoelmis sp.	-0,92	0,61
S	-0,24	-0,35
N	0,00	0,01
H'(log2)	-0,24	-0,48
Simpson(1-D)	-0,23	-0,48
Equidad	-0,10	-0,45
Margalef	-0,25	-0,41
CE	0,81	0,43
STD	0,83	0,43
SO4-2	0,85	0,41
As-Das	0,58	0,40
Ca-Das	0,83	0,42
K-Das	0,89	0,36
Mn-Das	0,59	0,15
Na-Das	0,90	0,32
Sb-Das	0,86	0,40
Al-Tas	0,61	0,56
As-Tas	0,65	0,43
Ca-Tas	0,82	0,42
Fe-Tas	0,79	0,28
K-Tas	0,89	0,35
Na-Tas	0,89	0,33
Mn-Tas	0,58	0,15
Q	0,70	0,27
pH-sd	-0,41	0,08
Cd-sd	0,53	-0,03
Cr-sd	0,81	0,34
Cu-sd	0,74	0,13
Fe-sd	0,63	-0,21
K-sd	0,65	0,40
Zn-sd	0,63	-0,07
P-sd	0,51	-0,01

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

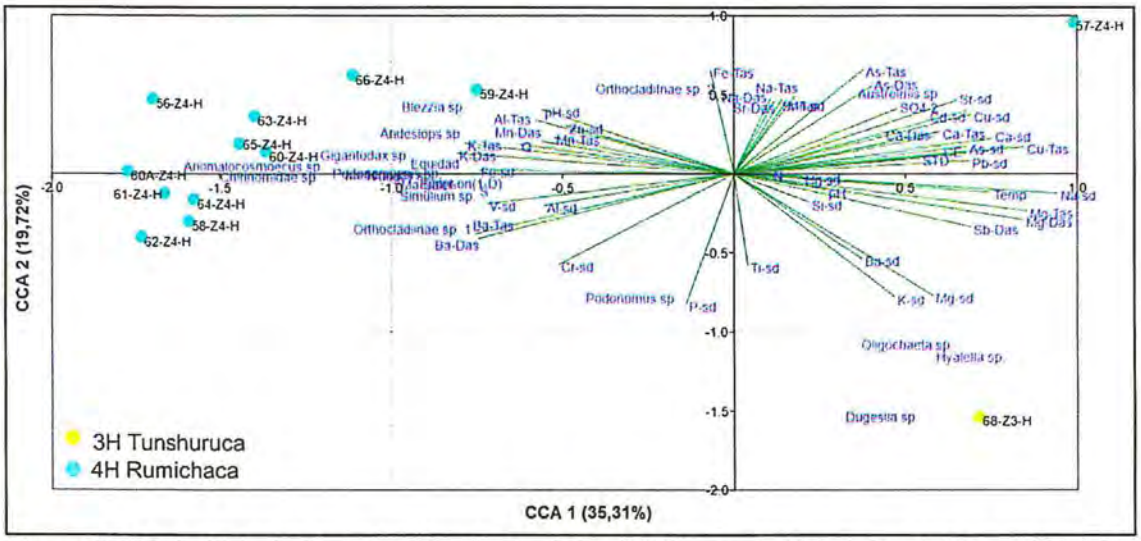


Figura 6-102. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) en relación a las variables ambientales (agua superficial y sedimento) y el ensamble de macroinvertebrados bentónicos para las zonas 3H: Tunshuruca y 4H: Rumichaca evaluadas en la estación climática húmeda

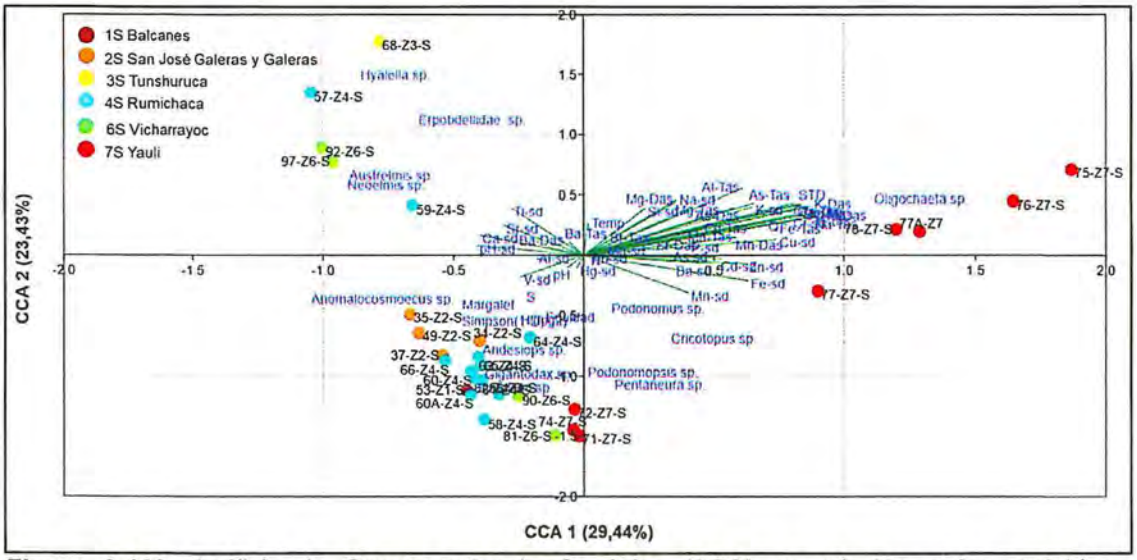


Figura 6-103. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) en relación a las variables ambientales (agua superficial y sedimento) y el ensamble de macroinvertebrados bentónicos para las zonas: 1S: Balcanes, 2S: San José Galeras y Galeras, 3S: Tunshuruco, 4S: Rumichaca, 6S: Vicharrayoc y 7S: Yauli, evaluadas en la estación climática seca.

6.3.2 Caracterización de componentes mineros

En el presente capítulo se presentan los resultados de la caracterización geoquímica de los componentes mineros de la UM Toromocho: depósito de desmontes Oeste y Sureste, material de desmonte ubicado al pie del depósito de desmonte Oeste, depósito de relaves y Stockpile.

Para la caracterización geoquímica de los componentes mineros se realizó el análisis de metales totales por ICP-MS, extracción secuencial mediante la metodología de Tessier, la prueba de lixiviación (SPLP), prueba estática de balance ácido-base (ABA) y análisis mineralógico por difracción de rayos X. A continuación, se describen los resultados de los ensayos realizados en los diferentes componentes mencionados.

6.3.2.1 Depósito de desmontes Oeste

En el depósito de desmontes Oeste se tomaron dos muestras para la caracterización de metales totales (DDO-01 y DDO-02), la Figura 6-104 presenta el diagrama de dispersión con los resultados de metales totales, se observa en ambas muestras que el Al, As, Cu, K, Mg, Pb y Zn presentan elevadas concentraciones (> 1000 mg/kg). Por el contrario, los elementos: Al, Ba, Cd, Co, Cr, Mn, Mo, Sb, V, Li, Si, Ti, Sr y Hg están presentes en concentraciones menores.

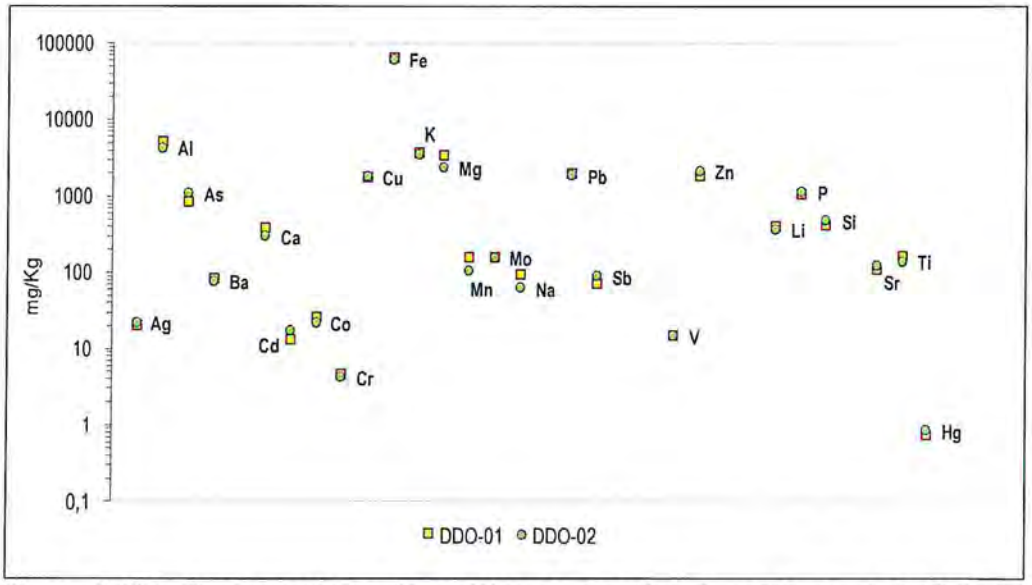


Figura 6-104. Concentraciones de metales en muestras tomadas en el depósito de desmonte Oeste

Para determinar la movilidad (lixiviación) de metales se realizó el ensayo de Synthetic Precipitation Leaching Procedure (SPLP por sus siglas en ingles) en la muestra DDO-01, este ensayo simula el efecto de las precipitaciones al incidir sobre una muestra sólida, determinándose que los elementos Al (4,68 mg/L), S (38 mg/L), Cu (12,97 mg/L), Ca (1,16 mg/L), Fe (11 mg/L), Mg (8 ml/L), Si (5 mg/L), Zn (2,5 mg/L) presentan concentraciones que superan la unidad, mientras que el Cd (0,0075 mg/L), Co (0,0277 mg/L), Sr (0,142 mg/L) Mn (0,281 mg/L) y Ni (0,0083 mg/L) presentan concentraciones menores (Figura 6-105).



Figura 6-105. Metales solubles SPLP en la muestra DDO-01 del depósito de desmontes Oeste

Los resultados de la extracción secuencial para metales por la metodología de Tessier realizada en la muestra DDO-01 se representa en la Figura 6-106; las concentraciones de Cu, Fe, Mn, Pb, y Zn se encuentran desde la fracción 1 (intercambiable) y en mayores concentraciones en la fracción 4 y 5 (asociado a materia orgánica y relacionado a la fracción residual en minerales secundarios y primarios), mientras que el Al se presenta desde la fracción 2 (asociado a carbonatos).

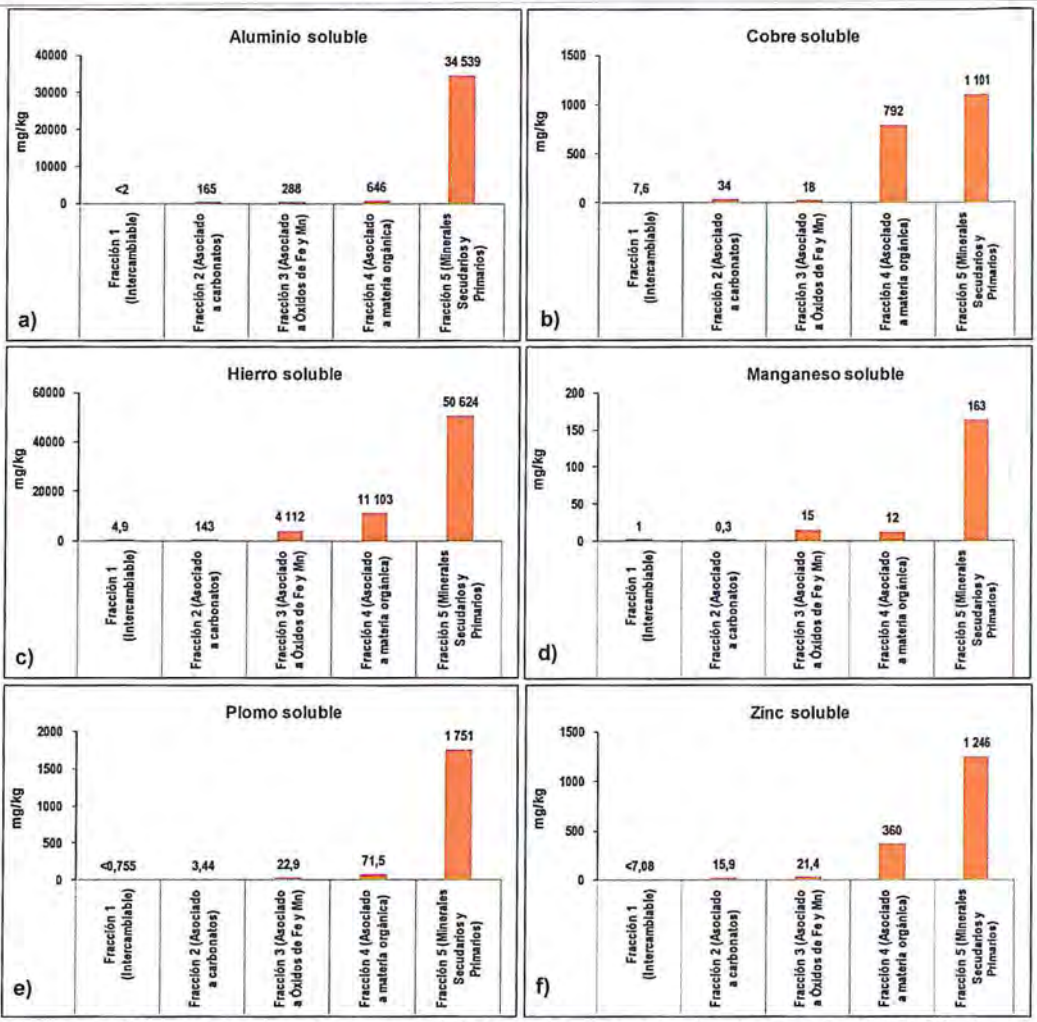


Figura 6-106. Extracciones secuenciales en la muestra de desmonte DDO-01 de: a) aluminio, b) cobre, c) hierro, d) manganeso, e) plomo y f) zinc

El estudio de generación de acidez permite determinar el balance entre la producción y consumo de ácido de un material, se realizó mediante la prueba estática de balance acido-base (ABA) realizada en la muestra DDO-01. La Tabla 6-73 presenta los resultados reportados y se observa que la muestra tiene un pH de 3,82; asimismo, según el criterio 1, que se basa en el valor de potencial de neutralización neta (NNP) es considerada potencial generador de acidez, al igual que el criterio 2 que considera la ratio potencial de neutralización (RNP).

Tabla 6-73. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base en el depósito de desmonte Oeste

Parámetros de Geoquímica Ambiental	Unidades	DDO-01
pH Pasta	Unidades de pH	3,82
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	Kg CaCO3/Ton	-109
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-	0
Conclusión de criterio 1 (NNP)*		PGA
Conclusión de criterio 2 (ratio RNP)**		PGA

*Criterio 1: Para un NNP menor a cero, la muestra es «generadora neta de ácido». Sin embargo, para un NNP que varía entre -20 y +20 Kg CaCo3/Ton de muestra, corresponde a un rango de «incertidumbre». Para valores mayores a +20 Kg CaCo3/Ton, se considera a la muestra es «potencial no generador de ácido»; mientras que, para valores menores a -20 Kg CaCo3/Ton se considera «potencial generador de ácido».

**Criterio 2: Proporción entre PN y PA = RNP, para un PN/PA < 1:1 es probable que se genere acidez, mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de «incertidumbre». Cuando el PN/PA >3:1, la muestra es «potencial no generador de acidez».

PGA: Potencial generador de acidez

En el presente componente minero se realizó el análisis mineralógico con énfasis en arcillas por difracción de rayos X, mediante este análisis se determina la mineralogía global de la muestra. En el análisis se encontraron minerales laminares como: caolinita, montmorillonita, illita; asimismo, en la Tabla 6-74 se muestran los resultados obtenidos en la muestra DDO-01.

Tabla 6-74. Resultados de análisis por difracción de rayos X en la muestra DDO-01

Nombre del mineral	Fórmula general	DDO-01
		Resultado Aproximado (%)
Cuarzo	SiO_2	46
Feldespato - K (Ortoclasa)	$KAlSi_3O_8$	21
Illita	$(K,H_3O)(Al,Mg,Fe)_2(Si,Al)_4O_{10}[(OH)_2(H_2O)]$	14
Plagioclasa (Andesina)	$(Ca,Na)(Al,Si)_4O_8$	5
Pirita	FeS_2	5
Jarosita	$KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$	2
Anfíbol (Actinolita)	$Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$	2
Clorita (Clinocloro)	$(Mg,Fe)5Al(Si_3Al)O_{10}(OH)_8$	< L. D.
Montmorillonita	$(Na,Ca)0,3(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot n(H_2O)$	< L. D.
Talco	$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$	< L. D.
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	< L. D.

6.3.2.2 Material ubicado al pie del depósito de desmonte Oeste

La muestra compuesta de código DDO-03 se caracterizó con el análisis de metales totales, análisis de extracción secuencial mediante la metodología de Tessier, prueba de lixiviación SPLP y análisis ABA; en la Figura 6-107. se presentan los resultados del análisis de metales totales mediante el diagrama de dispersión y se observa que el Al, Fe, K, Mg, Mn, Pb y Zn se encuentran presentes en elevadas concentraciones (mayores a 1000 mg/kg).

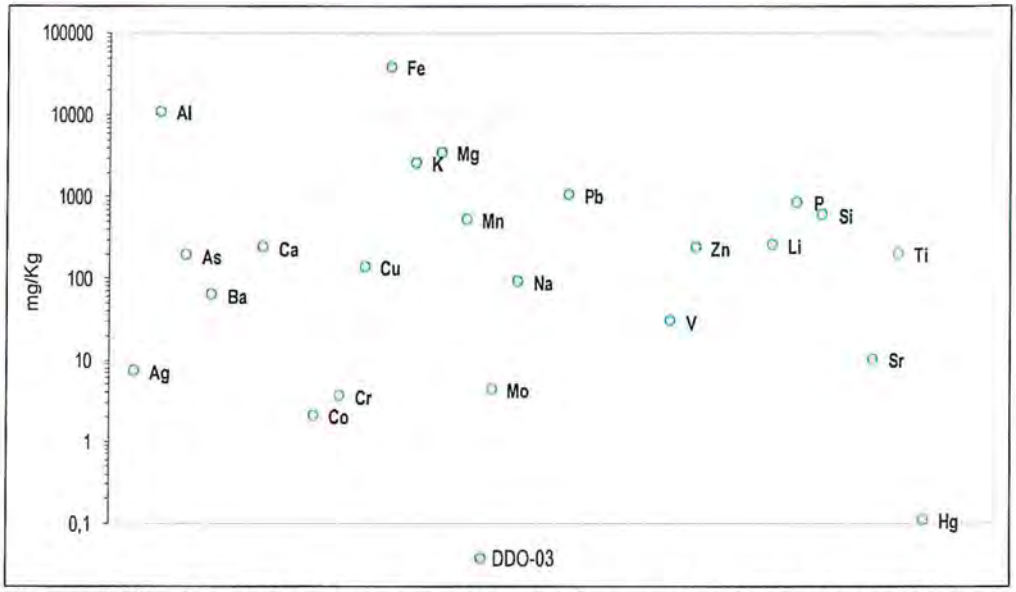


Figura 6-107. Concentraciones de metales totales en el material ubicado al pie del depósito de desmonte Oeste

Con respecto al análisis SPLP en la muestra DDO-03 en la Figura 6-108 se presentan los resultados, donde los elementos Al (4,68 mg/L), S (12 mg/L), Ca (1,16 mg/L), Mn (2,37 mg/L), K (1,3 mg/L) y Si (3,9 mg/L) presentan concentraciones que superan la unidad, mientras que el Ba, Cd, Be, Co, Cu, Fe, Mg, Pb y Zn presentan concentraciones menores (< 1 mg/L).

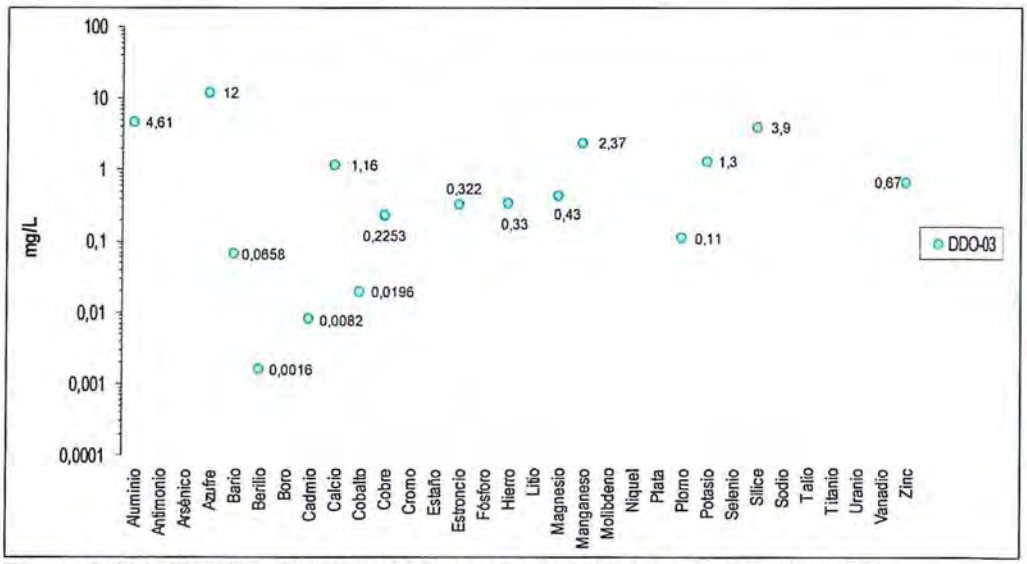


Figura 6-108. Metales obtenidos en la prueba SPLP de la muestra DDO-03

Respecto a la biodisponibilidad de los metales en el material colectado al pie de desmonte Oeste en la Figura 6-109 se observan las concentraciones de Al, Cu, Fe, Mn y Pb se encuentran desde la fracción 1 (intercambiable) y en mayores concentraciones en la fracción 4 y 5 (asociado a materia orgánica y relacionado a la fracción residual en minerales secundarios y primarios), mientras que para el Pb se presenta desde la fracción 3 (asociado a materia orgánica).

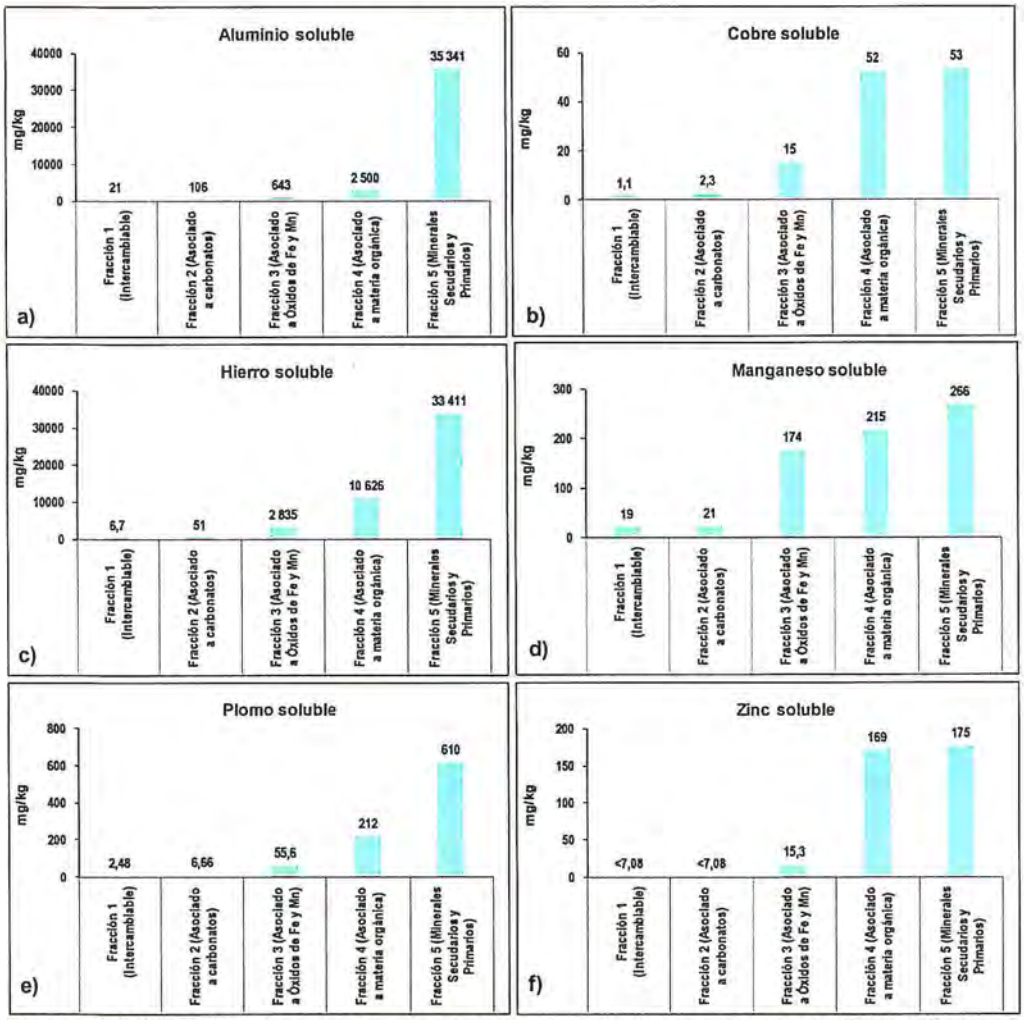


Figura 6-109. Extracciones secuenciales en la muestra de desmonte DDO-03 de: a) aluminio, b) cobre, c) hierro, d) manganeso, e) plomo y f) zinc

En la Tabla 6-75 se presentan los resultados del ensayo ABA, donde se observa que el valor de pH en la muestra es de 4,22; asimismo, según el criterio 1, que se basa en el valor de potencial de neutralización neta (NNP) se encuentra en un rango de generación de incertidumbre, mientras el criterio 2 que considera la ratio potencial de neutralización (RNP) corresponde a un material que es potencial generador de acidez.

Tabla 6-75. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base en el depósito de desmonte Oeste

Parámetros de Geoquímica Ambiental	Unidades	DDO-01
pH Pasta	Unidades de pH	4,22
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	Kg CaCO3/Ton	-2,81
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-	0
Conclusión de criterio 1 (NNP)*		Incertidumbre
Conclusión de criterio 2 (ratio RNP)**		PGA

*Criterio 1: Para un NNP menor a cero, la muestra es «generadora neta de ácido». Sin embargo, para un NNP que varía entre -20 y +20 Kg CaCo3/Ton de muestra, corresponde a un rango de «incertidumbre». Para valores mayores a +20 Kg CaCo3/Ton, se considera a la muestra es «potencial no generador de ácido»; mientras que, para valores menores a -20 Kg CaCo3/Ton se considera «potencial generador de ácido».

**Criterio 2: Proporción entre PN y PA = RNP, para un PN/PA < 1:1 es probable que se genere acidez, mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de «incertidumbre». Cuando el PN/PA >3:1, la muestra es «potencial no generador de acidez».

PGA: Potencial generador de acidez

6.3.2.3 Depósito de desmonte Sureste

En el depósito de desmonte Sureste se tomaron dos muestras (DDE-04, DDE-05), cada una compuesta por 3 submuestras; la Figura 6-110 presenta el diagrama de dispersión para metales totales donde los elementos presentes en mayores concentraciones (>1000 mg/Kg) son el Al, Ca, Cu, Fe, K, Mg y Zn.

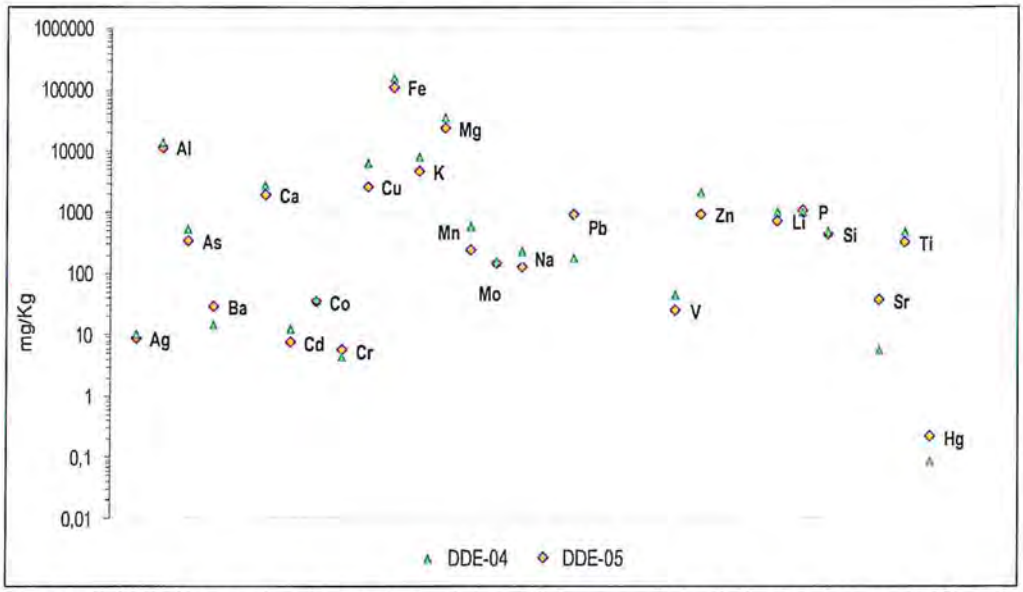


Figura 6-110. Concentraciones de metales totales en el depósito de desmonte Sureste (DDE-04 y DDE-05)

El ensayo de lixiviación SPLP se realizó en ambas muestras (DDE-04 y DDE-05), la prueba determina la movilidad de analitos presentes y los resultados para la muestra DDE-04 se muestran en la Figura 6-111 donde las concentraciones mayores son para los elementos: S (17 mg/L), Ca (3,6 mg/L), Cu (7,658 mg/L), Mg (5,7 mg/L), K (1,6 mg/L), Si (4,4 mg/L) y Zn (2,9 mg/L).

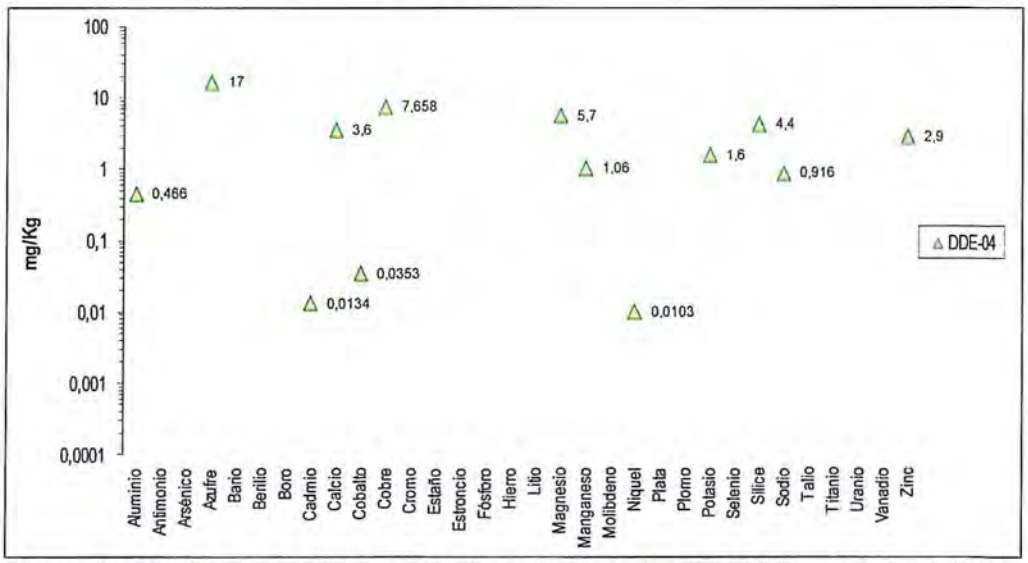


Figura 6-111. Metales solubles SPLP en la muestra DDE-04 en el depósito de desmontes Sureste

En la Figura 6-112 se presentan los resultados del análisis de lixiviación de la muestra DDE-05, y los elementos Al (>20 mg/L), S (113 mg/L), Ca (15,5 mg/L), Cu (>20,00 mg/L), Fe (16 mg/L), Mg (28 mg/L), Si (7,9 mg/L) y Zn (7,7 mg/L) presentan concentraciones elevadas como se observa en la figura mencionada.

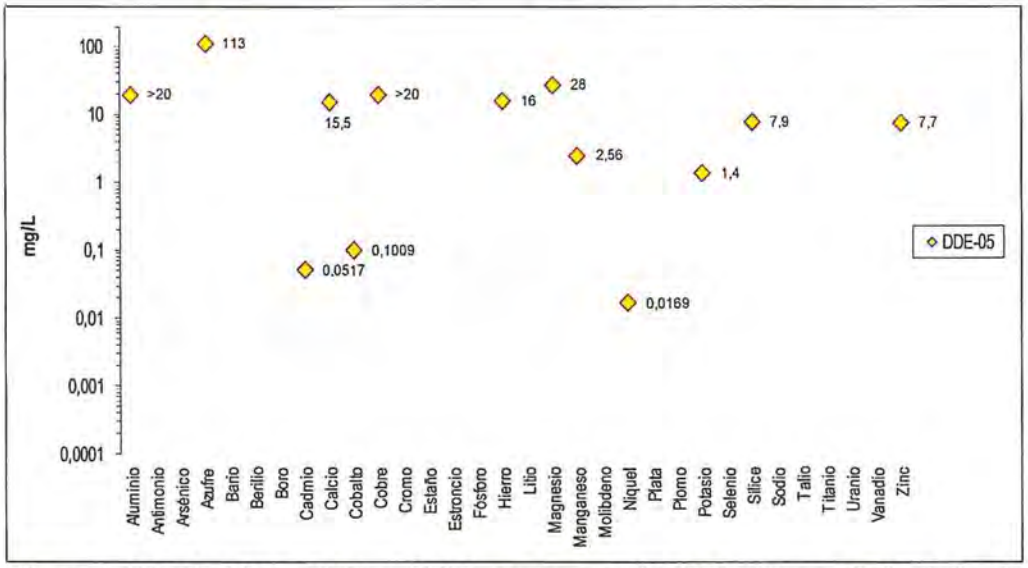


Figura 6-112. Metales solubles SPLP en la muestra DDE-05 en el depósito de desmontes Sureste

Respecto a la biodisponibilidad de metales en el depósito de desmonte Sureste se realizó el análisis de extracción secuencial de Tessier para las muestras de código DDE-04 y DDE-5. En la Figura 6-113 se observan los resultados de la muestra DDE-04 donde las concentraciones de Cu, Fe, Mn y Zn están relacionadas desde la fracción 1 (ion intercambiable) además las mayores concentraciones se presentan en la fracción 4 y 5. Sin embargo el Al y Pb se encuentran en desde la fracción 2 (asociado a carbonatos).

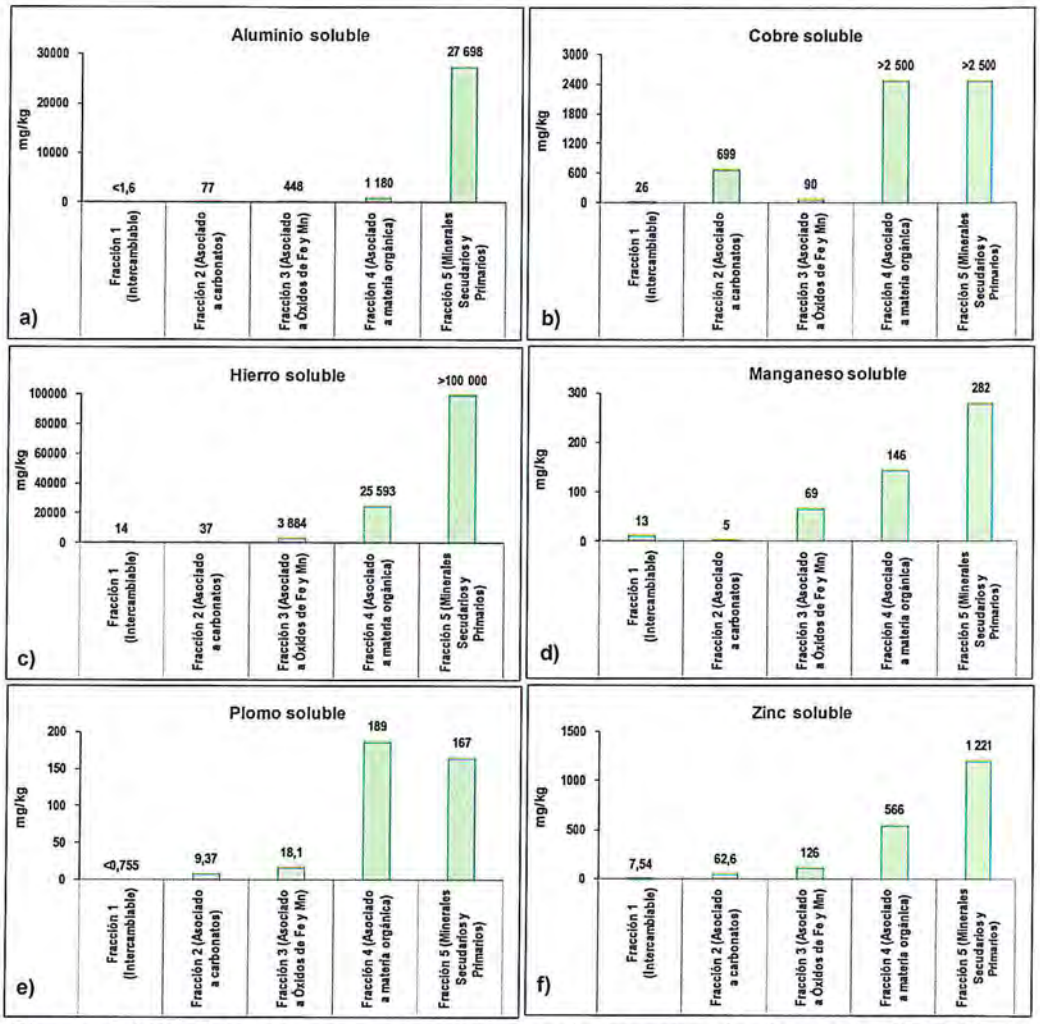


Figura 6-113. Extracciones secuenciales en la muestra de desmonte DDE-04 de: a) aluminio, b) cobre, c) hierro, d) manganeso, e) plomo y f) zinc

De igual manera para determinar la biodisponibilidad de los elementos en la muestra del depósito de desmonte Sureste se realizó el análisis de Tessier en la muestra DDE-05; en la Figura 6-114 se observa que las concentraciones de elementos Cu, Fe, Mn y Zn se encuentran distribuidos en cinco fracciones y las mayores concentraciones se encuentran en la extracción 5. Sin embargo, se observa que las concentraciones de Al y Pb se presentan desde la fracción 2 (asociado a carbonatos).

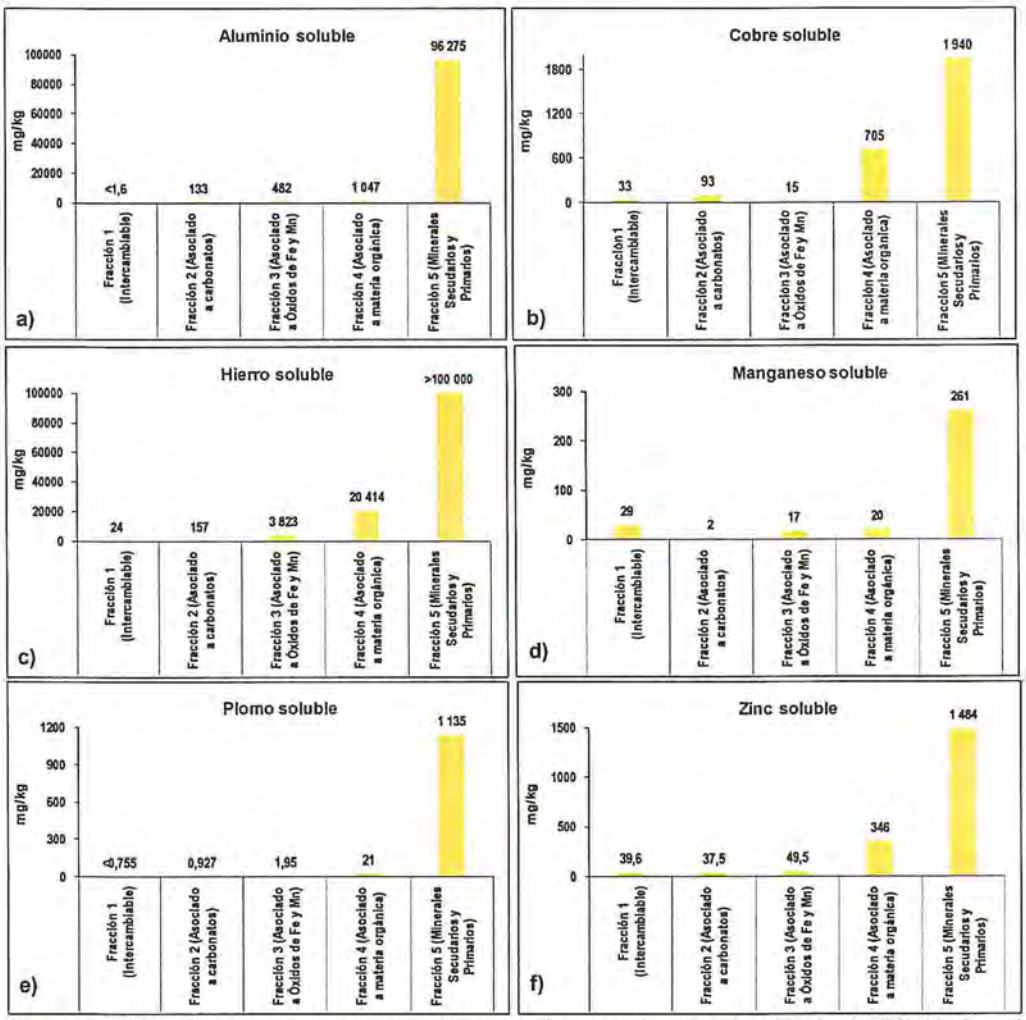


Figura 6-114. Extracciones secuenciales en la muestra de desmonte DDE-05 de: a) aluminio, b) cobre, c) hierro, d) manganeso, e) plomo y f) zinc

Los resultados de la prueba estática de balance acido-base (ABA) de las muestras DDE-04 y DDE-05 se presentan en la Tabla 7-76; se observa que la muestra DDE-04 tiene un pH de 5,42 mientras que la muestra DDE-05 presenta un pH de 3,92 y según los criterios de estabilidad química en el criterio 1 y 2 ambas muestras son consideradas potenciales generadores de acidez.

Tabla 6-76. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base en el depósito de desmonte Sureste

Parámetros de Geoquímica Ambiental	Unidades	DDE-04	DDE-05
pH Pasta	Unidades de pH	5,42	3,92
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	Kg CaCO3/Ton	<-500	-276
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-	0,02	0,02
Conclusión de criterio 1 (NNP)*		PGA	PGA
Conclusión de criterio 2 (ratio RNP)**		PGA	PGA

*Criterio 1: Para un NNP menor a cero, la muestra es «generadora neta de ácido». Sin embargo, para un NNP que varía entre -20 y +20 Kg CaCo3/Ton de muestra, corresponde a un rango de «incertidumbre». Para valores mayores a +20 Kg CaCo3/Ton, se considera a la muestra es «potencial no generador de ácido»; mientras que, para valores menores a -20 Kg CaCo3/Ton se considera «potencial generador de ácido».

**Criterio 2: Proporción entre PN y PA = RNP, para un PN/PA < 1:1 es probable que se genere acidez, mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de «incertidumbre». Cuando el PN/PA >3:1, la muestra es «potencial no generador de acidez».

PGA: Potencial generador de acidez

En el depósito de desmonte Sureste se realizó el análisis mineralógico por difracción de rayos X, mediante este análisis se determina la mineralogía global de la muestra, asimismo, se encontraron minerales laminares como: montmorillonita, muscovita, clinocloro; en la Tabla 6-77 se presentan la totalidad de minerales obtenidos en la muestra DDO-05.

Tabla 6-77. Resultados de análisis por difracción de rayos X en la muestra DDE-05

Nombre del mineral	Fórmula general	DDE-05
		Resultado Aproximado (%)
Cuarzo	SiO_2	35
Feldespato - K (Ortoclasa)	$KAlSi_3O_8$	16
Pirita	FeS_2	13
Mica (Muscovita)	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$	10
Anfíbol (Actinolita)	$Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$	7
Plagioclasa (Andesina)	$(Ca,Na)(Al,Si)_4O_8$	6
Clorita (Clinocloro)	$(Mg,Fe)_5Al(Si_3Al)O_{10}(OH)_8$	4
Talco	$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$	3
Serpentina (Lizardita)	$Mg_3Si_2O_5(OH)_4$	2
Jarosita	$KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$	< L. D.
Montmorillonita	$(Na,Ca)0,3(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot n(H_2O)$	< L. D.

6.3.2.4 Material de desmonte ubicado al sureste del pasivo ambiental minero Condenados

La muestra recolectada al sureste del pasivo ambiental minero Condenados se codificó con código de muestra DD-02, esta se caracterizó mediante el análisis de metales totales, y los resultados son mostrados en la Figura 6-115. Se observa que el Al, Fe, K, Mg, Mn y Pb se encuentran presentes en concentraciones mayores a 1000 mg/kg.

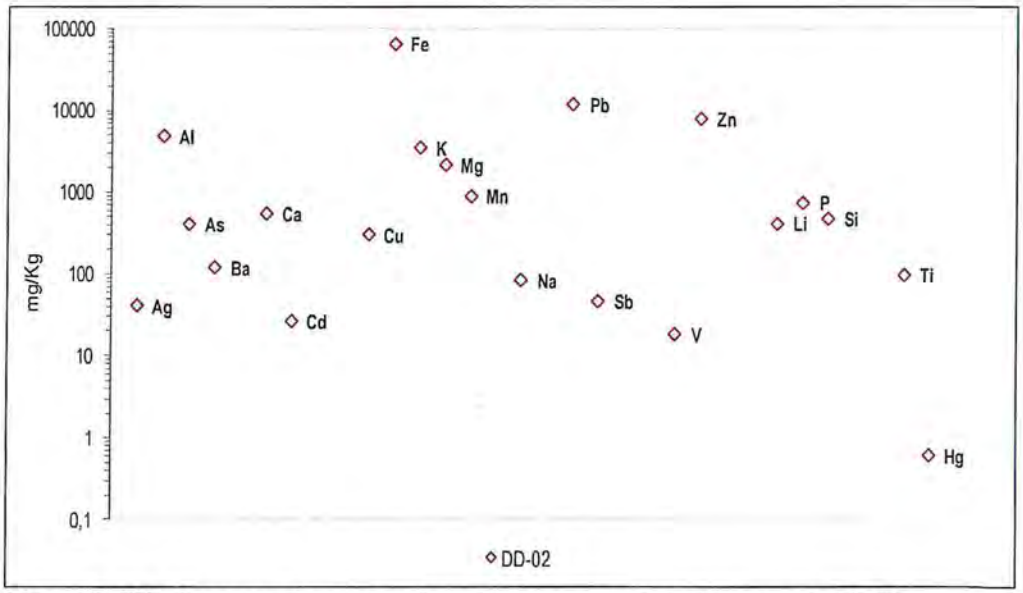


Figura 6-115. Concentraciones de metales totales en el material de desmonte DD-02

6.3.2.5 Depósito de relaves

Para la caracterización del depósito de relaves espesados de la UM Toromocho se consideró colectar una muestra de la estación de bombeo del procesamiento, es así que, en la Figura 6-116 se presentan los resultados obtenidos del análisis de metales totales donde el Al, Ca, Cu, K, Fe, Mg y K presentan elevadas concentraciones (>1000 mg/kg), sin embargo, las concentraciones de As, Pb, Zn, Mn y Cr están presentes en menores concentraciones.

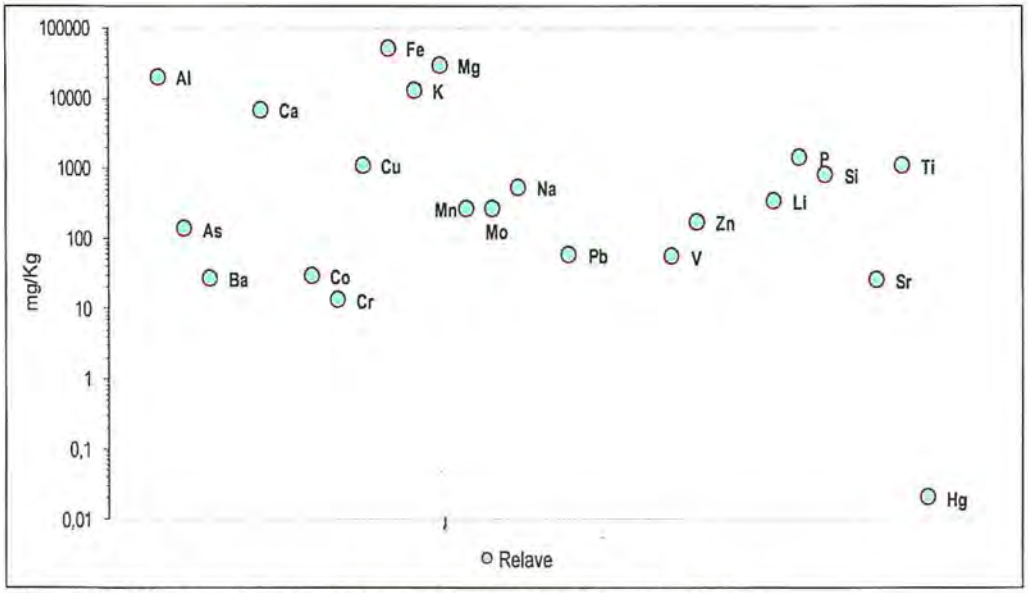


Figura 6-116. Concentraciones de metales totales en la muestra Relave

Se realizó la prueba de lixiviación (SPLP) para determinar las características de los lixiviados del material de relave, los resultados de la prueba se muestran en la Figura 6-117, donde las mayores concentraciones son el Al (2 mg/L), S (75 mg/L), Ca (53,7 mg/L), K (7,7 mg/L) y Na (4,93 mg/L) y en menor proporción el Cu, Fe, Mg y Mo.



Figura 6-117. Metales solubles SPLP en la muestra de Relave

Respecto a la biodisponibilidad de los metales en el material colectado en la Figura 6-118 se observan las concentraciones de Al, Cu, Fe, Mn y Pb se encuentran desde la fracción 1 (intercambiable) y en mayores concentraciones en la fracción 4 y 5 (asociado a materia orgánica y relacionado a la fracción residual en minerales secundarios y primarios), mientras que para el Pb se presenta desde la fracción 3 (asociado a materia orgánica).

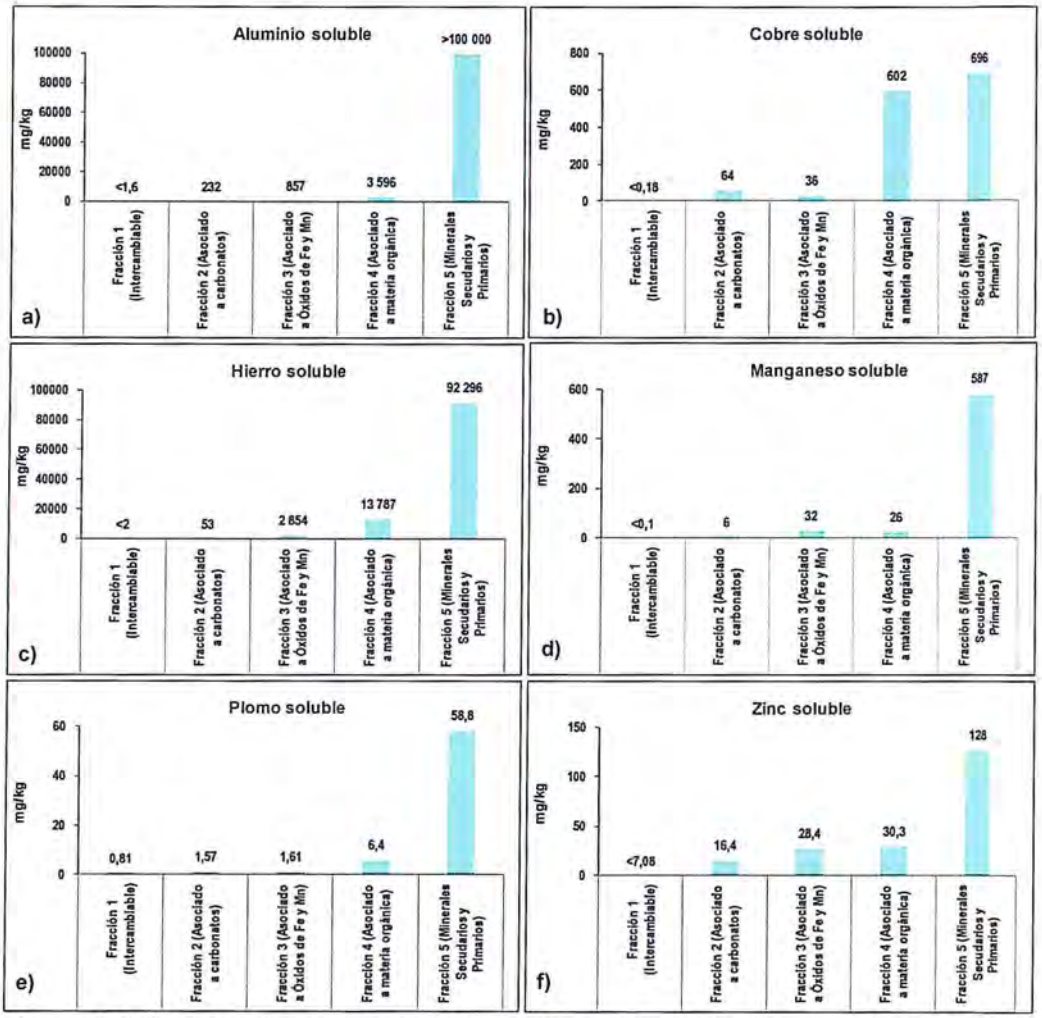


Figura 6-118. Extracciones secuenciales en la muestra de Relave de: a) aluminio, b) cobre, c) hierro, d) manganeso, e) plomo y f) zinc

El resultado de la prueba estática de balance ácido-base (ABA) para la muestra de Relave se presenta en la Tabla 6-78, donde se observa, que de acuerdo al criterio 1 y 2 la muestra es potencial generador de acidez.

Tabla 6-78. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base en el la muestra Relave

Parámetros de Geoquímica Ambiental	Unidades	Relave
pH Pasta	Unidades de pH	8,58
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	Kg CaCO3/Ton	-111
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-	0,12
Conclusión de criterio 1 (NNP)*		PGA
Conclusión de criterio 2 (ratio RNP)**		PGA

*Criterio 1: Para un NNP menor a cero, la muestra es «generadora neta de ácido». Sin embargo, para un NNP que varía entre -20 y +20 Kg CaCo3/Ton de muestra, corresponde a un rango de «incertidumbre». Para valores mayores a +20 Kg CaCo3/Ton, se considera a la muestra es «potencial no generador de ácido»; mientras que, para valores menores a -20 Kg CaCo3/Ton se considera «potencial generador de ácido».
**Criterio 2: Proporción entre PN y PA = RNP, para un PN/PA < 1:1 es probable que se genere acidez, mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de «incertidumbre». Cuando el PN/PA >3:1, la muestra es «potencial no generador de acidez».

PGA: Potencial generador de acidez

6.3.2.6 Stockpile

Se consideró colectar una muestra del Stockpile para poder caracterizar el material mediante los análisis de metales totales, ABA, SPLP y Tessier. Es así que en la Figura 6-119 se presenta los resultados del análisis de metales totales, donde las concentraciones de Al, Ca, Cu, K, Mg, Fe y K se presenta en elevadas concentraciones (>1000 mg/Kg) tomando en consideración que este material es transportado a la planta concentradora de la UM Toromocho.

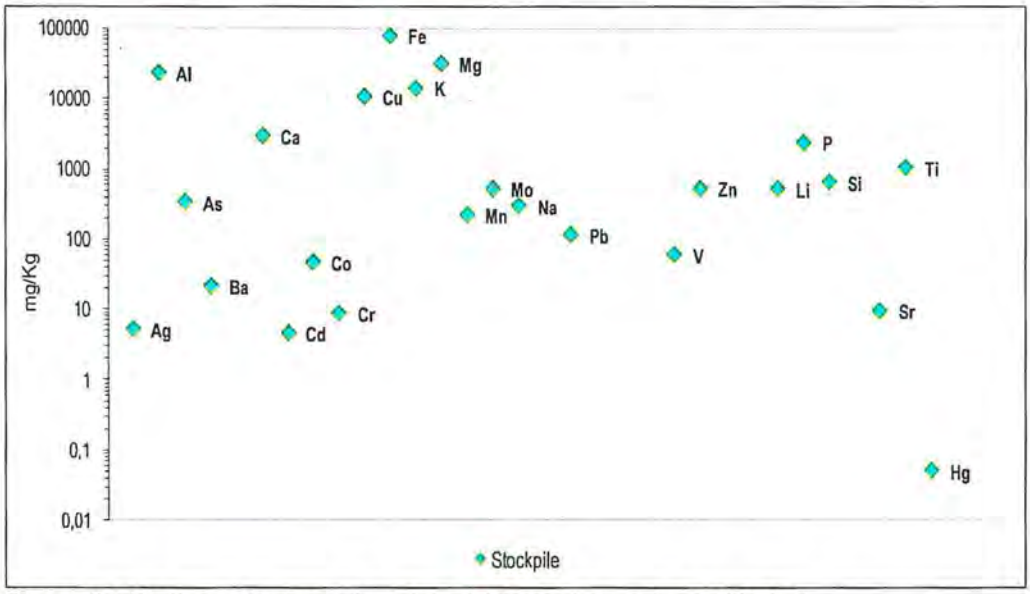


Figura 6-119. Concentraciones de metales totales en la muestra del Stockpile

El ensayo de lixiviación SPLP que se realizó en la muestra del Stockpile se muestra en la Figura 6-120, donde las concentraciones de los elementos S (17 mg/L), Ca (2,8 mg/L), Cu (17,44 mg/L), Mg (2,2 mg/L), K (3,4 mg/L) y Si (8,8 mg/L) presentan elevadas concentraciones, mientras que los elementos Al, Ba, Cd, Sr, Fe, Mn, Pb, Na y Zn se presentan en concentraciones menores.

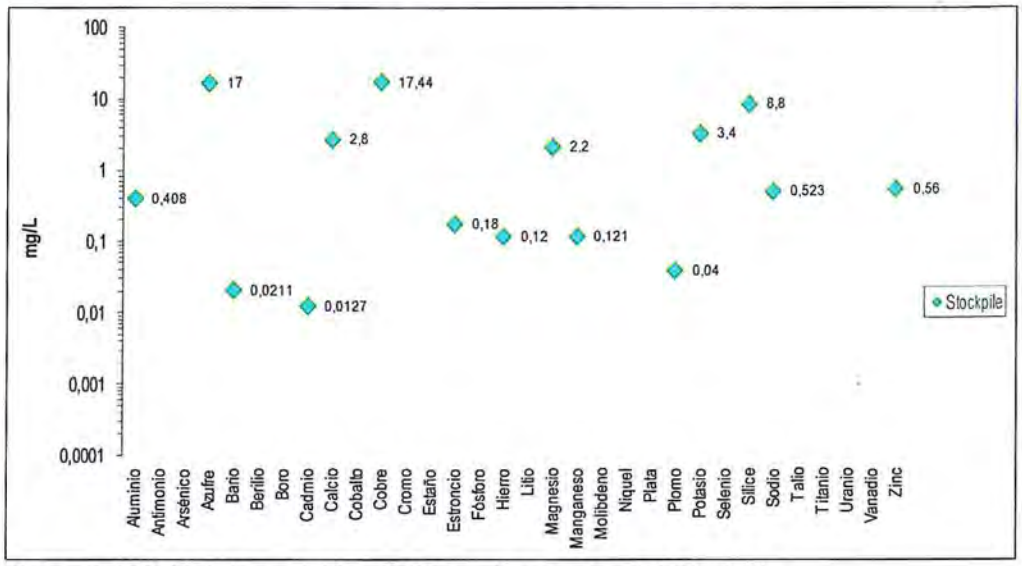


Figura 6-120. Metales solubles SPLP en la muestra del Stockpile

En la Figura 6-121 se presentan los resultados de las extracciones secuenciales de la muestra colectada del Stockpile, donde el Fe y Cu se presentan en concentraciones desde la fracción 1 (intercambiable) hasta la fracción 5, además las mayores concentraciones se presentan en las fracciones 4 (asociado a materia orgánica) y 5 (minerales secundarios y primarios). Sin embargo, el Al y Pb se encuentran distribuidos desde la fracción 2 a hasta la fracción 5 y al igual que los elementos Fe Mn, y Pb se presentan en mayores concentraciones en la fracción 5 es decir ligados a una fase residual.

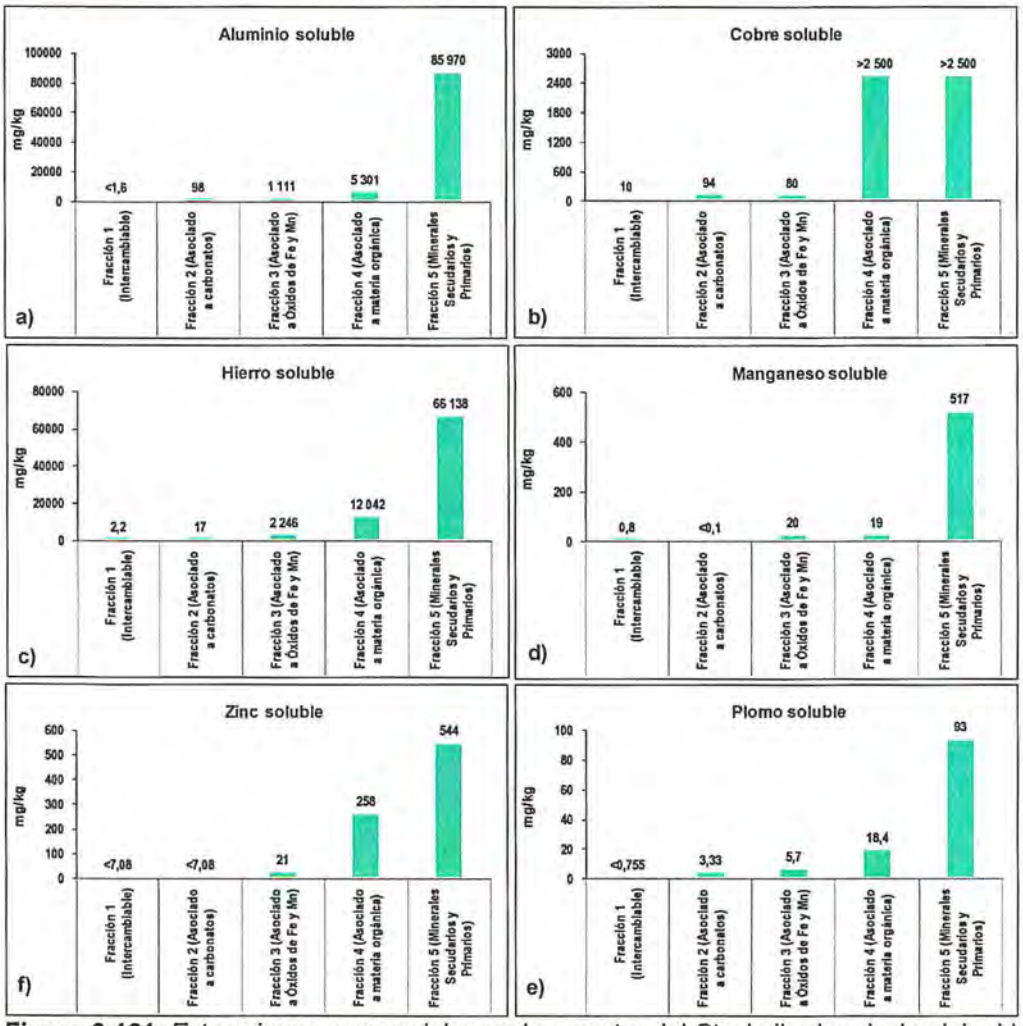


Figura 6-121. Extracciones secuenciales en la muestra del Stockpile de: a) aluminio, b) cobre, c) hierro, d) manganeso, e) plomo y f) zinc

En la Tabla 6-79 se presentan los resultados del ensayo ABA, donde se observa que el valor de pH en la muestra es de 4,87; asimismo, según el criterio 1, que se basa en el valor de potencial de neutralización neta (NNP) se encuentra en un rango de potencial generador de acidez al igual que el criterio 2 que considera la ratio potencial de neutralización (RNP) y corresponde a un material que es potencial generador de acidez.

Tabla 6-79. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base del Stockpile

Parámetros de Geoquímica Ambiental	Unidades	Stockpile
pH Pasta	Unidades de pH	4,87
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	Kg CaCO3/Ton	-186
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-	0,03
Conclusión de criterio 1 (NNP)*		PGA
Conclusión de criterio 2 (ratio RNP)**		PGA

*Criterio 1: Para un NNP menor a cero, la muestra es «generadora neta de ácido». Sin embargo, para un NNP que varía entre -20 y +20 Kg CaCo3/Ton de muestra, corresponde a un rango de «incertidumbre». Para valores mayores a +20 Kg CaCo3/Ton, se considera a la muestra es «potencial no generador de ácido»; mientras que, para valores menores a -20 Kg CaCo3/Ton se considera «potencial generador de ácido».

**Criterio 2: Proporción entre PN y PA = RNP, para un PN/PA < 1:1 es probable que se genere acidez, mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de «incertidumbre». Cuando el PN/PA >3:1, la muestra es «potencial no generador de acidez».
PGA: Potencial generador de acidez

Para complementar los estudios de caracterización del Stockpile se consideró realizar el análisis mineralógico por difracción de rayos x, obteniendo la presencia de minerales laminares como la montmorillonita, clinocloro, muscovita, sin embargo, la totalidad de minerales identificados se presentan en la Tabla 6-80.

Tabla 6-80. Resultados de análisis por difracción de rayos X en la muestra del Stockpile

Nombre del mineral	Fórmula general	Stockpile
		Resultado Aproximado (%)
Cuarzo	SiO_2	28
Anfibol (Tremolita)	$Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$	17
Feldespato - K (Ortoclasa)	$KAlSi_3O_8$	14
Mica (Biotita)	$K(Mg,Fe)_3[AlSi_3O_{10}(OH, F)_2]$	13
Plagioclasa (Andesina)	$(Ca,Na)(Al,Si)_4O_8$	8
Clorita (Clinocloro)	$(Mg,Fe)_5Al(Si_3Al)O_{10}(OH)_8$	4
Talco	Mg3Si4O10(OH)2	4
Pirita	FeS_2	4
Serpentina (Lizardita)	$Mg_3Si_2O_5(OH)_4$	2
Montmorillonita	$(Na,Ca)0,3(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot n(H2O)$	2
Calcopirita	$CuFeS_2$	< L. D.
Molibdenita	MoS_2	< L. D.

6.3.3 Caracterización geológica

En el área de estudio de la UM Toromocho se realizó la caracterización geológica en base al mapeo en campo durante la evaluación, asimismo, se utilizó información secundaria (publicaciones, cuadrángulo geológico y estudios de los instrumentos de gestión ambiental).

6.3.3.1 Geología Regional

En el ámbito regional, las operaciones de la UM Toromocho están representadas por rocas sedimentarias: calizas con secuencias de lutitas y areniscas que corresponden al grupo Pucará, rocas volcánicas como andesitas del volcánico Catalina que pertenecerían al Grupo Mitu del Pérmico, además de las Formaciones Goyllarisquizga, Chulec, Pariatambo, Jumasha y Casapalca (Figura 6-122).

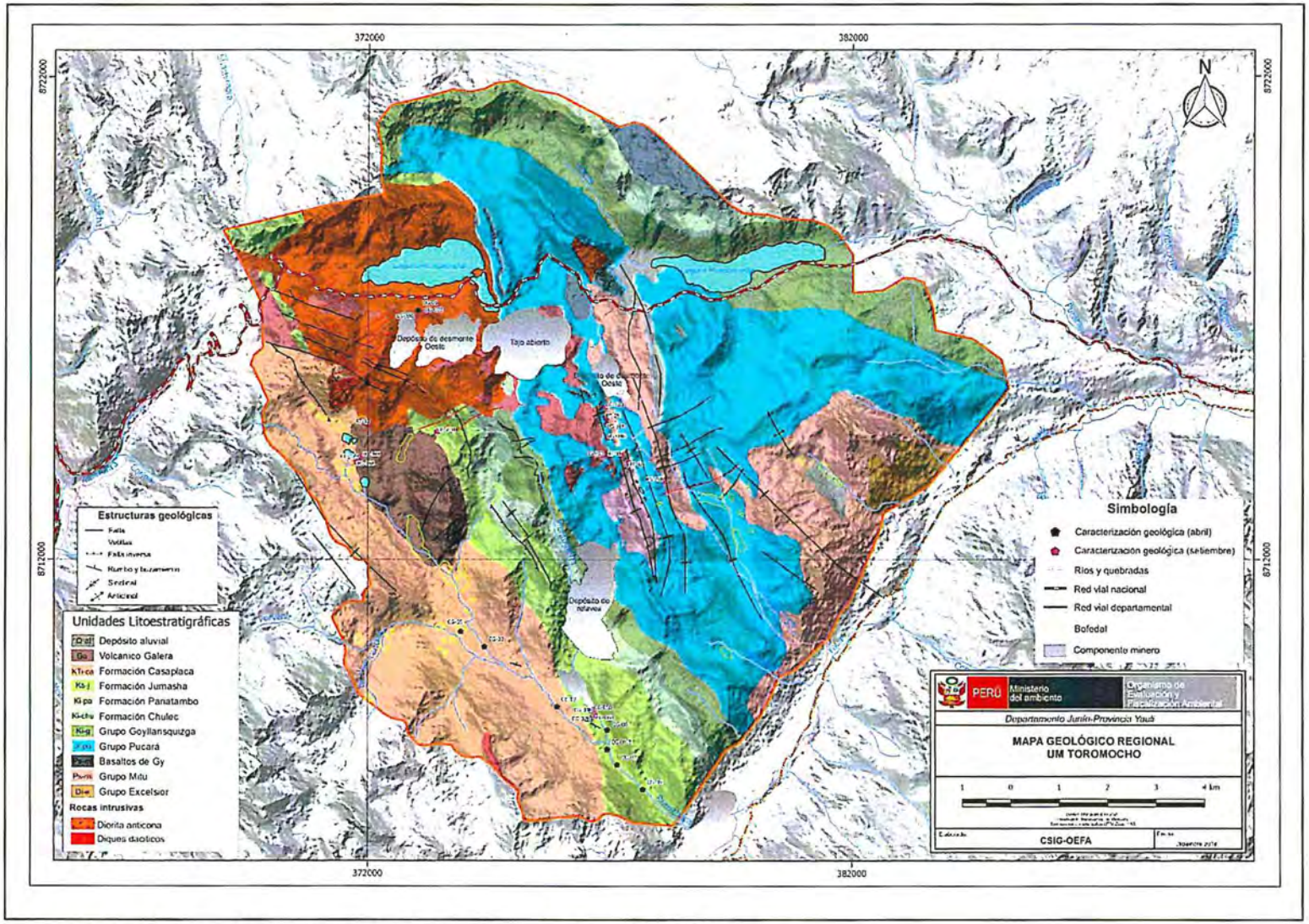


Figura 6-122. Mapa geológico regional del área de evaluación en la UM Toromocho

A continuación, en la Figura 6-123 se presenta la columna estratigráfica con los Grupos y Formaciones geológicas que se encuentran en el área de influencia de la UM Toromocho.

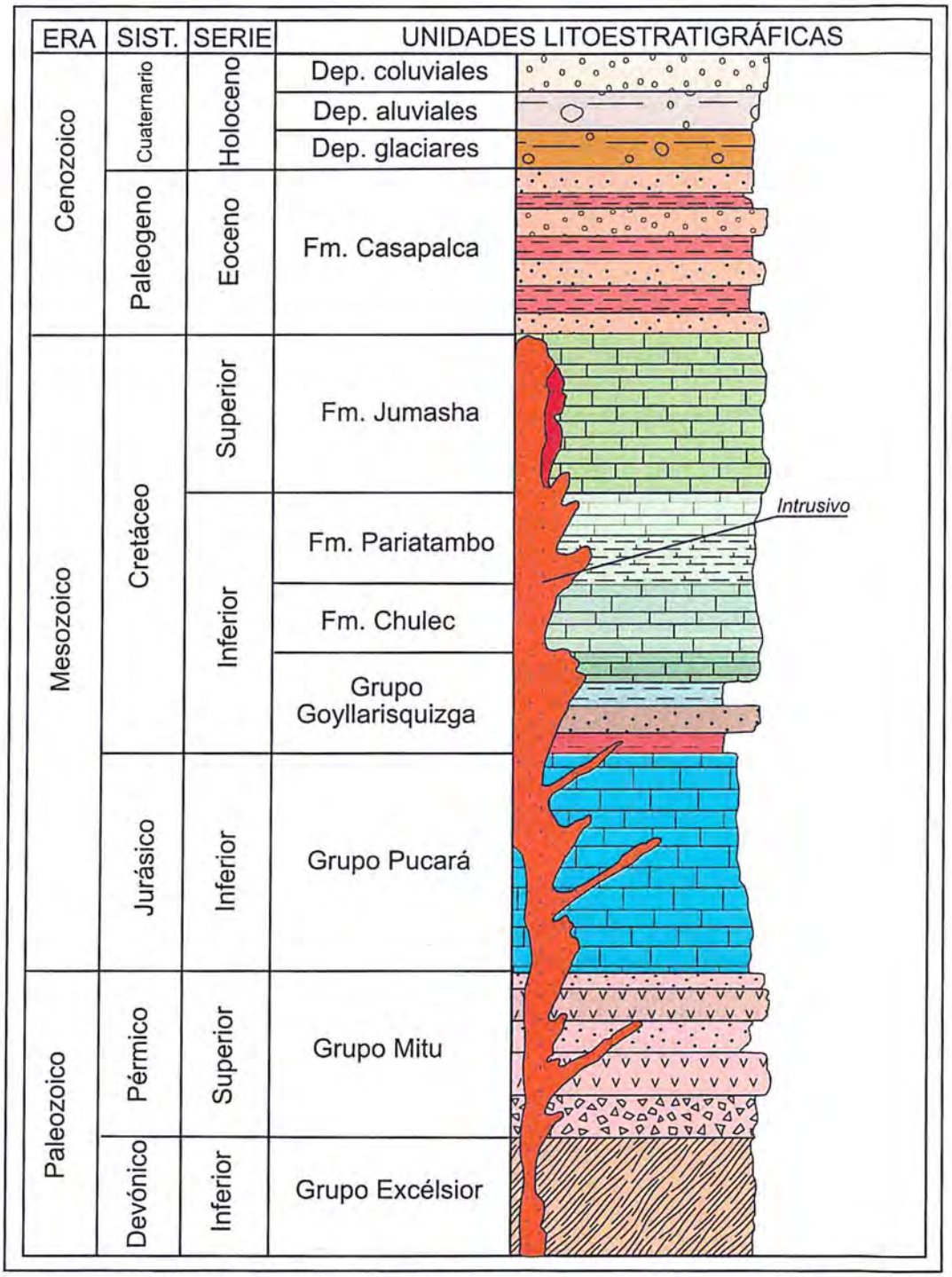


Figura 6-123. Columna estratigráfica en el área de influencia de la UM Toromocho

Grupo Excelsior (Di-e)

El Grupo Excelsior, está representado por las rocas más antiguas, que afloran al Sureste de la UM Toromocho, se presentan dentro de una franja de afloramientos desde el área de Yauli-San Cristóbal. Este grupo está constituido por lutitas pizarrosas, filitas negras y esquistos que se encuentran finamente estratificadas. Asimismo, las mencionadas secuencias presentan los efectos de un metamorfismo regional debido al contenido notorio de lentes de cuarzo, los mismos que son de mayor espesor en los núcleos de los anticlinales. Según Harrison (1943) la serie metamórfica del Grupo Excelsior seria de edad Devoniana de acuerdo a los fósiles identificados[16].

Grupo Mitu (Ps-mi)

El Grupo Mitu del Permo- Jurásico aflora al sureste de la UM Toromocho, se encuentra presente en los alrededores de Morococha y en el domo de Yauli - San Cristóbal siendo las rocas de este grupo la más antiguas dentro de la zona del proyecto. El grupo se encuentra representado por un miembro de rocas clásticas rojizas de facies continentales tales como areniscas, conglomerados y brechas volcánicas además de un miembro superior de rocas volcánicas denominado «Volcánico Catalina».

Estas series yacen discordantemente sobre las rocas del Grupo Excelsior, el cual se encuentra cubierto por las rocas volcánicas del denominado «Volcánico Catalina», sin embargo, al SE de Morococha existe una secuencia de rocas sedimentarias comprendidas de unidades arenosas y conglomerados de coloración rojiza con una potencia aproximada de unos 200 m, los cuales yacen sobre las mencionadas rocas volcánicas.

Los volcánicos Catalina afloran en el núcleo del anticlinal de Morococha, pero aflora en forma mas amplia en los alrededores del domo de Yauli-San Cristóbal, consisten en derrames lávicos de dacita y andesita de color gris a verde, y que por intemperismo toman una coloración marrón, además existen brechas y aglomerados volcánicos hacia la parte alta. El Grupo Mitu según McLaughlin, en Morococha estimó un espesor de 760 m, para los volcánicos Catalina.

Grupo Pucará (Jr-pu)

El presente grupo del Triásico superior – Jurásico inferior yace discordantemente sobre la serie clástica del Grupo Mitu y en ocasiones al volcánico Catalina. En un inicio McLaughlin (1924) denominó a las series calcáreas como «Calizas Pucará», sin embargo, Jenks (1951) propuso el nombre de «Grupo Pucará».

Estas rocas se encuentran expuestas en los alrededores de Morococha y Yauli, consisten en secuencias de calizas gris claras y en algunos estratos de color blanquecino; estas capas son delgadas a medianas y se alternan con unidades de margas interestratificadas con areniscas calcáreas, lutitas grises violácea y niveles de calizas dolomíticas. Asimismo, en el área de Morococha se intercalan horizontes volcánicos como el basalto Montero y la traquita Sacsancancha, en esa zona la caliza generalmente contiene mineralización en vetas, mantos y cuerpos irregulares.

[16] Boletín N.° 36 Serie A. Geología de los cuadrángulos de Matucana y Huarochirí. Hojas 24-k y 25k (1983). INGEMMET

La potencia del presente grupo es variada, sin embargo, en el área de Morococha Terrones (1949) calculó un espesor de 431 m, mientras que, en los alrededores del domo de Yauli tendría una potencia de 300m.

Grupo Goyllarisquizga (Ki-g)

El Grupo Goyllarisquizga compuesta por secuencias de rocas calcáreas y series clásticas como areniscas de color pardo amarillento con algunas intercalaciones de cuarcitas y lutitas grises y rojizas. El presente Grupo se encuentra expuesto desde el norte al sureste de Morococha, asimismo, en el área existe la presencia de derrames o diques de diabasa y basalto. Presenta un espesor de aproximadamente de 400 m.

En algunas zonas la serie clástica del Grupo Goyllarisquizga presentan areniscas cuarcíticas blanquecinas con intercalaciones de lutitas y limolitas rojizas en la base, mientras que areniscas calcáreas y lutitas grises se presentan en la parte superior; tiene un espesor aproximado de 250 m y yacen concordantemente sobre el Grupo Pucará y debajo de la formación Chulec.

Formación Chulec (Ki-chu)

Esta formación fue descrita inicialmente por McLaughlin (1924) en la región central del país, consiste en calizas grises intercaladas con calizas margosas de color grisaceo con intercalaciones de lutitas gris parda, esta formación presenta un espesor aproximadamente de 200 m y se le asigna una edad Cretácica inferior. Yace en discordancia sobre las areniscas del Grupo Goyllarisquizga

Formación Pariatambo (Ki-pa)

La Formacion Pariatambo litológicamente consiste en calizas y margas bituminosas de color negruzco y se intercalan con calizas oscuras en capas delgadas con tendencia a desprenderse en forma de lajas, algunas secuencias presentan horizontes de caliza tabular de color gris oscuro a negro, presentan una potencia aproximada de 100 m, y tiene una edad de Cretácica inferior.

Formación Jumasha (Ks-j)

Esta formación infrayacen discordantemente a las capas rojas de la Formación Casapalca, compuesta de calizas con tonalidad azulada, se presentan estratificadas en capas medianas y gruesas. Asimismo, se intercalan con secuencias le lutitas de coloración amarillenta y margas. Presenta espesores que pueden llegar a los 1 200 m. y se le atribuye la edad de Cretácico superior.

Formación Casapalca (KTi-ca)

Esta formación consiste en secuencias de rocas clásticas rojizas, y se exponen en una franja que se observa a lo largo de la parte alta de cordillera Occidental, Así en las cabeceras del valle del río Rímac (mina Casapalca) se encuentra la localidad típica donde McLaughlin (1924) le asignó el nombre de Formación Casapalca. Dicha unidad yace en discordancia erosional sobre las calizas de la Formación Jumasha. En el tope, está cubierto discordantemente por la serie volcánica-piroclástica de la Formación Carlos Francisco.

Localmente la Formación Casapalca se ha dividido en un miembro inferior denominado «Casapalca» y un miembro superior denominado «El Carmen». El miembro inferior consiste en intercalaciones de areniscas, limolitas y lutitas rojizas, que ocasionalmente, alternan con areniscas calcáreas y areniscas guijarrosas d color

marrón claro; la estratificación es en capas delgadas y medianas, con algunos horizontes que presentan estratificación cruzada. Dentro de la secuencia, destacan por lo menos, tres niveles de calizas en matriz limo-arcillosa. En el área de Casapalca también aflora una potente secuencia de capas rojas con unidades de conglomerado y caliza, pero que por plegamiento y fallamiento están aparentemente en posición anormal. Algunos autores le dan una potencia de 1300 m.

El miembro superior «El Carmen» consiste en bancos de 2 a 5 m de conglomerado cuarcítico, algo de material calcáreo de matriz rosácea con cantos redondeados de 1 a 10 cm de diámetro, así mismo en menor proporción existen gravas pequeñas y algunos bloques grandes dentro de una matriz areno-limosa; ocasionalmente se intercalan capas de areniscas y limolita rojiza, entre los conglomerados raramente se encuentran rocas ígneas.

Este miembro se encuentra expuesto mayormente en núcleos de los sinclinales y anticlinales entre el área de Casapalca-Buculic-Cotay y por el sureste hasta la laguna Pucushmoc. La mejor exposición se encuentra en la sección entre Pomacocha y Cotay. Otro afloramiento de la serie clástica de las capas rojas se expone en el sinclinal de Socopecan, al norte de Morococha; allí consiste en una litología similar al miembro inferior de la Formación Casapalca, su espesor no pasa los 900 m y yace sobre las calizas de la Formación Juamasha. Se estimó una edad entre el Cretáceo superior y el Eoceno medio.

6.3.3.2 Geología local

Caracterización geológica de la Zona 1 (Microcuenca Balcanes)

La zona 1 corresponde a la quebrada Balcanes en la cual afloran rocas sedimentarias de las Formaciones Goyllarisquizga, Chulec, Pariatambo, Jumasha y Casapalca con orientación NO y buzamientos que varían de 35° a 60° según mediciones realizadas en campo, estas formaciones tienen la característica de presentar secuencias de roca caliza de gran potencia, asimismo, en la cabecera se presentan manantiales y bofedales (Figura 6-124).



Figura 6-124. Afloramiento de rocas sedimentarias de las Formaciones Chulec, Pariatambo y Jumasha y bofedales presentes en la cabecera de la microcuenca Balcanes

En los flancos de los cerros en ambas márgenes de la quebrada Balcanes se presentan depósitos coluviales, asimismo en las márgenes de la quebrada Balcanes hay presencia de depósitos glaciares denominados «Till» que están conformados principalmente por gravas limosas arcillosas. En la Figura 6-125 se muestra la presencia de bocaminas abandonadas y material de desmonte depositado a la margen izquierda del punto de muestreo de agua de código AS-49A, el material de desmonte presenta oxidación.

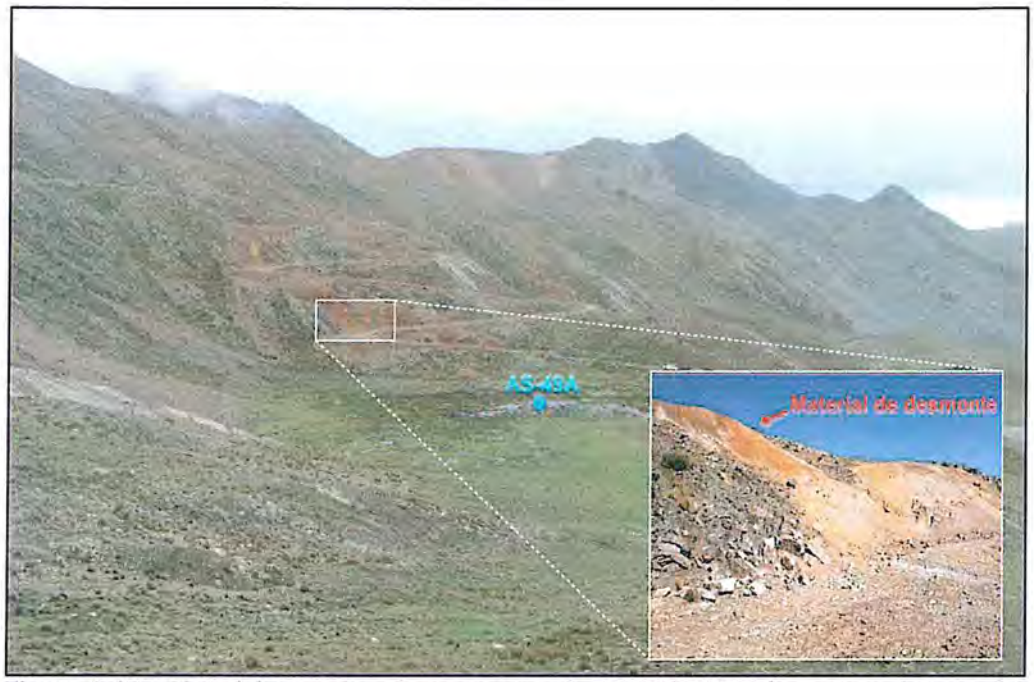


Figura 6-125. Material de desmonte con presencia de oxidación a la margen derecha del punto AS-49A

En general la zona 1 presenta mayores potencias de roca caliza y la disolución superficial en las rocas calcáreas es leve, pero en ciertos horizontes de calizas es moderada. La naturaleza variada de las calizas (pizarrosas, nodulares) y la presencia de horizontes de lutitas y areniscas en alternancia han truncado el proceso de la disolución de las calizas que son sensibles a la disolución[17].

Caracterización geológica de la Zona 2 (Microcuenca San José de Galeras y Galeras)

La Zona 2 corresponde a la quebrada San José de Galeras y Galeras donde se evidenciaron depósitos coluviales que cubren a las Formaciones Jumasha, Casapalca los volcánicos Galeras, al norte afloran las dioritas del Mesozoico, asimismo, al igual que en la Zona 1, existe la presencia de bofedales que alimentan a las tres lagunas denominadas conjunto de lagunas San José de Galera.

Se recolectó una muestra de roca con código RT-03 para el análisis de metales totales, los resultados se muestran en la Figura 6-126, se aprecia que las concentraciones de Al, Ca, Fe, K, Mg, y Si son los que predominan, puesto que estos elementos son mayoritarios en la formación de las rocas. Se aprecia que las

17 Estudio de Impacto ambiental (EIA) del proyecto de Explotación "Toromocho" aprobado mediante R.D. N.° 411-2010-MEM/AAM

concentraciones de los elementos trazan fueron cuantificables siendo los resultados para el As (39,4 mg/Kg), Pb (24 mg/kg) y para el Zn (101,3 mg/kg).

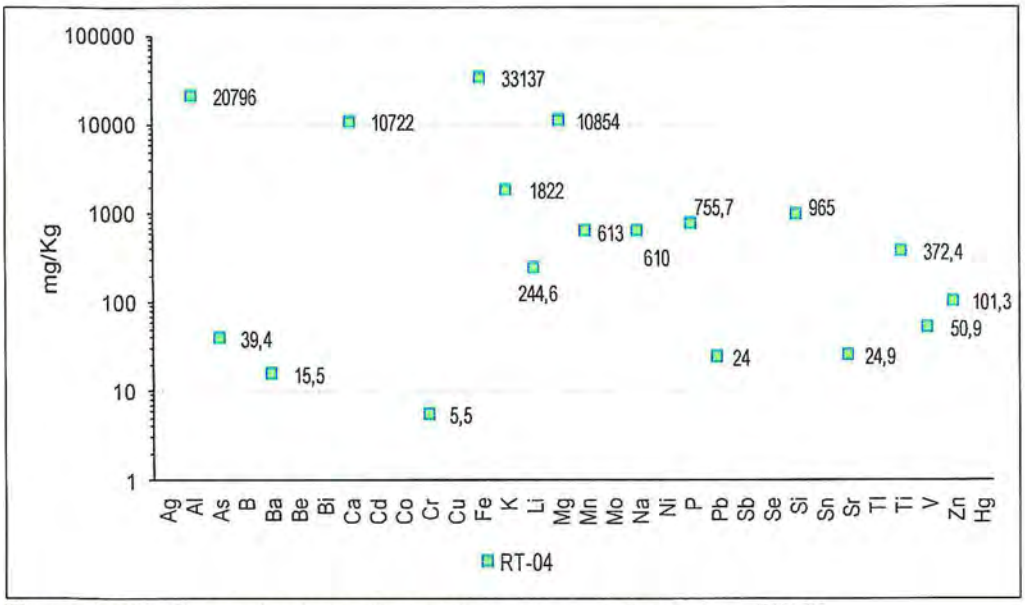


Figura 6-126. Concentraciones de metales en la muestra de roca RT-03

En el punto de caracterización geológica CG-21B se evidenció la presencia de una zona con alteración argílica y sulfuros en vetillas acompañado de cuarzo presentando un rumbo de N 80° y buzamiento de 34° SE (Figura 6-127).



Figura 6-127. Presencia de vetillas de sulfuros acompañado de cuarzo

Caracterización geológica de la Zona 3 (Microcuenca Tunshuruco)

En la Zona 3 correspondiente a la Microcuenca Tunshuruco en la cual afloran rocas sedimentarias de la Formación Jumasha, litológicamente conformado por rocas caliza de coloración gris con tonalidades azuladas, presentan potencias desde 0,20 m a 1 m, generalmente estas secuencias presentan vetillas de calcita y cuarzo rellenando las fracturas que presentan dirección NO-SE (Figura 6-128); se encuentran intercaladas con pequeñas láminas de lutitas. Los estratos tienen orientación general al Norte y los buzamientos varían de 40° a 60° según mediciones realizadas en campo.



Figura 6-128. Afloramiento de calizas del Grupo Pucará y vetillas de cuarzo y calcita rellenando fracturas

En general las rocas calcáreas son variadas y dependen de la naturaleza litológica de las formaciones y del tipo de caliza que presenta, las texturas que presentan son características debido a la disolución y erosión por agua meteóricas. Estructuralmente en el área de evaluación presentan gran fracturamiento, debido a procesos tectónicos y la presencia de fallas regionales que intervienen en su comportamiento estructural. Se obtuvieron según mediciones de campo que las fracturas presentan rumbo de N 275° y buzamiento de 77° N.

En esta zona se tienen emplazados los componentes mineros de la UM Toromocho como son: las pozas de filtraciones 1, poza de agua recuperada, además el depósito de relaves se encuentra emplazado en el Grupo Pucará, Formación Goyllarisquizga, Chulec, Pariatambo y Jumasha.

Caracterización geológica de la Zona 4 (Microcuenca Rumichaca)

En la zona 4 se encuentran emplazadas secuencias de rocas sedimentarias de la Formación Casapalca, compuestas principalmente de secuencias de areniscas, conglomerados, limolitas y lutitas con tonalidades rojizas de potencias delgadas a medianas. Los puntos de muestreo de agua superficial y sedimento se ubicaron sobre esta Formación denominada «Capas rojas» desde el punto AS-57 hasta el punto AS-64, asimismo en la presente Formación se encuentra asentada la planta concentradora de la UM Toromocho como se observa en la Figura 6-129.



Figura 6-129. Vista panorámica de la Planta de procesamiento asentada sobre las «Capas rojas» de la Formación Casapalca

De acuerdo con la caracterización geológica se identificaron los puntos CG-02 y CG-03, secuencias de areniscas masivas de grano fino a medio de coloración gris con secuencias estrato crecientes que se intercalan con lutitas rojizas, las cuales presentan rumbo de N 123° con buzamiento de 64° SO como se muestra en la Figura 6-130.

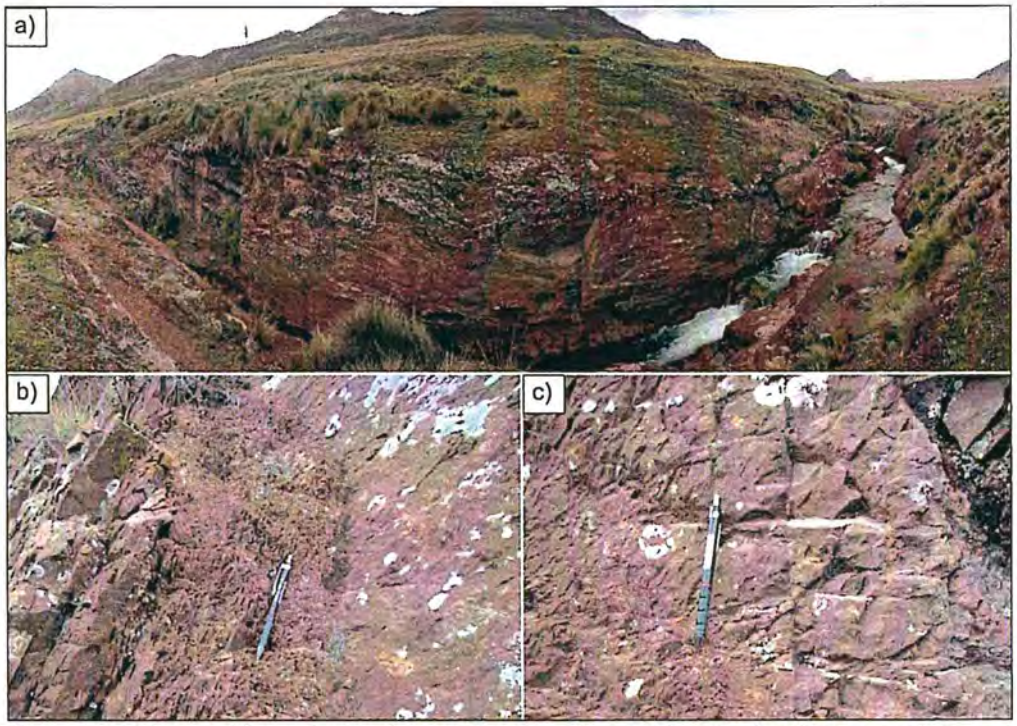


Figura 6-130. a) Afloramiento de secuencias de areniscas, limolitas y lutitas que pertenecen a la Formación Casapalca, **b)** Areniscas de grano fino intercaladas con lutitas de coloración rojiza, c) Arenisca masiva de color gris con tonalidades rojizas

Caracterización geológica de la Zona 5 (Paraje Killa)

En el paraje Killa afloran secuencias de rocas caliza de coloración gris claras, blanquecinas y secuencias que presentan una tonalidad azulada del Grupo Pucará, las potencias varían de delgadas a capas medianas con rumbo, además que ciertos estratos presentan fósiles y nódulos de cherts, estas secuencias presentan rumbo N° 145 y buzamiento 76° al SO, asimismo el afloramiento se presenta fracturado, y en parte afloran las rocas volcánicas del Grupo Mitu como son andesitas y algunas secuencias de brechas.

En esta zona se recolectaron dos muestras (RT-01 y RT-02) para el análisis de metales totales, la primera muestra corresponde a dioritas, y la segunda muestra corresponde a rocas volcánicas del Grupo Mitu; en la Figura 6-131 se aprecia que las concentraciones de Al, Ca, Fe y Mg son elevadas puesto que estos elementos son mayoritarios en la formación de las rocas, sin embargo, las concentraciones de As para las dos muestras estuvieron por debajo del límite de cuantificación; para el caso del Pb las concentraciones fueron de 30 mg/Kg para la muestra RT-01 y la muestra RT-02 presentó concentraciones de 11 mg/Kg. El Zn presentó elevadas concentraciones en la muestra RT-01, sin embargo, la muestra RT-02 presentó concentraciones menores de Zn con un valor de 55,7 mg/Kg.

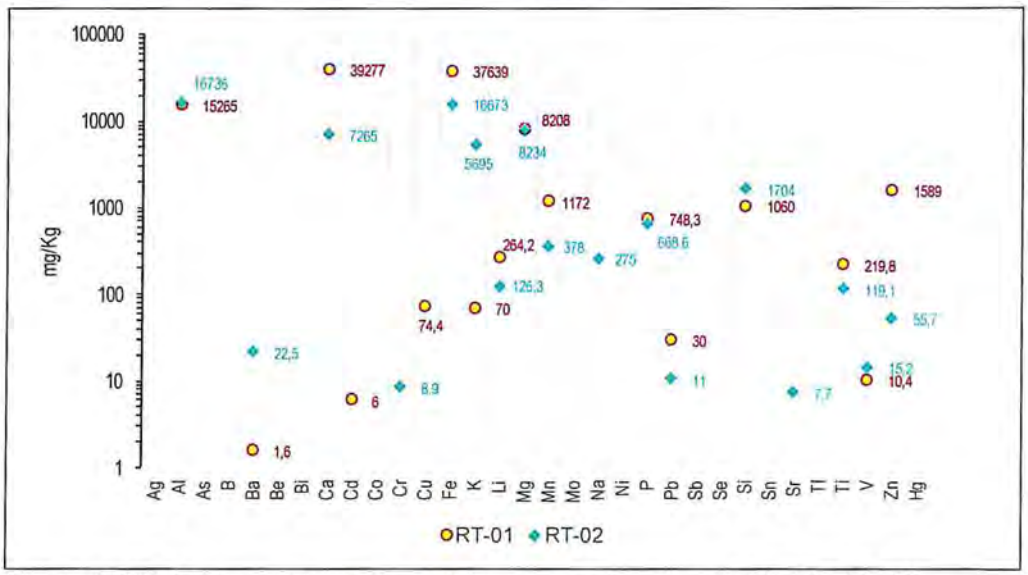


Figura 6-131. Concentraciones de metales en muestras de roca RT-01 y RT-02

Para determinar la movilidad (lixiviación) de metales se realizó el ensayo SPLP (Synthetic Precipitation Leaching Procedure, por sus siglas en ingles);en la muestra RT-01, este ensayo simula el efecto de las precipitaciones al incidir sobre una muestra sólida, determinándose que los elementos S (49 mg/L) y Ca (75,2 mg/L) presentan concentraciones elevadas, mientras que el Cu (0,0194), Sr (0,299 mg/L), Mg (5,2 mg/L) Mn (0,059 mg/L) y Si (14 mg/L) presentaron concentraciones menores (Figura 6-132).

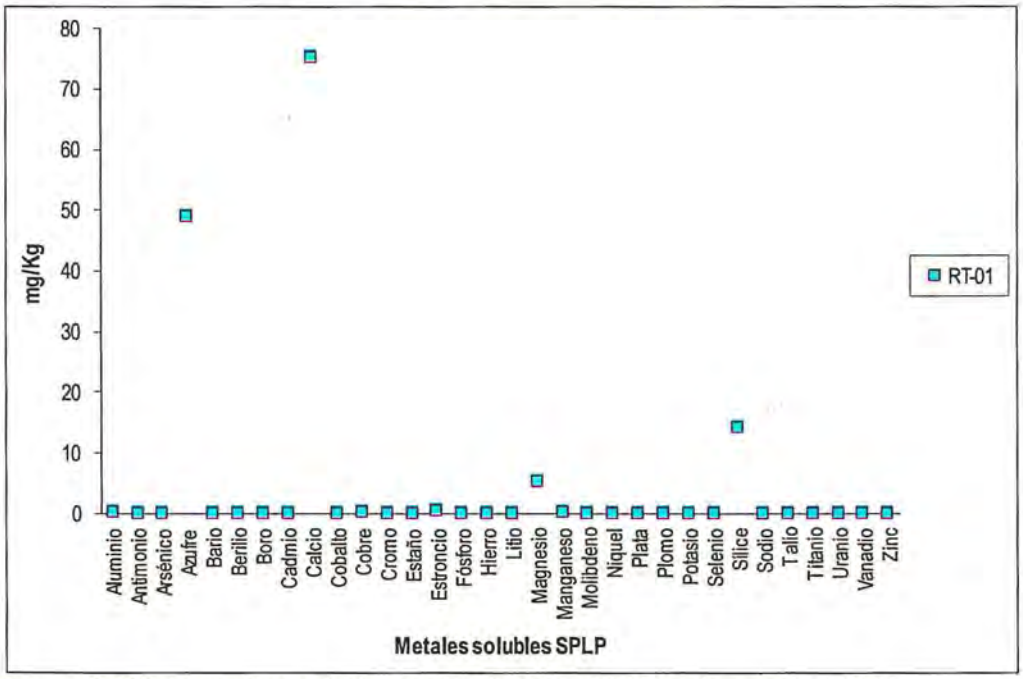


Figura 6-132. Elementos solubles según el ensayo SPLP en la muestra RT-01

El análisis de biodisponibilidad mediante la metodología de extracción secuencial de Tessier muestra en la Figura 6-133 que las concentraciones de Cu y Pb están presentes en la extracción 2 (enlazado a carbonatos), mientras que la extracción 3 enlazado a óxidos de Fe y Mn está representado por los elementos Cu y Pb Zn. Sin embargo, las mayores concentraciones están presentes en las extracciones 4 y 5.

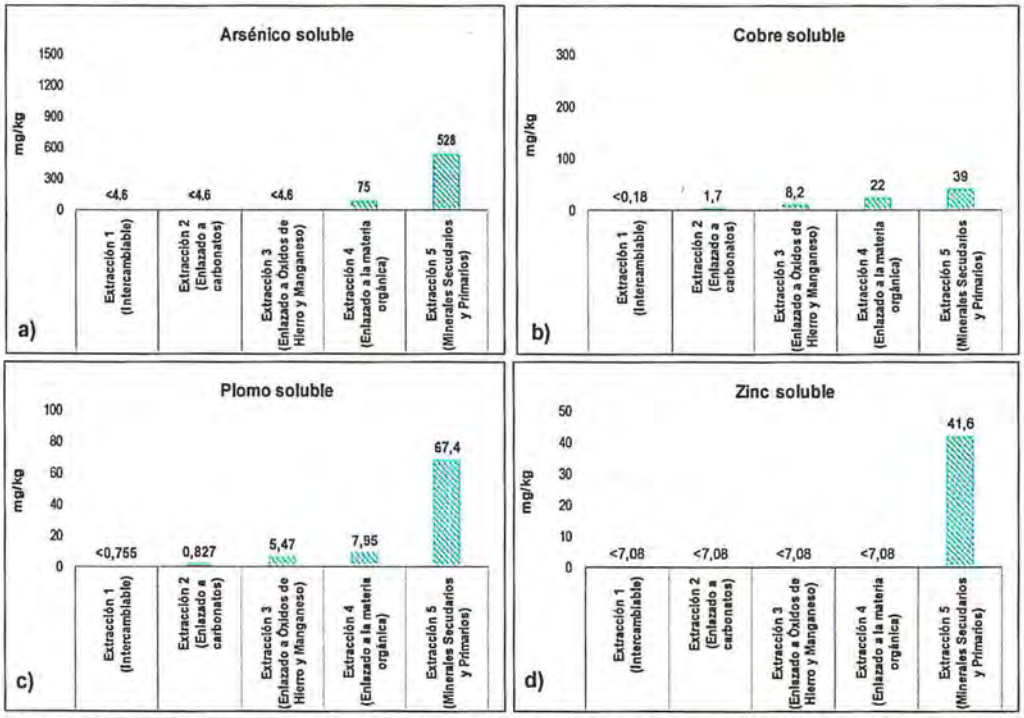


Figura 6-133. Extracciones secuenciales en la muestra de roca RT-01 de: a) arsénico, b) cobre, c) plomo y d) zinc

El estudio de generación de acidez permite determinar el balance entre la producción y consumo de ácido de un material, se realizó mediante la prueba estática de balance acido-base (ABA) realizada en la muestra RT-01. La Tabla 6-81 presenta los resultados reportados y se observa que la muestra tiene un pH de 7,49; asimismo, según el criterio 1, que se basa en el valor de potencial de neutralización neta (NNP) es considerada potencial no generador de acidez, al igual que el criterio 2 que considera la ratio potencial de neutralización (RNP).

Tabla 6-81. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base en la muestra RT-01

Parámetros de Geoquímica Ambiental	Unidades	RT-01
pH Pasta	Unidades de pH	7,49
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	kg $CaCO_3$/Ton	665
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-	16,2
Conclusión de criterio 1 (NNP)*		PNGA
Conclusión de criterio 2 (ratio RNP)**		PNGA

***Criterio 1:** Para un NNP menor a cero, la muestra es **«generadora neta de ácido»**. Sin embargo, para un NNP que varía entre -20 y +20 kg $CaCO_3$/Ton de muestra, corresponde a un rango de **«incertidumbre»**. Para valores mayores a +20 kg $CaCO_3$/Ton, se considera a la muestra es **«potencial no generador de ácido»**; mientras que, para valores menores a -20 kg $CaCO_3$/Ton se considera **«potencial generador de ácido»**.
****Criterio 2:** Proporción entre PN y PA=RNP, para un PN/PA < 1:1 es **probable que se genere acidez**, mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de **«incertidumbre»**. Cuando el PN/PA >3:1, la muestra es **«potencial no generador de acidez»**.
PNGA: Potencial no generador de acidez

Caracterización geológica de la Zona 8 (Depósito de desmonte Oeste)

El depósito de desmonte Oeste se ubica al Noroeste de las operaciones de la UM Toromocho, el material se deposita en un antiguo valle glaciar y litológicamente en la zona afloran rocas dioríticas del denominado cuerpo intrusivo diorita Anticona. Estas rocas intrusivas se encuentran altamente fracturadas y en ciertas zonas afloran diques de cuarzo monzonita con zonas de alteración argílica. La meteorización de las rocas da lugar a importantes depósitos coluviales depositados en las ladras y presentan oxidación en ciertas zonas de las fracturas.

En la Figura 6-134 se presenta el mapa geológico local realizado en el área del depósito de desmontes Oeste, en el cual se presenta los puntos de caracterización geológica de códigos CG-01 (identificado en el primer monitoreo realizado en el mes de abril), CG-07B y CG-08B (identificado en el segundo monitoreo realizado en el mes de setiembre).

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

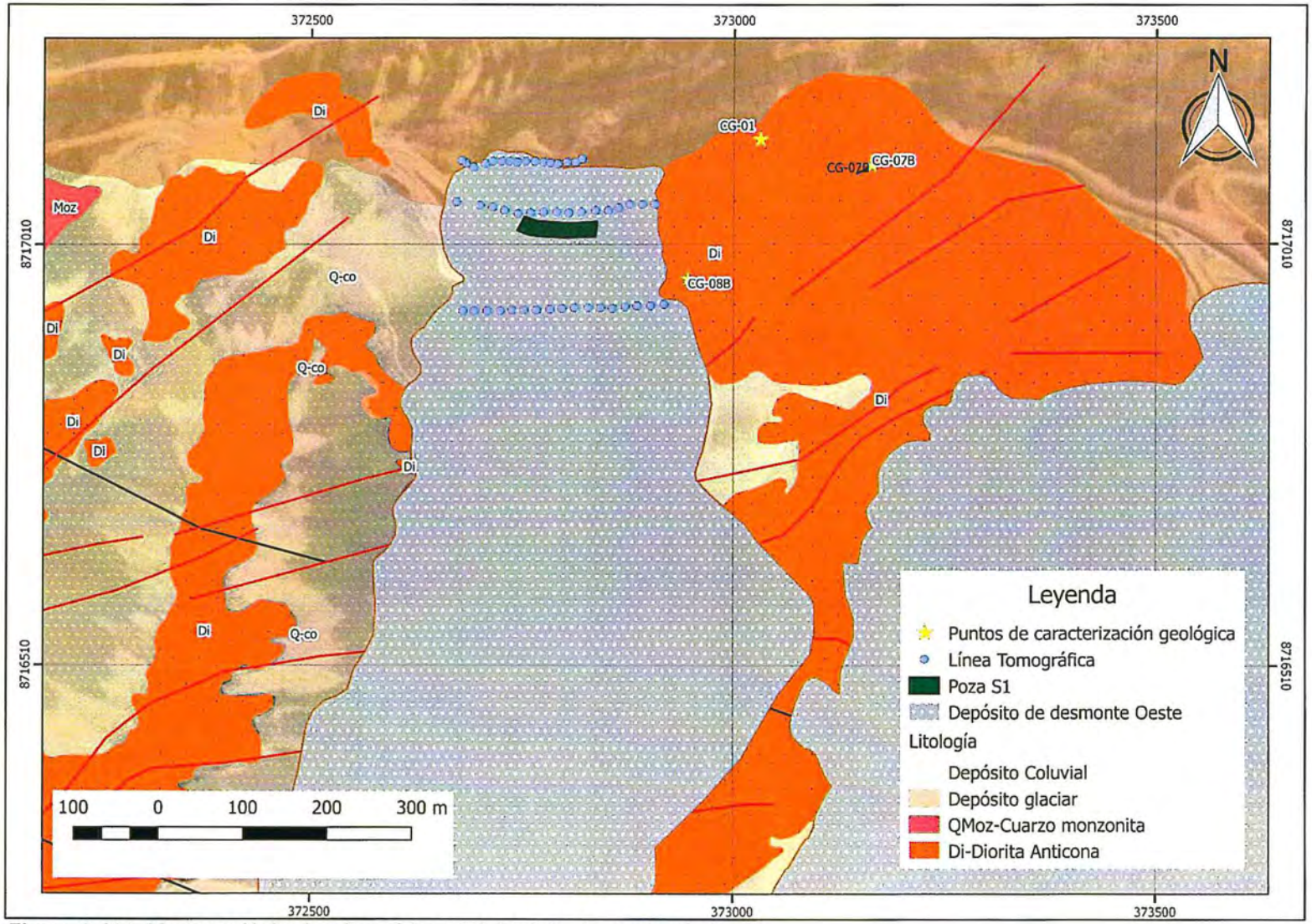


Figura 6-134. Mapa geológico local en el área del depósito de desmonte Oeste

Estructuralmente el afloramiento rocoso se encuentra altamente fracturado y de acuerdo con las mediciones de campo, las vetillas presentan rumbo de N 65° y buzamiento 36° SE, estas estructuras presentan rellenos de sulfuros (pirita) que varían de tamaño (Figura 6-135) y siguen la dirección de rumbo general (NE-SO). En el punto de caracterización CG-08B se identificó presencia de alteración argílica. Es importante precisar que la Compañía Minera Volcán presenta actividades de explotación mediante minería subterránea en áreas aledañas al depósito de desmonte.



Figura 6-135. Afloramiento de dioritas con presencia de vetillas de sulfuros en el punto de caracterización geológica CG-07B

Caracterización geológica de la Zona 8 (Depósito de desmonte Sureste)

El depósito de desmote Sureste se emplaza sobre el Grupo Mitu, y parte del volcánico Catalina; los estratos se presentan en dirección NO-SE y su buzan hacia el NE-SO, en la presente zona el Grupo Mitu consiste en areniscas y conglomerados rojizos de elevada capacidad; en tanto los volcánicos Catalina se presentan integrados por brechas con fragmentos medios y gruesos que afloran en el sector de la Poza C. Con respecto al dominio estructural se presenta un anticlinal con dirección NO-SE, asimismo las fallas y fracturas que presentan rellenados de sulfuros presentan dirección NE-SO.

En esta zona de recolectó la muestra de código RT-05, la cual corresponde a un dique de rocas intrusivas que se encuentran en contacto con las calizas del Grupo Pucará. En la Figura 6-136 se presentan los resultados correspondientes al análisis de metales totales, y se puede apreciar que las concentraciones de As son elevadas con 284,2 mg/Kg, asimismo las concentraciones de Cd y Cr son cuantificables con los valores de 2,8 mg/Kg y 4,8 mg/kg respectivamente.

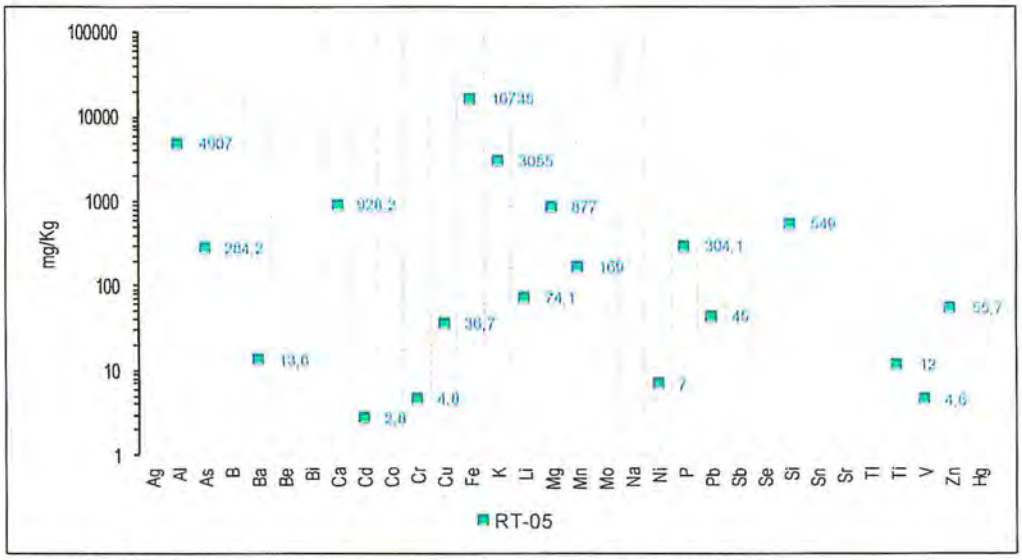


Figura 6-136. Concentraciones de metales en la muestra de roca RT-05

Con respecto al ensayo SPLP (Synthetic Precipitation Leaching Procedure, por sus siglas en ingles) en la muestra RT-05, se determinaron que los elementos S (4 mg/L) y Ca (20 mg/L) presentan concentraciones elevadas, mientras que el Cu (0,0095), Sr (0,388 mg/L), Mg (0,82 mg/L) Mn (0,072 mg/L) y Si (4,6 mg/L) presentaron concentraciones menores (Figura 6-137).

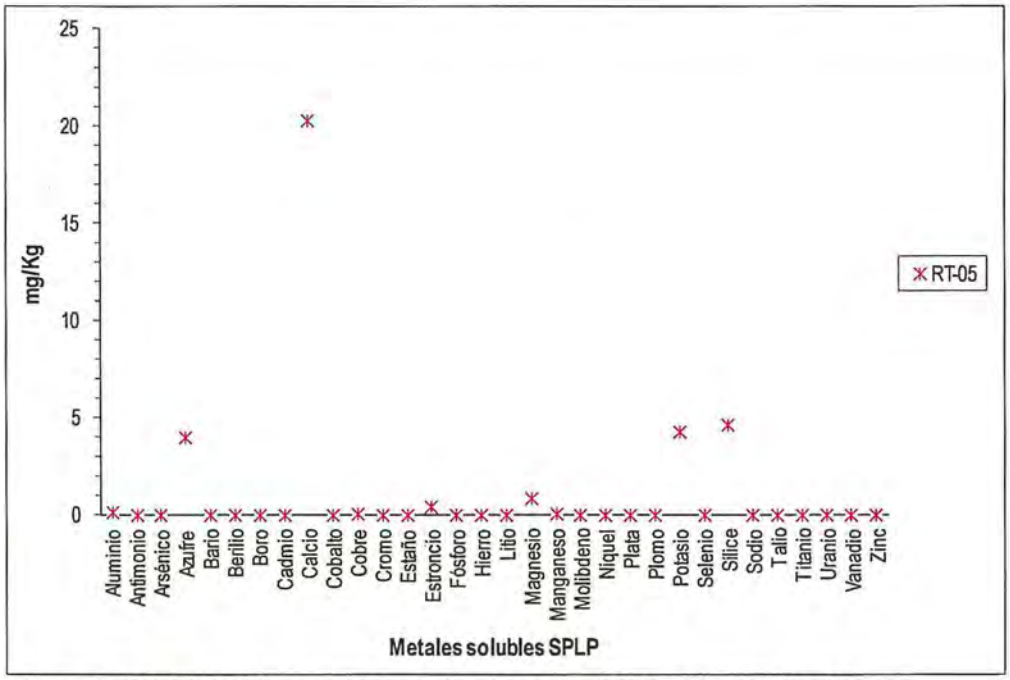


Figura 6-137. Elementos solubles según el ensayo SPLP en la muestra RT-05

El análisis de biodisponibilidad mediante la metodología de extracción secuencial de Tessier muestra en la Figura 6-138 que las concentraciones de As se encuentran por debajo del límite de cuantificación, mientras que el Pb y Zn están presentes en la extracción 2 (enlazado a carbonatos); asimismo, la extracción 3 enlazado a óxidos de Fe y Mn están representado por los elementos Cu, Pb y Zn. Sin embargo, las mayores concentraciones están presentes en las extracciones 4 y 5 enlazados a materia orgánica y relacionados a minerales primarios y secundarios.

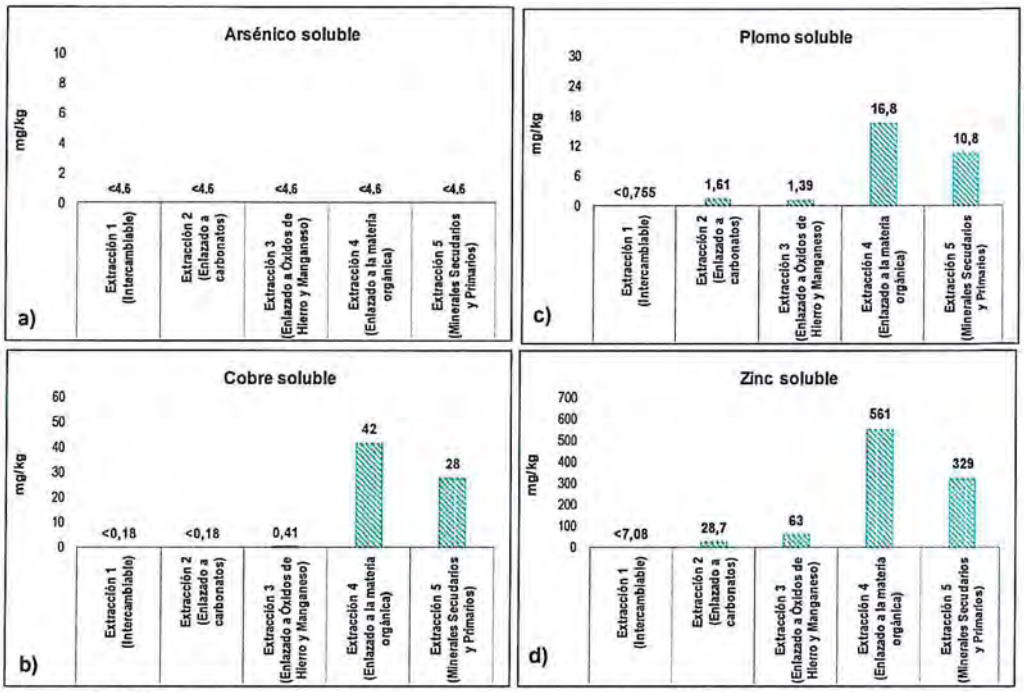


Figura 6-138. Extracciones secuenciales en la muestra de roca RT-05 de: a) arsénico, b) cobre, c) plomo y d) zinc

De acuerdo con la prueba estática de balance acido-base (ABA) realizada en la muestra RT-05. En la Tabla 6-82 se presenta los resultados reportados y se observa que la muestra tiene un pH de 7,53 unidades; asimismo, según el criterio 1, que se basa en el valor de potencial de neutralización neta (NNP) es considerada potencial generador de acidez, al igual que el criterio 2 que considera la ratio potencial de neutralización (RNP).

Tabla 6-82. Resultados obtenidos en la prueba estática de balance ácido-base en la muestra RT-05

Parámetros de Geoquímica Ambiental	Unidades	RT-05
pH Pasta	Unidades de pH	7,53
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	kg $CaCO_3$/Ton	-22,1
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-	0,22
Conclusión de criterio 1 (NNP)*		PGA
Conclusión de criterio 2 (ratio RNP)**		PGA

***Criterio 1:** Para un NNP menor a cero, la muestra es **«generadora neta de ácido»**. Sin embargo, para un NNP que varía entre -20 y +20 kg $CaCO_3$/Ton de muestra, corresponde a un rango de **«incertidumbre».** Para valores mayores a +20 kg $CaCO_3$/Ton, se considera a la muestra es **«potencial no generador de ácido»**; mientras que, para valores menores a -20 kg $CaCO_3$/Ton se considera **«potencial generador de ácido»**.

****Criterio 2:** Proporción entre PN y PA=RNP, para un PN/PA < 1:1 es **probable que se genere acidez,** mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de **«incertidumbre»**. Cuando el PN/PA >3:1, la muestra es **«potencial no generador de acidez».**

PGA: Potencial generador de acidez

6.3.3.3 Geología económica

El yacimiento pórfido Toromocho ocupa la parte central del distrito de Morococha (Alvarez, 1999; Lowell y Alvarez, 2005), este yacimiento forma parte de un complejo sistema magmático hidrotermal el cual produjo múltiples eventos intrusivos y estuvo activo por más de 2 Ma. Las zonas de alteración potásica y fílica albergan mineralización típica de stockwork de vetas de cuarzo-calcopirita ± calcocita, cuarzo-pirita-molibdenita. La mineralización de Cu diseminado se aloja con la alteración potásica y se encuentra hospedada en brechas en la parte central del depósito.

Los sedimentos plegados del distrito de Morococha están caracterizados por una serie de sedimentos plegados del Paleozoico y Mesozoico que han sido invadidos con múltiples rocas intrusivas, las rocas intrusivas ayudaron a preparar el área para la mineralización y sirvieron de fuente para la mineralización hidrotermal, siendo los sedimentos calcáreos los que se encuentran adyacente al depósito y aquellos que se ubican próximos a las rocas intrusivas se han alterado a nivel local formando skarn y hornfels, y por lo tanto la mineralización se ha dado en las rocas tipo skarn, rocas de metamorfismo de contacto (hornfels) y en las unidades intrusivas.

El Domo de Yauli se extiende por 30 Km desde San Cristóbal hasta Morococha, con un rumbo general N35°O, sin embargo, en el distrito de Morococha, la principal estructura es el anticlinal Morococha, el cual ocupa la porción norte del Domo de Yauli, siendo el anticlinal un pliegue asimétrico que incluye al Volcánico Catalina como núcleo. Asimismo, la mineralización con el contenido en alta ley de cobre está contenida dentro de una muy alterada y relativamente blanda mineralización de skarn alterada por actinolita y arcilla, el resto está contenido dentro de una roca intrusiva, alterada por biotita, más competente.

6.3.4 Prospección geofísica

A continuación, se presentan los resultados de la prospección geofísica, de las ocho líneas de tomografía eléctrica (LT-01 a LT-08) ejecutadas en el área de influencia de la UM Toromocho.

6.3.4.1 Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-01

Ubicado aproximadamente a 80 metros aguas abajo de la poza de recuperación y la poza de filtración 1, en dirección NW-SE, con una longitud de 130 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 40 m.

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-139.

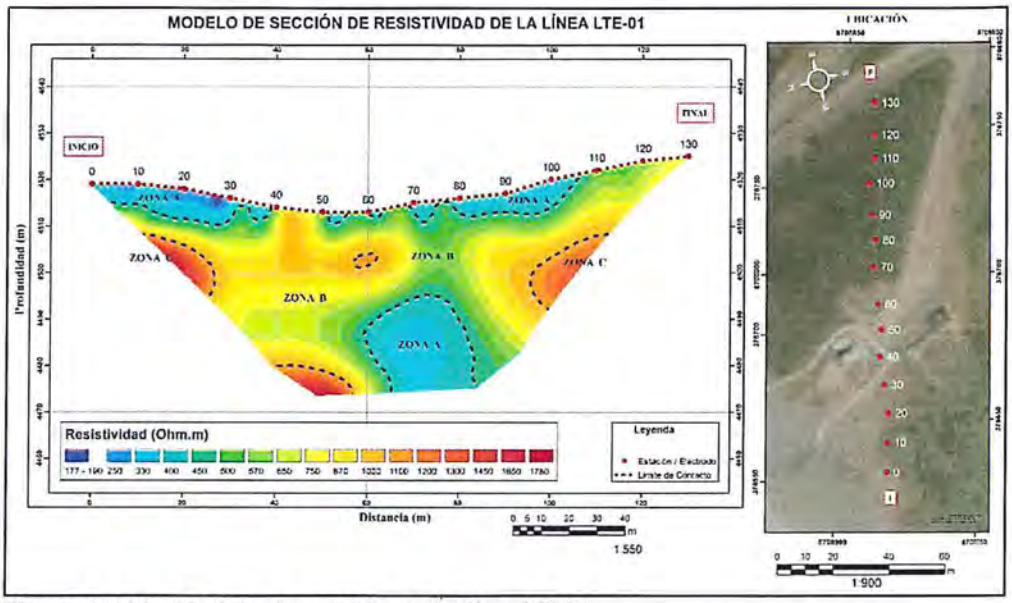


Figura 6-139. Modelo de sección de la línea LT-01

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (177 Ohm.m a 400 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente entre 2 m a 6 m y estas se ubican entre las estaciones 0 a 40 y 50 a 110 cercanos a la superficie, además se tiene estos valores bajos de resistividad entre las estaciones 60 a 80 y estas se ubican a mayor profundidad, dichos valores posiblemente estén relacionados a zonas con humedad; en esta zona no se tiene valores que estén relacionados directamente a soluciones ácidas mineralizadas, sin embargo; se recomienda relacionar estos valores con la caracterización geológica y muestras de agua.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (401 Ohm.m a 1000 Ohm.m), y espesores muy variables entre 5 m a 30 m aproximadamente las cuales se ubican a lo largo de toda la sección de tomografía, estos valores se encuentran en la superficie entre las estaciones 110 a 130, dichos valores posiblemente están relacionados a materiales competentes o rocas fracturadas.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (1001 Ohm.m a 1780 Ohm.m), estas se encuentran en zonas más puntuales de la sección (estaciones 10 a 30, 40 a 60, 90 a 110) sus espesores son variables aproximadamente de 3 m a 10 m y se encuentran aledaños a la zona B, estos valores posiblemente estén relacionados a materiales muy competentes o roca intacta.

6.3.4.2 Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-02

Ubicado aproximadamente a 30 metros aguas abajo de la poza de recuperación y la poza de filtración 1, en dirección NW – SE, con una longitud de 195 metros, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 60 m.

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-140.

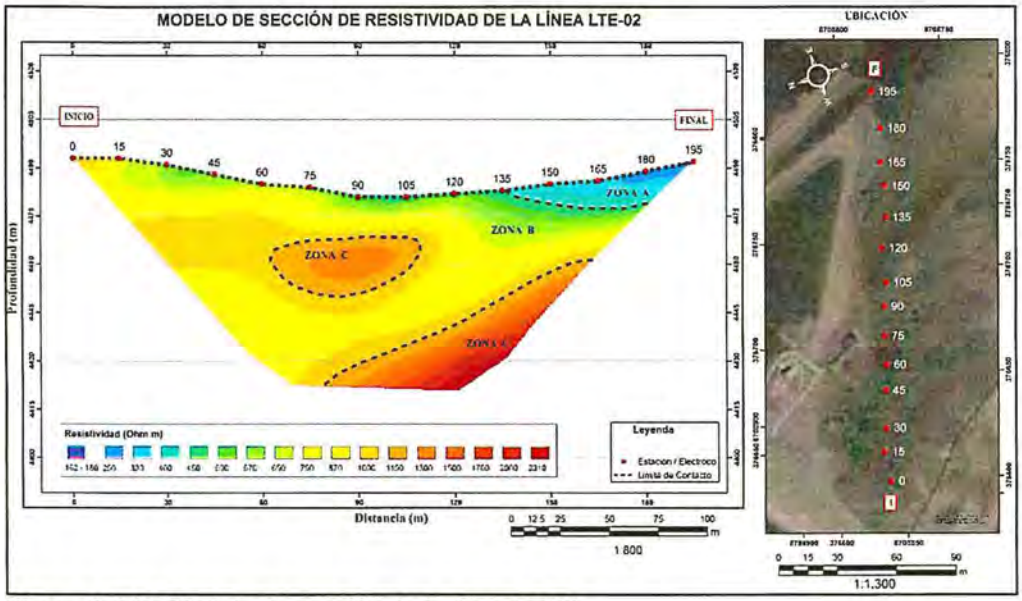


Figura 6-140. Modelo de sección de la línea LT-02

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (160 Ohm.m a 400 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente entre 2 m a 12 m y estas se ubican al final de la sección, aproximadamente entre las estaciones 135 a 195, dichos valores posiblemente estén relacionados a zonas con humedad; en esta zona no se tiene valores que estén relacionados directamente a soluciones ácidas mineralizadas, sin embargo; se recomienda relacionar estos valores con la caracterización geológica y muestras de agua.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (401 Ohm.m a 1000 Ohm.m), sus espesores son variables a lo largo de toda la sección de 5 m a 45 m aproximadamente; entre las estaciones 0 a 135 llega a superficie para luego presentar estos valores en profundidad aproximadamente hasta la estación 180, dichos valores posiblemente están relacionados a materiales competentes o rocas fracturadas.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (1001 Ohm.m a 2310 Ohm.m), los espesores varían de 5 m a 17 m, entre las estaciones 60 a 105 y en las estaciones 75 a 165 se encuentra estos valores en la base de la sección con espesores que varían aproximadamente de 3 m a 20 m, estos valores posiblemente estén relacionados a materiales muy competentes o roca intacta.

6.3.4.3 Interpretación de la Tomografía Eléctrica – LT-03

Ubicado aproximadamente a 20 m (estación inicial) y 100 m (estación final) aguas abajo de la poza de recuperación y aledaño de la poza de filtración 1, en dirección Norte (N) – Sur (S), con una longitud de 130 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 40 m.

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-141.

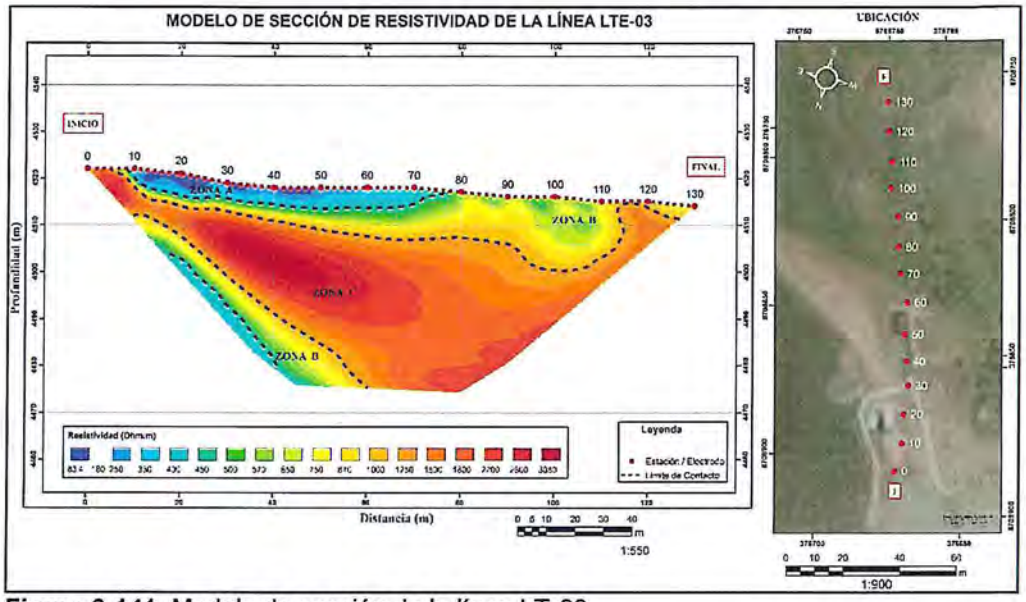


Figura 6-141. Modelo de sección de la línea LT-03

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (83,4 Ohm.m a 400 Ohm.m), con espesores variables de 3 m a 6 m en las estaciones 10 a 80, además en profundidad en la margen izquierda de la sección, se tiene dichos valores entre las estaciones 20 a 40, los cuales posiblemente estén relacionados a zonas húmedas; en esta zona no se tiene valores que estén relacionados directamente a soluciones ácidas mineralizadas, sin embargo; se recomienda relacionar estos valores con la caracterización geológica y muestras de agua.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (401 Ohm.m a 1000 Ohm.m) y los espesores varían aproximadamente de 2 m a 22 m entre las estaciones 10 a 110 y estos valores se muestran en superficie entre las estaciones 80 a 110, además estos valores se presentan en la margen izquierda inferior aproximadamente entre las estaciones 10 a 60, dichos valores posiblemente están relacionados a materiales competentes o rocas fracturadas.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (1001 Ohm.m a 3050 Ohm.m) y los espesores son variables de 5 m a 35 m a lo largo de toda la sección; asimismo, estas resistividades se muestran en superficie aproximadamente en las estaciones de 0 a 10 y 110 a 130, estos valores posiblemente estén relacionados a materiales muy compactos o roca intacta.

6.3.4.4 Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-04

Ubicado al pie del componente minero (depósito de desmonte oeste) en referencia se tiene una carretera de acceso y en dirección Este (E) – Oeste (W), con una longitud de 240 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 65 m.

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-142.

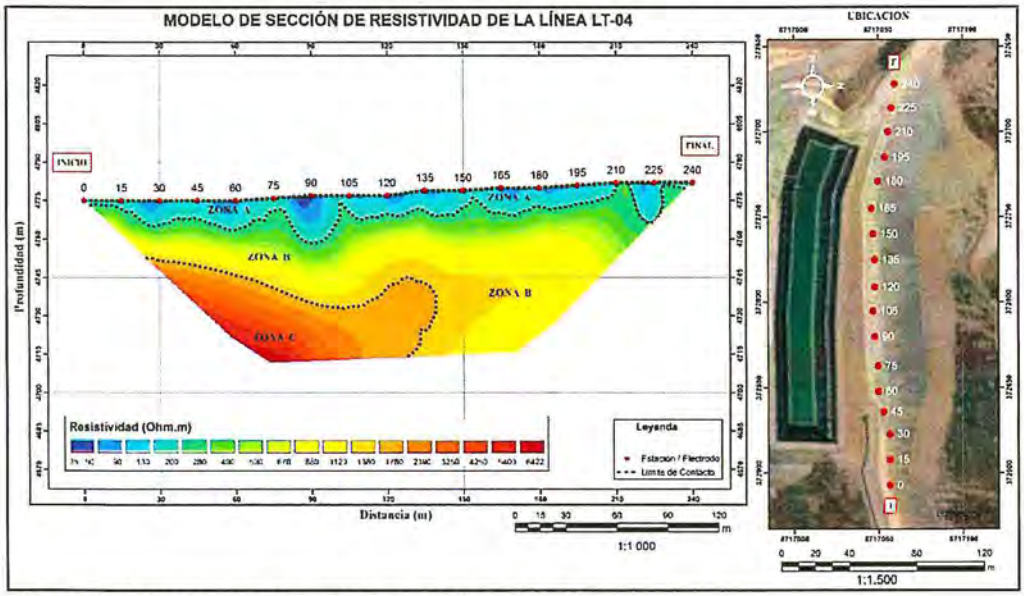


Figura 6-142. Modelo de sección de la línea LT-04

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (35 Ohm.m a 200 Ohm.m), con espesores variables entre 1 m a 17 m aproximadamente y estas se ubican a lo largo de toda la sección aflorando en superficie, dichos valores posiblemente estén relacionados a materiales de relleno y compactados, porque se tiene la carretera de acceso, con filtraciones de agua por lluvia o humedad; mientras que los valores inferiores a 130 Ohm.m podrían ser correlacionados con otros parámetros como la geología, muestras de agua y con ello definir si dichos valores están relacionados a soluciones ácidas mineralizadas.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (201 Ohm.m a 1380 Ohm.m) y con espesores variables aproximadamente entre 10 m a 60 m y estas se ubicaron entre las estaciones 0 a 240 a lo largo de toda la sección y por debajo de la zona A, el mayor espesor de estos valores se encuentra entre las estaciones 135 a 180, estos valores podrían estar relacionados a materiales más competentes, zona de transición con presencia de humedad y/o a la misma roca que podría estar alterada por factores geológicos.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (1381 Ohm.m a 6422 Ohm.m), estas se encuentran en la parte inferior izquierda de la sección (estaciones 30 a 135) y con espesores variables entre 5 m a 30 m, estos valores posiblemente estén relacionados a materiales muy compactos o roca intacta.

6.3.4.5 Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-05

Ubicado en el componente minero (depósito de desmonte oeste) en referencia se tiene una poza S1 (agua de contacto) y en dirección Este (E) – Oeste (W), con una longitud de 240 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 63 m.

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-143.

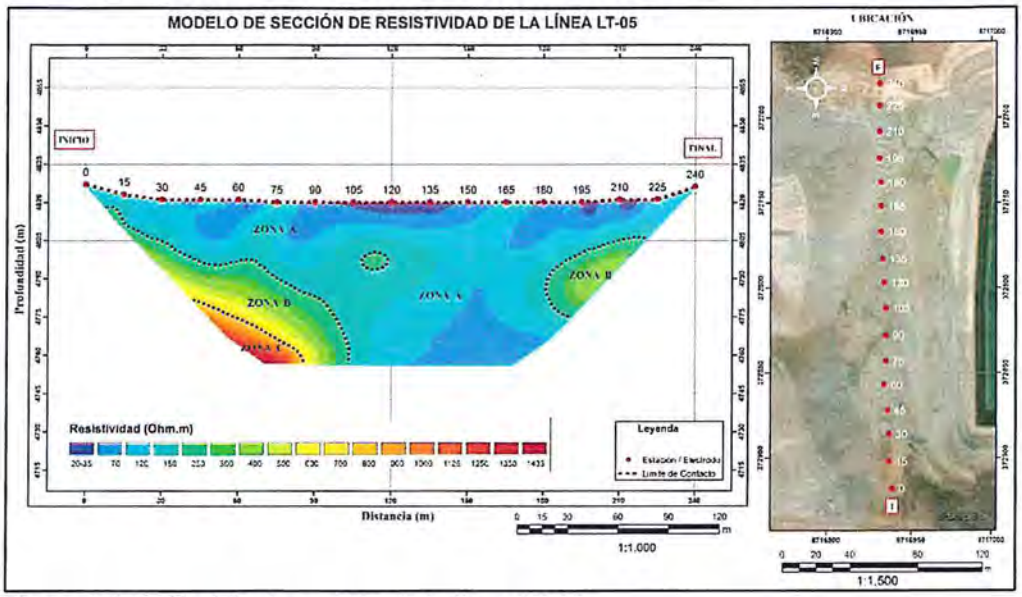


Figura 6-143. Modelo de sección de la línea LT-05

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (20 Ohm.m a 180 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente entre 3 m a 60 m y estas se ubican de inicio hasta el final de la sección, entre las estaciones 105 a 180 alcanza la mayor profundidad de la sección, dichos valores posiblemente están relacionados al material dispuesto en el depósito de desmonte y en la parte inferior a depósitos cuaternarios con presencia de humedad; mientras que los valores inferiores a 25 Ohm.m podrían ser correlacionados con otros parámetros como la geología, muestras de agua y caracterización del componente minero, y con ello definir si dichos valores están relacionados a soluciones ácidas mineralizadas.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (181 Ohm.m a 900 Ohm.m), sus espesores son variables de 3 m a 20 m aproximadamente y se ubican entre las estaciones 15 a 105 por debajo de la zona A, además se tiene estos valores entre las estaciones 180 a 225 con espesores de 10 m a 20 m, estos valores podrían estar relacionados a materiales más competentes, zona de transición con presencia de humedad y/o a la misma roca que podría estar alterada por factores geológicos.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (901 Ohm.m a 1433 Ohm.m), los espesores varían aproximadamente de 3 m a 10 m, entre las estaciones 45 a 90 y se ubica en la parte inferior izquierda de la sección, estos valores posiblemente estén relacionados a materiales muy compactos o roca intacta que aflora en la superficie en zonas próximas al estudio.

6.3.4.6 Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-06

Ubicado aproximadamente a 50 m al norte de la poza S1, en referencia se tiene la carretera de acceso unos 20 me arriba y en dirección Este (E) – Oeste (W), con una longitud de 150 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 40 m.

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-144.

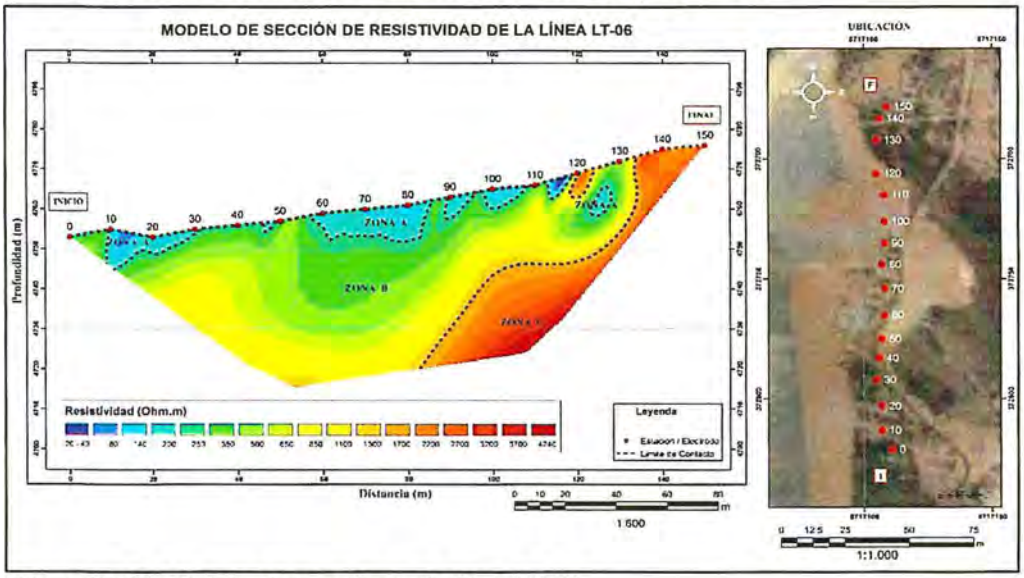


Figura 6-144. Modelo de sección de la línea LT-06

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (20 a 200 Ohm.m), con espesores variables de 2 m a 15 m en las estaciones (10 a 120) y están próximos a la superficie, dichos valores posiblemente estén relacionados a filtraciones de agua o humedad, provenientes del depósito de desmonte Oeste; mientras que los valores inferiores a 130 Ohm.m podrían ser correlacionados con otros parámetros como la geología, muestras de agua y con ello definir si dichos valores están relacionados a soluciones ácidas mineralizadas.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (201 Ohm.m a 1300 Ohm.m) y los espesores son muy variables a lo largo de toda la sección (5 m a 40 m), estos valores podrían estar relacionados a materiales competentes y afectados por factores geológicos o una zona de transición de materiales con menor competencia y la roca intacta.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (1301 Ohm.m a 4160 Ohm.m) estas se encuentran en la base de la sección con espesores que varían de 2 m a 20 m (entre las estaciones 80 a 150), estos valores posiblemente estén relacionados a materiales muy compactos o roca intacta que aflora al oeste de la sección.

6.3.4.7 Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-07

Ubicado entre las pozas S2 y C (pozas de almacenamiento de agua de contacto), en dirección NE – SW, con una longitud de 150 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 40 m.

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-145.

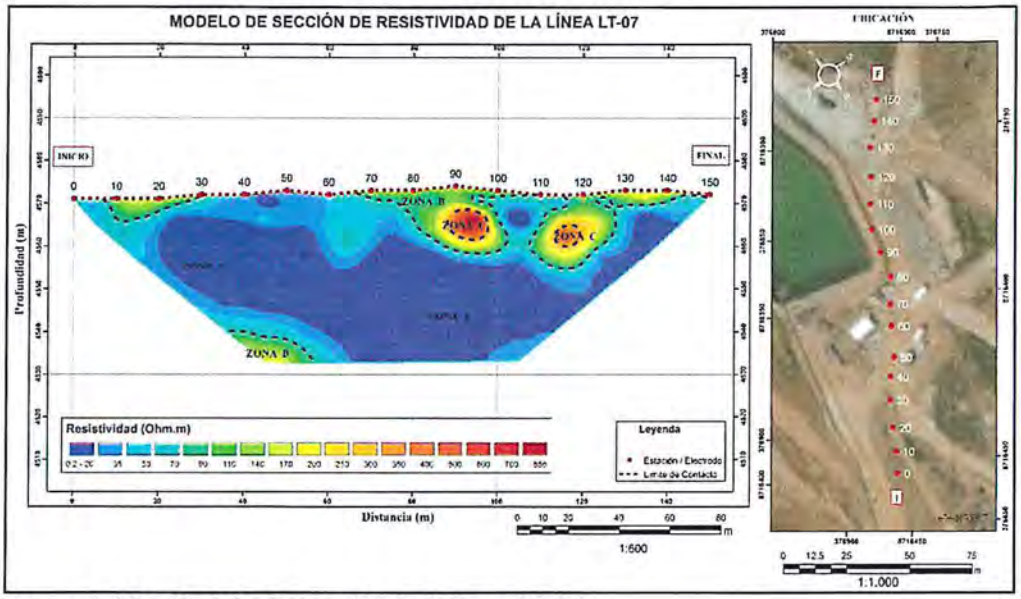


Figura 6-145. Modelo de sección de la línea LT-07

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (0,2 Ohm.m a 70 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente entre 3 m a 40 m y estas se ubican a lo largo de toda la sección, además estos valores se muestran en superficie entre las estaciones 30 a 70 y 110 a 120, dichos valores posiblemente estén relacionados a zonas saturadas; mientras que los valores inferiores a 25 Ohm.m podrían ser correlacionados con la caracterización geológica y con ello definir si dichos valores están relacionados a soluciones ácidas mineralizadas.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (71 Ohm.m a 300 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente entre 2 m a 5 m y estas se ubican entre las estaciones 10 a 30, además se tiene estos valores entre las estaciones 70 a 100 y 120 a 140 con espesores de 2 m a 15 m aproximadamente, dichos valores podrían estar relacionados a materiales consolidados.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (301 Ohm.m a 856 Ohm.m), estas se encuentran en forma puntual en 2 zonas de la sección, en las estaciones 90 a 100 y 120, estos valores posiblemente estén relacionado a materiales compactos o roca que aflora en la superficie.

6.3.4.8 Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-08

Ubicado aproximadamente a 30 m agua abajo de la poza C (poza de almacenamiento de agua de contacto) en dirección NE – SW, con una longitud de 150 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 40 m.

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-146.

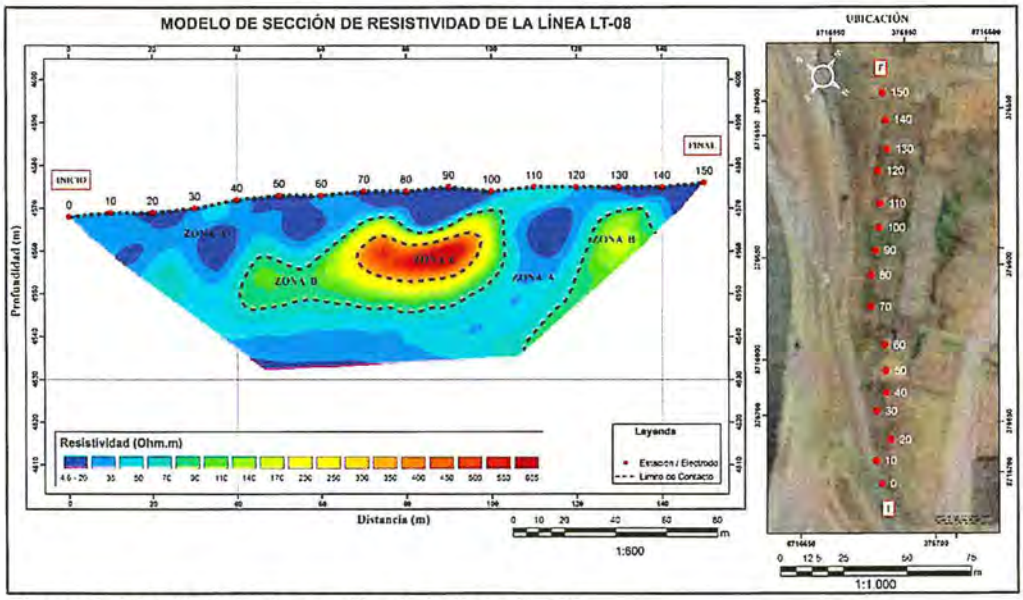


Figura 6-146. Modelo de sección de la línea LT-08

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (4,6 Ohm.m a 70 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente entre 10 m a 35 m, estas se ubican a lo largo de toda la sección y se muestras próximos a la superficie, dichos valores posiblemente estén relacionados a zonas saturadas; mientras que los valores inferiores a 25 Ohm.m podrían ser correlacionados con la caracterización geológica y agua, y con ello definir si dichos valores están relacionados a soluciones ácidas mineralizadas.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (71 Ohm.m a 300 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente de 10 m a 25 m, entre las estaciones 40 y 100, estos valores también se presentan entre las estaciones 110 a 140 con espesores de 3 m a 15 m dichos valores podrían estar relacionados a materiales semiconsolidados.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (301 Ohm.m a 655 Ohm.m), con espesores que varían de 6 m a 8 m, entre las estaciones 70 a 100, esta es una zona puntual en la sección, donde los valores posiblemente estén relacionados a materiales compactos.

6.3.5 Bofedales y tejido vegetal

Los resultados de las muestras de suelo (muestras puntuales) para cada uno de los bofedales analizados fueron comparados con el estándar vigente D.S. N° 011-2017-MINAM para suelos de uso agrícola, a excepción del punto BOF-01, que fue comprados con los ECA para suelo de uso industrial.

Resultados de suelo de bofedales comparados con los ECA suelo 2017

Los puntos de muestreo BOF-01 (ubicado en la zona Tunshuruco), BOF-02 (ubicado en la zona del paraje Killa), BOF-03 (ubicado en la zona Vicharrayoc), BOF-04 (ubicado en la zona San José de Galeras) y BOF-05 (ubicado en la zona Galeras) registraron concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y mercurio (solo en el punto BOF-01 y BOF-03) que superaron los ECA de suelo para uso agrícola (2017). Cabe resaltar que las mayores concentraciones de arsénico, cadmio y mercurio se registraron en el punto de suelo del bofedal BOF-03, y plomo en el punto BOF-05. Asimismo, en el punto BOF-01 fue el único que fue comparado con los ECA para suelo de uso industrial, donde se registró que el arsénico fue el único elemento que supero la normativa (Tabla 6-83).

Tabla 6-83. Concentraciones de metales en los suelos de los bofedales comparados con los ECA suelo 2017

Zona		Tunshuruco	Killa	Vicharrayoc	San José de Galeras	Galeras	Estándares de Calidad Ambiental para suelo - D.S.N ° 011-2017-MINAM	
Puntos de muestreo		BOF-01**	BOF-02*	BOF-03*	BOF-04*	BOF-05*	Uso agrícola	Uso comercial/ industrial/ extractivo
Parámetros	Unidades							
Arsénico	mg/kg	209,3	418,5	1482	533,1	886,7	50	140
Cadmio	mg/kg	6	8,5	54,2	42,8	34,9	1,4	24
Plomo	mg/kg	743	303	2439	397	4046	70	800
Mercurio	mg/kg	10,37	0,78	9,6	0,43	0,59	6,6	22

* Puntos de muestreo comparados solo con los ECA para suelo de uso agrícola
** Puntos de muestreo comparados solo con los ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo
Concentraciones que excedieron los ECA para suelo de uso agrícola
Concentraciones que excedieron los ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo

Caracterización de bofedales

Las características físicas y químicas del suelo de los bofedales fueron determinadas según los métodos y procedimientos del análisis de fertilidad de suelos.

La capacidad de un suelo (Figura 6-147) para contener y suministrar nutrientes está relacionada con su capacidad de intercambio catiónico, que a su vez está influenciada por el pH del suelo. Dicha capacidad de intercambio de aniones y cationes está determinada en gran parte por la carga de las partículas del suelo y la materia orgánica. Los suelos con altas concentraciones de arcilla y/o materia orgánica suelen tener una mayor capacidad de intercambio catiónico (CIC).

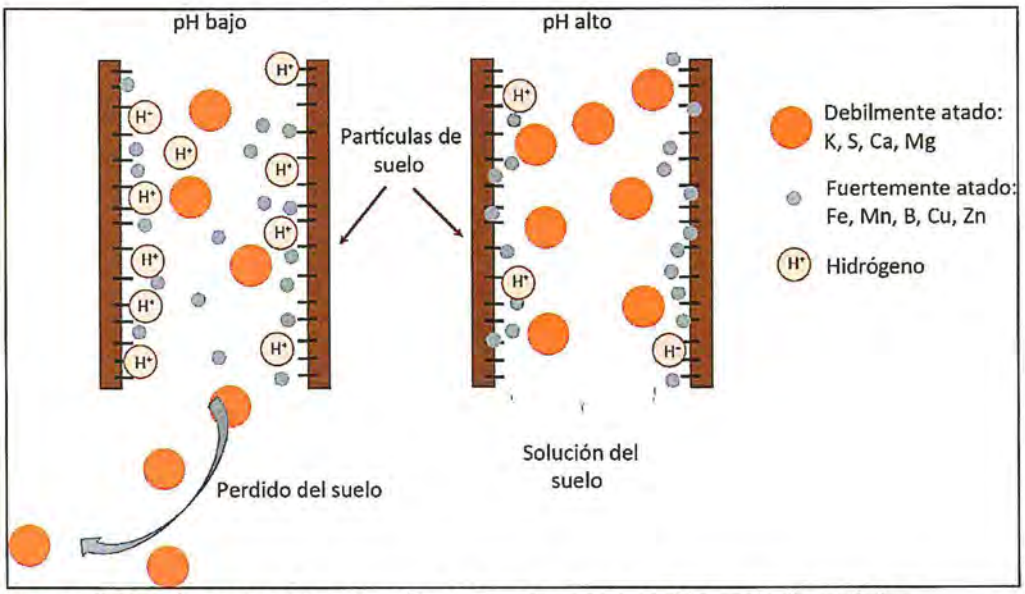


Figura 6-147. Capacidad de retención del suelo según el pH y materia orgánica.
Fuente: McCauley, A. Jones, C. Olson-Rutz, K.

El pH del suelo orgánico influye de forma decisiva en la disponibilidad de diferentes nutrientes requeridos por las plantas. Los valores de pH que proporcionan mejores condiciones para la asimilación de la vegetación comúnmente dominante en suelos de bofedal como en el caso de la Distichia (Distichia muscoides) es de 5,5 a 6,0 (Figura 6-148).

El origen de la acidez natural puede explicarse por varios motivos siendo uno de ellos la meteorización química, la cual consiste en una pérdida de cationes alcalinos y alcalinotérreos (K+, Na+, Mg+2) e incremento constante de cationes metálicos (Al+3, Fe+3, Mn+2) que pueden sufrir hidrólisis ácida (Zapata, 2004).

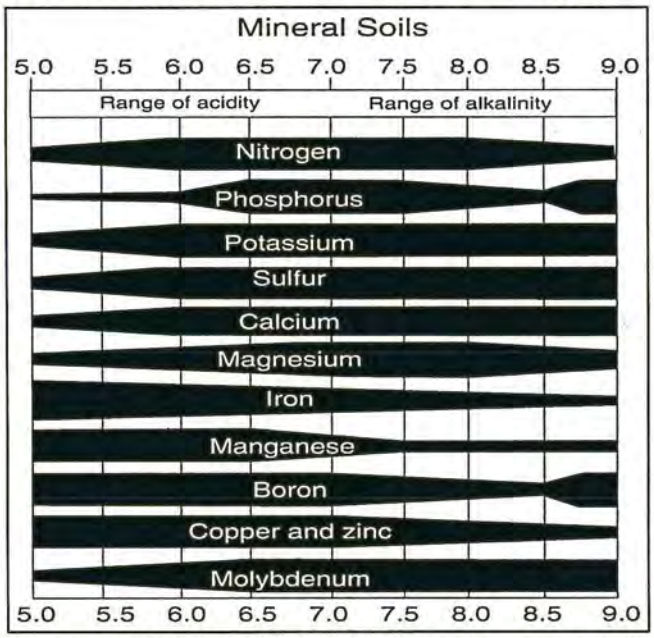


Figura 6-148. Disponibilidad de elementos según el pH del suelo orgánico
Fuente: C.J. Pratt: Plant Agriculture.W.H. Freeman and Company. San Francisco, 1970.

Caracterización edafológica de bofedales

Se presentan los resultados de la caracterización edafológica de las muestras de suelo orgánico de las calicatas realizadas en los bofedales del área de influencia de la unidad minera Toromocho en setiembre de 2018.

Así se tiene los resultados del potencial de hidrógeno, porcentaje de carbonato de calcio, materia orgánica, fósforo y potasio disponible, análisis textural del suelo y capacidad de intercambio catiónico (CIC) en las muestras de las calicatas realizadas en los bofedales evaluados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho (Tabla 6-84).

Tabla 6-84. Caracterización de suelos en bofedales en el área de influencia de la unidad minera Toromocho

Muestras	pH	$CaCO_3$	M.O.	P	K	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC
						Arena	Limo	Arcilla		
	(1:1)	%	%	ppm	ppm	%	%	%		meq/100g
BOF-01A	7,76	0.00	11,93	10,8	189	61	29	10	Fr.A.	23,2
BOF-02A	6,91	0.00	45,59	5,9	307	MATERIAL ORGANICO				61,44
BOF-02B	6,78	0.00	10,3	2,8	76	51	31	18	Fr.	39,04
BOF-03A	7,55	33.00	8,43	7.0	899	19	61	20	Fr.L.	26,88
BOF-03B	7,67	32.00	4,69	1,8	221	29	55	16	Fr.L.	30,8
BOF-04A	7,17	0.00	64,48	108,4	1476	MATERIAL ORGANICO				68,8
BOF-04B	6,95	0.00	75,95	113,3	778	MATERIAL ORGANICO				80,00
BOF-05A	4,75	0.00	32,52	2,3	94	75	15	10	Fr.A.	56,8
BOF-05B	4,66	0.00	36,86	7,7	88	MATERIAL ORGANICO				61,6

Los porcentajes más altos de materia orgánica se encontraron en las muestras BOF-04B, BOF-02A y BOF-05B con 75,95 %, 45,59 % y 36,86 % respectivamente, los bofedales BOF-03, de texturafranco-limosaa tienen los porcentajes más bajos de materia orgánica con 8,43 % y 4,69 % respectivamente. Los porcentajes de carbono orgánico total se encuentran en relación directa con la materia orgánica original (Figura 6-149).

Cabe resaltar que los altos contenidos de materia orgánica en todos los bofedales analizados son generados por el sustrato degradado proveniente de la vegetación y la actividad microbiana, siendo el nivel de agua y las bajas temperaturas presentes en esta zona las que retardan la degradación de la materia orgánica permitiendo así su acumulación.

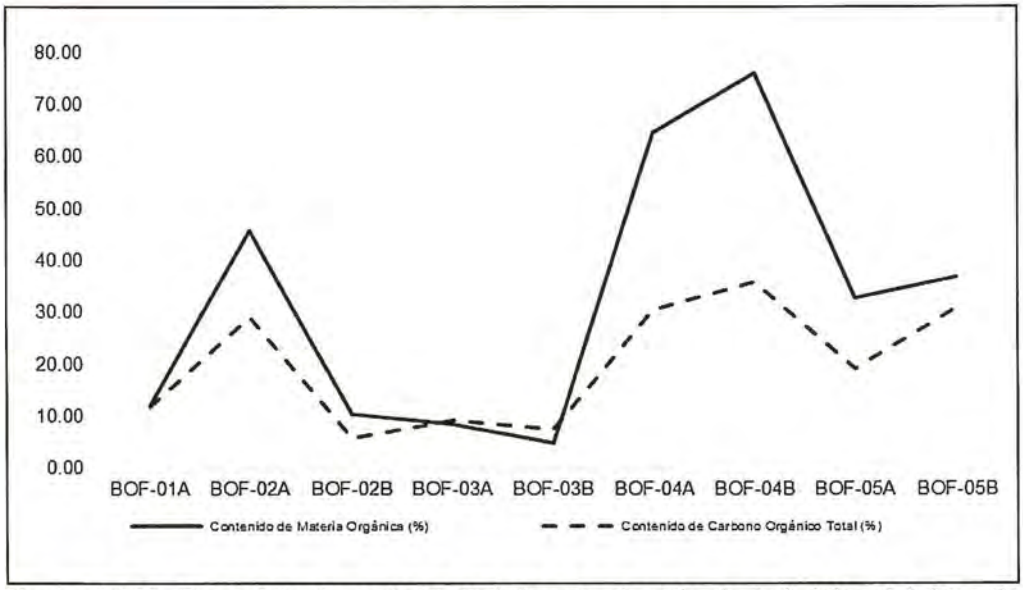


Figura 6-149. Porcentaje de materia orgánica en el suelo de bofedales del área de influencia de la unidad minera Toromocho

El potencial de hidrógeno en el primer estrato evaluado (línea celeste) tiene un promedio de 6,82 unidades, mientras que el segundo horizonte (línea naranja) presenta un pH de 6,51 unidades, valores que corresponden al rango neutro y ligeramente ácido respectivamente (Figura 6-150).

El pH encontrado en los bofedales analizados se encontró en el rango neutro y ligeramente alcalino (BOF-01, BOF-02, BOF-03 y BOF-04), a excepción del bofedal (BOF-05) donde el pH fue de 4,75 unidades y 4,66 unidades (muy fuertemente ácido).

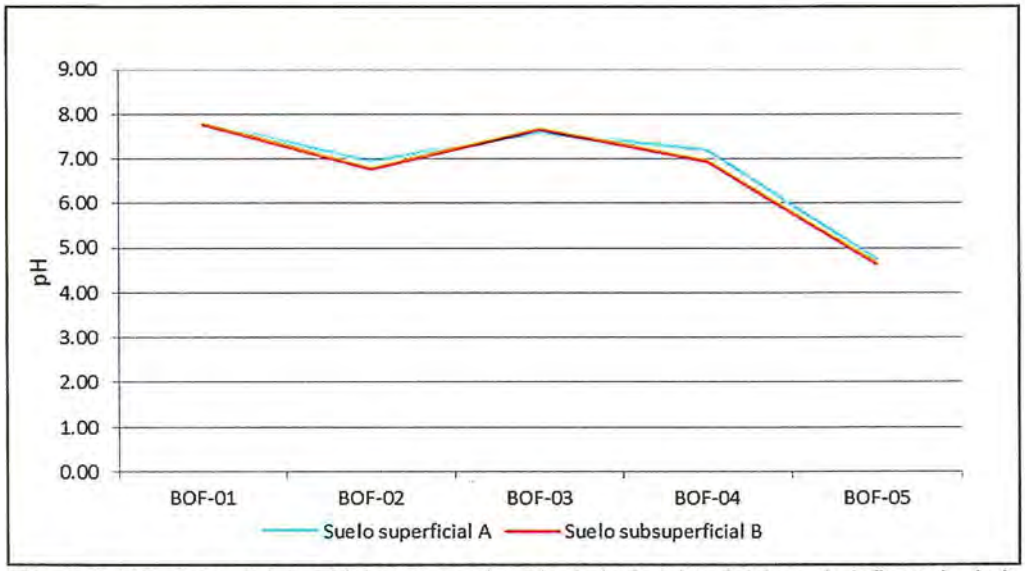


Figura 6-150. Potencial de hidrógeno en el suelo de bofedales del área de influencia de la unidad minera Toromocho

La capacidad de intercambio catiónico (CIC) en los bofedales analizados presentó valores muy altos (mayores a 22 meq/100 g) siendo las muestras correspondientes a suelos minerales encontrados en los puntos de bofedal (BOF-01A, BOF-02B, BOF-03 y BOF-05A) las que presentaron los valores más bajos comparándolos entre sí y

aquellas muestras de suelo orgánico registraron los valores de CIC más altos, encontrándose una correlación lineal muy alta entre el contenido de materia orgánica y la CIC de R=0,94; mientras que entre las capas superficial y subsuperficial no se encontraron diferencias significativas (Figura 6-151).

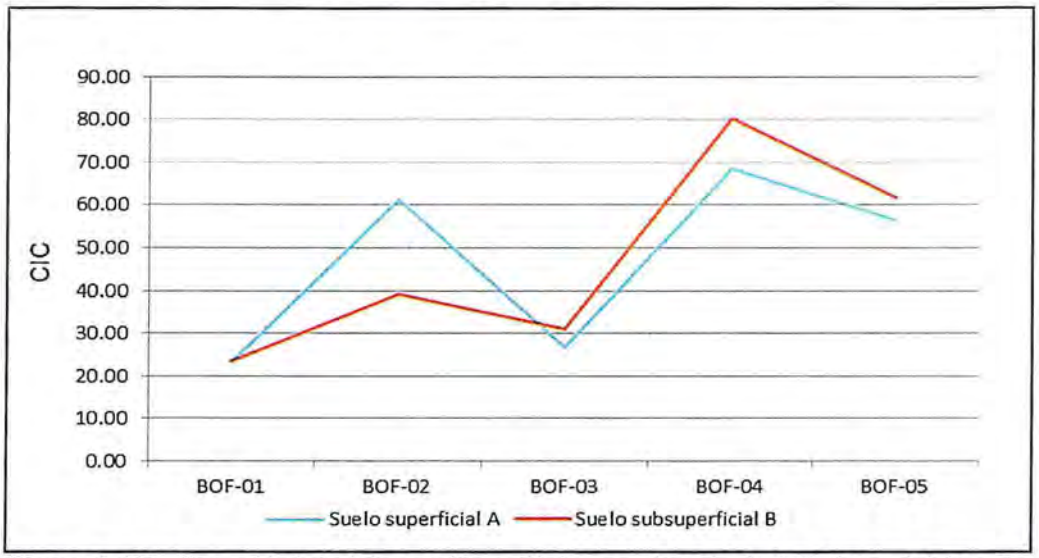


Figura 6-151. Capacidad de intercambio catiónico en el suelo de bofedales del área de influencia de la unidad minera Toromocho

La densidad aparente en las muestras superficiales y subsuperficiales no presentó diferencias significativas, estando relacionada principalmente con los contenidos de materia orgánica, dándose los valores más bajos en las muestras BOF-02A (Killa), BOF-04A y BOF-04B (San José de Galeras) como se observa en la Figura 6-152 con valores de 0.16, 0.11 y 0.09 g/cc respectivamente, apreciándose una alta correlación negativa de R=-0.88 entre la densidad aparente y el contenido de materia orgánica del suelo, siendo las muestras que presentaron los valores más altos de densidad aparente aquellas constituidas por suelos minerales como en las muestras BOF-01A (Tunshuruco) BOF-02B (Killa), BOF-03A y BOF-03B (Vicharrayoc) con valores de 0.51, 0.42, 0.49, 0.57 g/cc respectivamente, de textura franco arenosa, franco y franco limosa respectivamente.

La densidad aparente en los bofedales donde se detectó perfiles orgánicos (BOF2 y BOF4) presentan valores de 0,16 y 0.11 g/cc, densidad característica de volúmenes de suelo constituida principalmente por fibras de tejidos vegetales, siendo la muestra de suelo subsuperficial del bofedal 4 (BOF-04B) la de valor más bajo de densidad aparente con 0,09 g/cc (Figura 6-152).

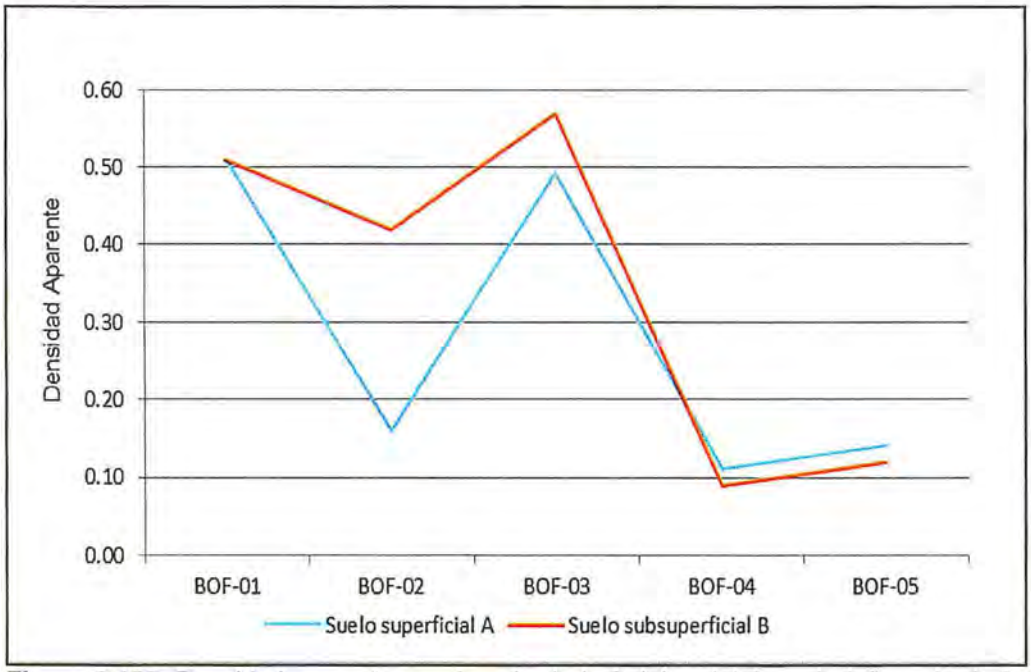


Figura 6-152. Densidad aparente en el suelo de bofedales del área de influencia de la unidad minera Toromocho

Caracterización microbiológica de bofedales

El suelo y sus componentes bióticos y abióticos conforman un ecosistema en equilibrio dinámico. Tanto los flujos de materia como de energía se mantienen debido a la interacción de los diversos organismos, así como de las características fisicoquímicas del suelo.

Los distintos microhábitats y las funciones que éstos cumplen en el suelo están condicionados por factores físicos y químicos como la humedad, pH, estructura del suelo, contenido de materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico entre otros. Debido a esta interdependencia es que muchas de las alteraciones en el ecosistema suelo, pueden originar procesos erosivos, en muchos casos irreversibles. Los microorganismos cumplen un rol preponderante en el mantenimiento del equilibrio de las condiciones del suelo; por tanto, la medición de los diversos parámetros microbiológicos; permite una mayor información de cómo el suelo está conformado; y por ende es un instrumento de mucha sensibilidad ante las alteraciones provocadas por las diversas actividades antrópicas.

El objetivo de los análisis microbiológicos del suelo es: i) evaluar los contenidos de microorganismos del suelo a través de sus poblaciones y la actividad microbiológica, en los diferentes bofedales y zonas de muestreo; y ii) comparar el valor de cada bioindicador y sus posibles interacciones.

Si bien los valores de referencia fluctúan dependiendo del uso que presenta el suelo, así como de diversos factores como pH, contenido de materia orgánica del suelo, textura, temperatura y otros; es de considerar ciertos valores promedio para los diferentes parámetros microbiológicos. Tomando como referencias los datos citados por algunos investigadores (Chavarria, N 2012, Atlas, R; Bartha 2002, García C, 2003) y resultados obtenidos en el laboratorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) se estableció los siguientes rangos de calidad del suelo en relación con los bioindicadores utilizados (Tabla 6-85).

Tabla 6-85. Calidad del suelo en base a bioindicadores y sus valores promedio

Bioindicador	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Bacterias totales (UFC/g)	< 100 000	100 000 – 500 000	> 500 000 – 2´000 000	> 2´000 000 – 10´000 000	> 10´000 000
Actinomicetos totales (UFC/g)	< 10 000	10 000 – 50 000	> 50 000 – 200 000	> 200 000 – 1´000 000	> 1'000 000
Hongos totales (UFC/g)	< 5000	5000 – 10 000	> 10 000 – 30 000	> 30 000 – 100 000	> 100 000
Bacterias fijadoras de vida libre (organismos/g de suelo seco)	< 1000	1000 – 10 000	> 10 000 – 100 000	> 100 000 – 500 000	> 500 000
Respiración Microbiana (mg CO2/ g suelo seco/ día)	< 0.05	0.05 – 0.15	> 0.15 – 0.25	> 0.25 – 0.50	> 0.50
Biomasa Microbiana (mg C/ g suelo seco)	< 0.10	0.10 – 0.25	> 0.25 – 0.50	> 0.50 – 1.0	> 1.0

Influencia de los factores físicos y químicos en la calidad del suelo

a) Materia orgánica del suelo

La materia orgánica del suelo es uno de los factores con mayor incidencia en la distribución tanto de bacterias como de hongos del suelo, los cuales son en su gran mayoría heterótrofos. Suelos ricos en humus poseen mayor densidad bacteriana y la incorporación de restos frescos inicia una rápida estimulación microbiana, muy marcada al inicio disminuyendo a medida que el sustrato se degrada.

b) Potencial de hidrógeno (pH)

La acidez o alcalinidad inhibe a muchas bacterias del suelo; siendo el óptimo de la mayoría de llas especiesciesciesciesies la neutralidad. A pH bajo se reduce el número de bacterias y puede incrementarse la población de hongos debido a su mayor tolerancia a la acidez. En general los cambios en el pH pueden afectar drásticamente las poblaciones microbianas, bastando en algunos casos con inducir ligeros cambios en la acidez del medio a través del manejo mecánico, químico, físico o el uso de tierras de préstamo, para favorecer algunos grupos microbianos.

c) Humedad

La humedad afecta la actividad microbiana en dos aspectos: un cierto nivel es necesario ya que el agua es un nutriente esencial y la mayoría de las reacciones

bioquímicas se realizan en medio acuoso; cuando el aporte es excesivo se limita la difusión de oxígeno, creándose condiciones anaerobias. La saturación trae como consecuencia una disminución en las poblaciones de bacterias aerobias y un incremento de las anaerobias.

d) Densidad aparente

La densidad aparente de un suelo, se suele utilizar como medida de la estructura del suelo, siendo una densidad aparente baja generalmente equivalente a una mayor porosidad y mayores agregados del suelo. Un suelo no alterado, saludable, tendrá una densidad baja, lo que corresponde a mayor estabilidad, menos compactación, y probablemente mayor contenido de humedad que un suelo con una densidad mayor. A su vez un mayor flujo de gases a través del suelo puede verse facilitado con una densidad aparente baja, promoviendo así la interacción de microorganismos, raíces y sustancias nutritivas, ya sea en medio acuoso o como gases disueltos.

Resultados de microbiología del suelo del bofedal

Como se observa en el Tabla 6-86 los resultados obtenidos muestran contenidos de bacterias totales muy altos para todas las muestras, excepto para la muestra BOF-04B, que presentó una concentración menor de bacterias (rango alto). El contenido de actinomicetos fue bajo y muy bajo para cada uno de los bofedales analizados a excepción del primer horizonte del bofedal 5 (BOF-05A) con un contenido medio de 165 000 UFC por gramo de suelo seco. El contenido de hongos totales a su vez mostró mayor variabilidad con concentraciones bajas a muy altas como en la primera capa del bofedal (BOF-02A) y bofedal (BOF-05A) con 4´650 000 y 130 000 UFC por gramo de suelo seco respectivamente.

Tabla 6-86. Resultado de los análisis microbiológicos obtenidos en los bofedales priorizados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho

Código de campo	Humedad gravim (%)	Organismos mesófilos totales (UFC/ g suelo seco)			Respiración microbiana	Biomasa microbiana	Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre	Bacterias nitrificantes
		Bacterias x 10^6	Actinomicetos x 10^3	Hongos x 10^3	mg CO_2 / g suelo seco/ día	mg C/ g suelo seco	Organismos/ g suelo seco x 10^3	
BOF-01ª	221.05	158.00	15.00	10.00	0.46	0.01	3.90	4.30
BOF-02ª	351.60	62.00	5.00	4650.00	1.20	0.07	230.00	93.00
BOF-02B	153.92	10.10	10.00	70.00	0.08	0.29	23.00	23.00
BOF-03ª	347.80	40.50	1.50	90.00	1.51	0.03	23.00	75.00
BOF-03B	206.75	65.50	1.50	30.00	0.52	0.03	15.00	23.00
BOF-04ª	946.83	10.50	5.00	70.00	2.04	0.45	210.00	15000.00
BOF-04B	800.28	4.00	10.00	10.00	0.85	2.63	6.40	23.00
BOF-05ª	102.47	54.50	165.00	130.00	0.32	0.67	2.30	3.90

Código de campo	Humedad gravim (%)	Organismos mesófilos totales (UFC/ g suelo seco)			Respiración microbiana	Biomasa microbiana	Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre	Bacterias nitrificantes
		Bacterias x 10^6	Actinomicetos x 10^3	Hongos x 10^3	mg CO_2 / g suelo seco/ día	mg C/ g suelo seco	Organismos/ g suelo seco x 10^3	
BOF-05B	684.54	28.50	20.00	35.00	0.45	0.25	N.D*	230.00

Muy Alto	
Alto	
Medio	
Bajo	
Muy bajo	

La respiración microbiana, presentó valores muy altos en los bofedales BOF-02, BOF-03, y BOF-04 y valores altos en los bofedales BOF-01 y BOF-05 siendo la excepción la muestra de la segunda capa del bofedal 2 (BOF-02B) de baja actividad con 0,08 mg CO_2/g de suelo seco/día. En el caso de la biomasa microbiana; solo las muestras BOF-04B y BOF-05A mostraron valores muy altos y altos respectivamente, con 2,63 y 0,67 mg C/g de suelo seco respectivamente.

Los contenidos más altos de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre se presentaron en las muestras BOF-02A (Killa) y BOF- 4A (San José de Galeras) con 230000 y 210000 organismos por gramo de suelo seco respectivamente, mientras que los valores más bajos se encontraron en las muestras BOF–01A, BOF-04B y BOF-05A con concentraciones de 3900, 6400 y 2300 organismos por gramo de suelo seco respectivamente. Las bacterias nitrificantes a su vez, presentaron valores muy altos en la muestra BOF-04A con 15´000 000 de organismos por gramo de suelo seco, contenido alto en la muestra BOF-05B con 230 000 organismos por gramo de suelo seco; siendo los contenidos más bajos los encontrados en las muestras BOF-01A y BOF-05A con 4300 y 3900 organismos por gramo de suelo seco respectivamente.

Como se observa en la Figura 6-153, la muestra perteneciente a la capa superficial del bofedal 1 (BOF-01A), presentó la concentración más alta de bacterias totales con 158´000 000 de UFC por gramo de suelo seco, siendo el menor contenido el encontrado en la subcapa del bofedal 4 (BOF-04B) con 4´000 000 de UFC por gramo de suelo seco. A excepción del bofedal 3, en todos los casos los suelos de la capa superior presentaron un mayor contenido de bacterias totales, esto relacionado a la disponibilidad de oxígeno, al ser bacterias aerobias. Si bien los contenidos de bacterias totales encontrados en los bofedales son muy altos, se debe considerar que también hay un alto contenido de materia orgánica que provee de sustrato necesario para dichas poblaciones de bacterias.

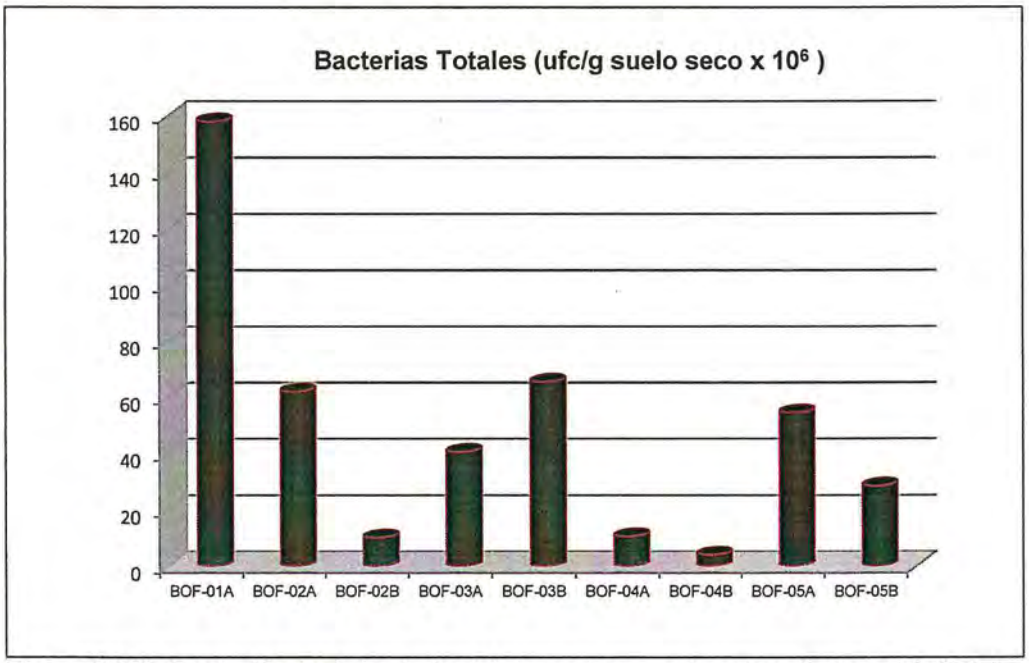


Figura 6-153. Contenido de de bacterias totales en las muestras de calicatas en bofedales

Los actinomicetos presentaron a su vez contenidos bajos y muy bajos a excepción de la muestra superficial del bofedal (BOF-05A) con 165 000 UFC por gramo de suelo (Figura 6-154) siendo el contenido más bajo para cada una de las capas analizadas, el encontrado en el bofedal (BOF-03A), con 1500 UFC (tanto en la capa superficial como subsuperficial) presentando a su vez los contenidos más bajos de materia orgánica y valores también muy bajos de biomasa microbiana.

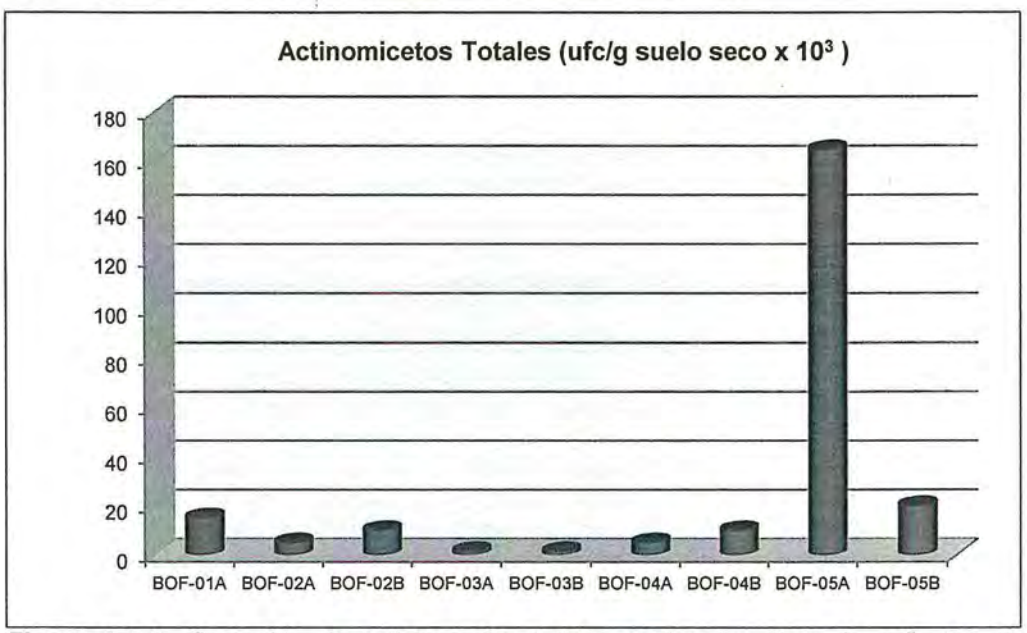


Figura 6-154. Contenido de actinomicetos totales en las muestras de calicatas en bofedales

En relación con la concentración de hongos totales en el suelo, el contenido más alto se encontró en la capa superficial del bofedal (BOF-02A) con 4´650 000 UFC por gramo de suelo (Figura 6-155), contenido que fue muy superior al encontrado en los demás bofedales analizados, siendo también mayor el contenido de bacterias

fijadoras de vida libre. El bofedal 5, en la capa superficial BOF-5A, presentó una concentración muy alta con 130 000 UFC por gramo de suelo coincidiendo con un pH muy bajo de 4.75 (muy fuertemente ácido).

Debido al pH encontrado en los bofedales analizados, se podría considerar que a excepción del bofedal 5 que presenta un pH muy fuertemente ácido, los demás bofedales con un pH neutro a ligeramente alcalino, estarían favoreciendo la proliferación bacteriana, debido a que los hongos proliferan en medios ácidos.

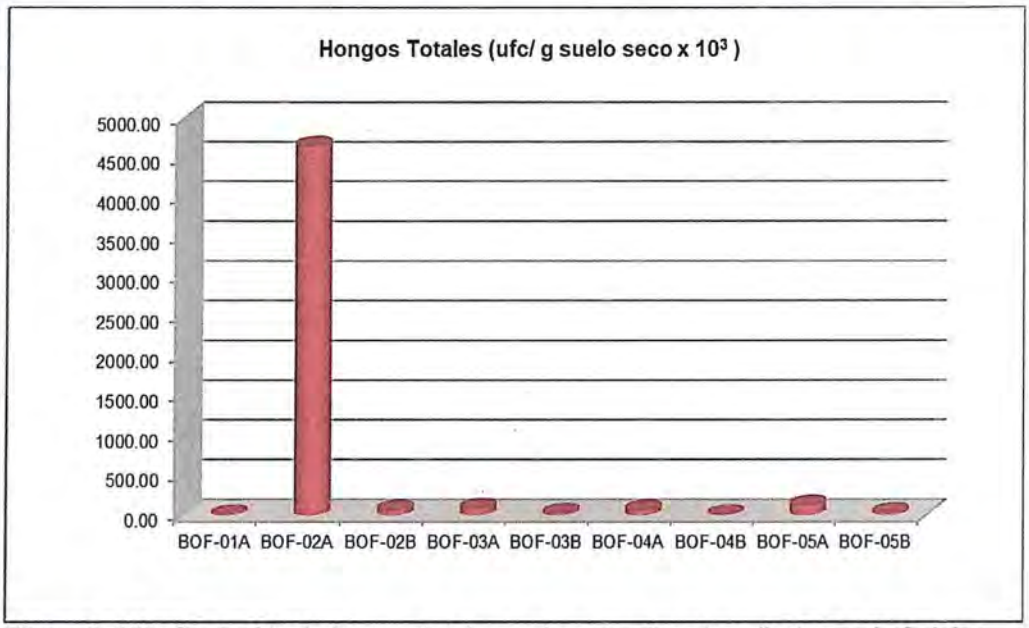


Figura 6-155. Contenido de hongos totales en las muestras de calicatas en bofedales

La actividad microbiana medida como respiración microbiana presento valores muy altos y altos, a excepción de la muestra BOF-02B, como puede apreciarse en la Figura 6-156. La mayor actividad microbiana con 2.04 mg de CO2 por gramo de suelo/ día correspondió a la capa superficial del bofedal (BOF-04A) ubicado en San José de Galeras Tunshuruco, muestra que además presentó los contenidos más altos tanto de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre como de bacterias nitrificantes con 210 000 y 15´000 000 de organismos por gramo de suelo respectivamente. Así, en cada uno de los bofedales analizados la capa superficial (BOF-A) presentó una actividad microbiana alta y muy alta relacionada al alto contenido de sustrato orgánico (% MO), y a las poblaciones microbianas presentes.

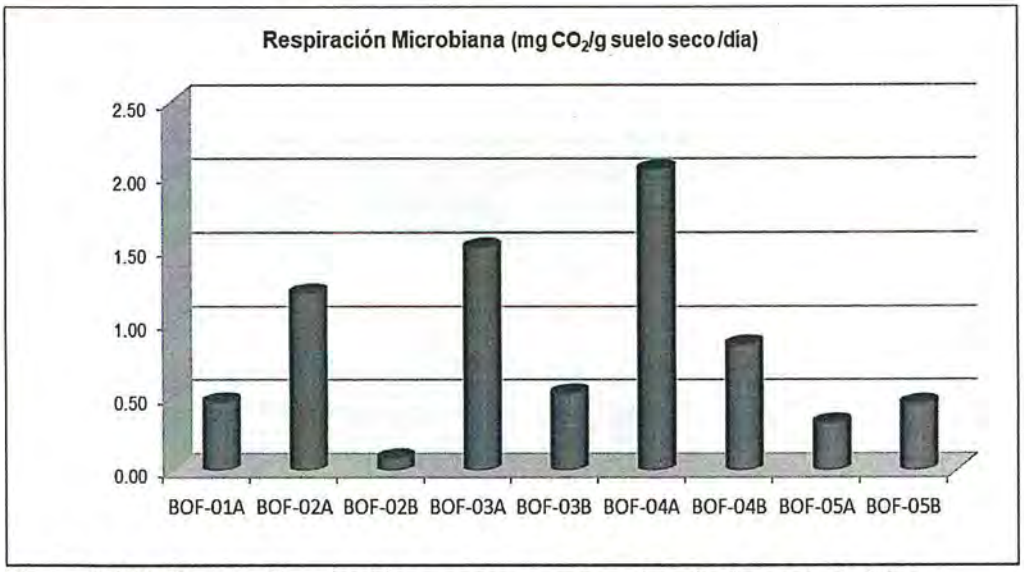


Figura 6-156. Respiración microbiana en las muestras de calicatas en bofedales

En relación con la biomasa microbiana, como se observa en la Figura 6-157, el valor más alto se encontró en la muestra BOF-04B correspondiente a la zona de San José de Galeras con 2.63 mg C/g de suelo, es además en esta muestra que se encontró el contenido más alto de materia orgánica con 75.95 % y la mayor CIC con 80 meq/100 g de suelo.

Los contenidos más bajos de biomasa microbiana se encontraron en los puntos de bofedales (BOF-01, BOF-02 y BOF-03), coincidiendo con la menor cantidad de actinomicetos y en el caso del bofedal 3 (Vicharrayoc) coincidiendo con los valores más bajos de actinomicetos con 1500 UFC por gramo de suelo en ambas capas y con 0,03 mg C / g de suelo también en ambas capas de suelo. Además, las muestras pertenecientes a este bofedal (BOF-03A y BOF-03B) tuvieron los contenidos más bajos de materia orgánica con 8,43 % y 4,69 %, que si bien es alto para suelos agrícolas, en las condiciones de altura y temperatura, así como de régimen hídrico podría estar limitando la actividad microbiana, teniendo en consideración también que dicho suelo presenta una textura franco-limosa a diferencia de otros suelos analizados con horizontes orgánicos.

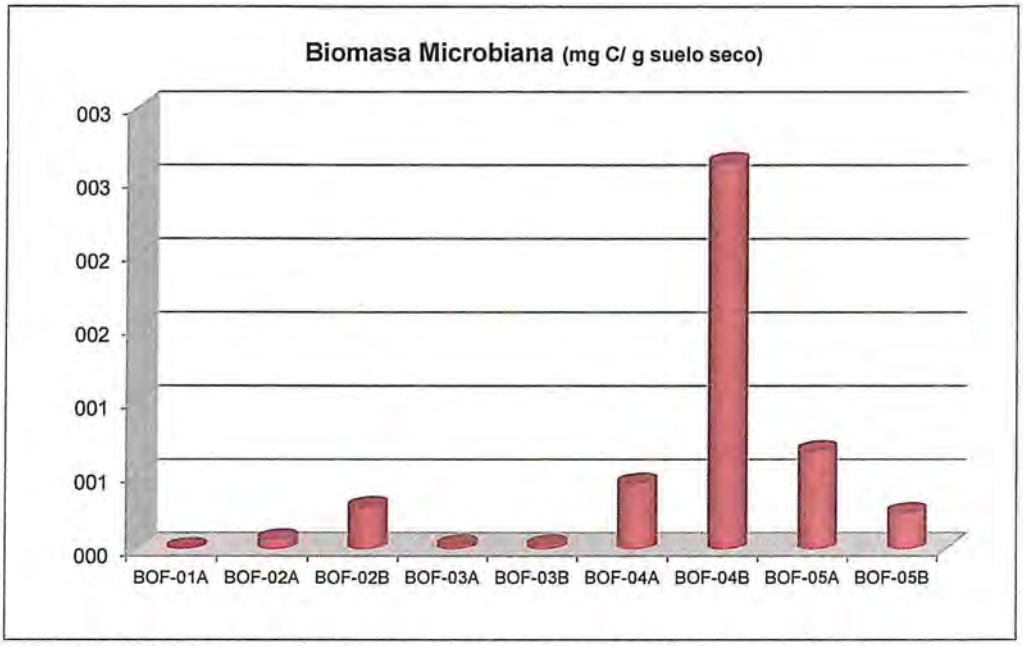


Figura 6-157. Biomasa microbiana en las muestras de calicatas en bofedales

En relación con las bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre tales como Azotobacter sp o Azospirilum sp, requieren de una serie de condiciones para un óptimo desarrollo. La presencia de la enzima nitrogenasa requiere condiciones reductoras para su normal actividad, siendo además requeridas condiciones de alta humedad, pH cercano a la neutralidad, alto contenido de cadenas carbonadas como fuente de energía y bajas concentraciones de compuestos nitrogenados disponibles.

Como se observa en la Figura 6-158, el mayor contenido de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre se encontró en las capas superficiales de suelo de los bofedales (paraje Killa) y (San José de Galeras) con 230000 y 210000 organismos por gramo de suelo respectivamente. La muestra BOF-02A, presentó una respiración microbiana muy alta (indicadora de un contenido de cadenas carbonadas de fácil oxidación y generadoras de energía metabólica), un pH de 6,91 unidades (neutro), humedad gravimétrica de 351,6 % y contenidos de materia orgánica muy altos, factores que estarían propiciando una alta fijación de nitrógeno atmosférico y por ende una población elevada de estos microorganismos.

Para la muestra BOF-04A, las condiciones serían similares con una muy alta respiración microbiana (2.04 mg CO2 /g de suelo/día), una muy alta humedad gravimétrica de 946,83 % y un pH de 7,17 unidades. Dicha correlación entre las altas tasas de respiración microbiana con los altos contenidos de bacterias fijadoras de nitrógeno (correlación de R=0,7), estaría presentándose debido a que la actividad de la enzima nitrogenasa se inactiva rápidamente en presencia de O2, por lo que las bacterias fijadoras de nitrógeno como Azotobacter sp, presentan un mecanismo fisiológico para condiciones anaeróbicas (comunes en los suelos hidromórficos) que consiste en incrementar la tasa respiratoria para mantener baja la concentración de O2 en el medio circundante.

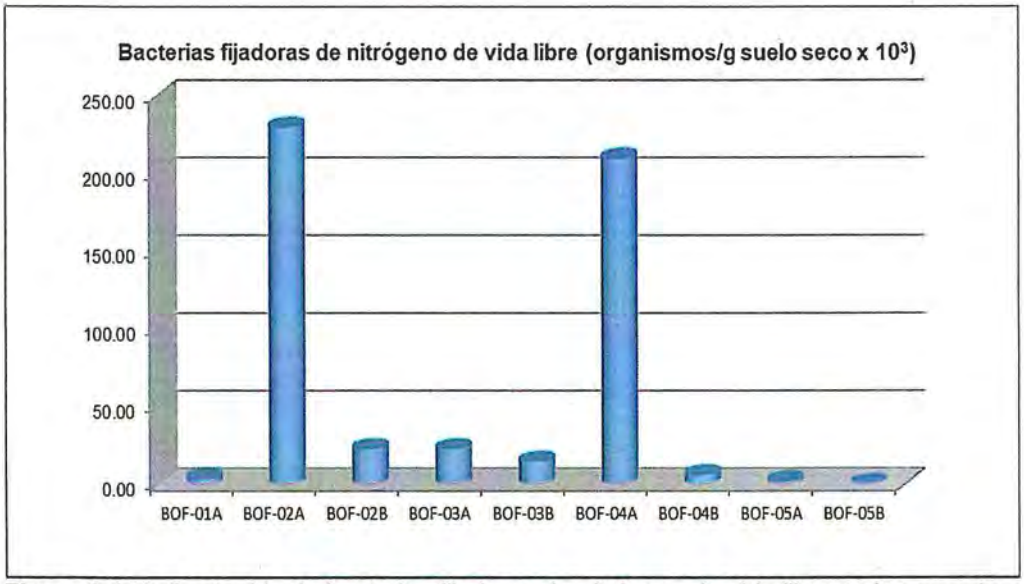


Figura 6-158. Contenido de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre en las muestras de calicatas en bofedales

En cuanto a la relación entre la materia orgánica y la biomasa microbiana, se pudo constatar una alta correlación (R= 0,71). Como se puede observar en la Figura 6-159, las concentraciones más altas tanto de materia orgánica como de biomasa microbiana correspondieron a la muestra BOF-04B con un 75,95 % y 2,63 mg C/g de suelo, y los valores más bajos a los puntos de los bofedales (BOF-01 y BOF-03) con porcentajes de materia orgánica de 11,93 % y 4,69 % y contenidos de biomasa microbiana de 0,01 mg C/g y 0,03 mg C/g de suelo respectivamente.

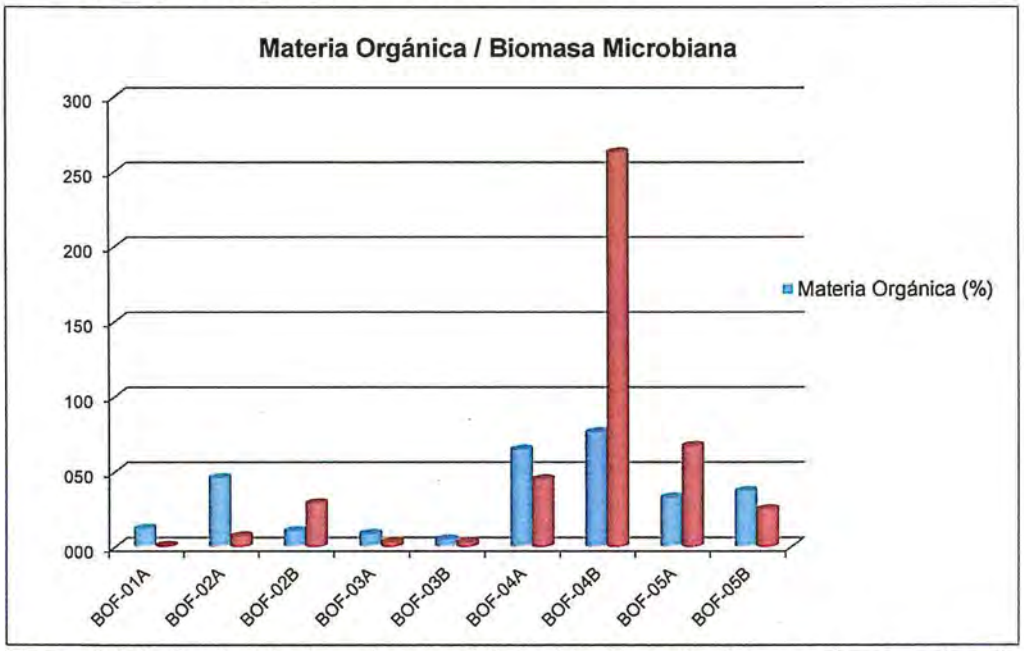


Figura 6-159. Contenido de materia orgánica y biomasa microbiana en las muestras de calicatas en bofedales

Resultados de análisis foliar en bofedales

Actualmente se admite que las plantas superiores pueden contener hasta 60 elementos, de los cuales 16 de ellos (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, B, Mo, Cu, Zn y Cl) son considerados esenciales para su normal desarrollo, la insuficiencia puede producir graves alteraciones y reducir notablemente el crecimiento. Los 3 primeros son suministrados mayormente por el aire y el agua, mientras que los 13 restantes son aportados por el suelo. El análisis foliar permite comprender la dinámica en cuanto al movimiento de nutrientes y metabolitos, así como de metales pesados y otros compuestos que pueden ser también bioacumulados.

La demanda promedio de macronutrientes, en las muestras de tejido vegetal para las especies que conforman los bofedales evaluados en las zonas de Tunshuruco (BOF-01), Killa (BOF-02), Vicharrayoc (BOF-03), San José de Galeras (BOF-04) y Galera (BOF-05), fue de 1,68 % para nitrógeno, 0,09 % para fósforo, 0,55 % para potasio, 0,45 % para magnesio, 0,34 % para azufre, 0,05 % para sodio y 0,04 % para nitrato (Tabla 6-87).

Tabla 6-87. Demanda de macronutrientes en tejido vegetal para cada bofedal

Parámetro	Unidad	BOF-01	BOF-02	BOF-03	BOF-04	BOF-05	Promedio
Nitrógeno (N)	%	1.68	1.93	1.06	1.74	1.99	1.68
Fosforo (P)	%	0.11	0.1	0.07	0.08	0.09	0.09
Potasio (K)	%	0.50	0.40	0.74	0.71	0.40	0.55
Magnesio (Mg)	%	0.78	0.39	0.75	0.16	0.16	0.45
Azufre (S)	%	0.35	0.29	0.37	0.26	0.46	0.34
Sodio (Na)	%	0.04	0.05	0.12	0.03	0.03	0.05
Nitrato	%	0.00	0.00	0.00	0.178	0.00	0.04

La demanda promedio de micronutrientes fue de 814 ppm para zinc, 130,4 ppm para cobre, 1116 ppm para manganeso, 1649,6 ppm para hierro y 29,4 ppm para boro. La mayor cantidad de materia seca fue de 61,83 % en el bofedal BOF-01 y el mayor porcentaje de carbono fue 54,65 % en el bofedal BOF-03 (Tabla 6-88).

Tabla 6-88. Demanda de micronutrientes en tejido vegetal para cada bofedal

Parámetro	Unidad	BOF-01	BOF-02	BOF-03	BOF-04	BOF-05	Promedio
Zinc (Zn)	ppm	185	305	1535	460	1585	814
Cobre (Cu)	ppm	189	94	82	80	207	130.4
Manganeso (Mn)	ppm	1350	480	1450	780	1520	1116
Hierro (Fe)	ppm	431	306	1201	1810	4500	1649.6
Boro (B)	ppm	37	24	36	23	27	29.4

El pH de los bofedales analizados se encuentró en un rango de 4,66 a 7,76. Siendo los valores promedio de cada bofedal de 7,76 para el BOF-01, 6,84 para el BOF-02, 7,61 para el BOF-03, 7,06 para el BOF-04; valores de pH que estarían generando una baja disponibilidad de micronutrientes como el Fe, Zn, B, Cu y Mn, mientras que con un pH de 4,70 para el BOF-05; presentaría una alta disponibilidad de micronutrientes para las plantas.

En la Figura 6-160 a, se puede observar una alta de hierro (Fe) total de 58901,99 ppm y 56266,47 ppm en la capa superficial del bofedal 5 (BOF-05A) y el bofedal 3 (BOF-03A) respectivamente, con respecto al BOF 4 (BOF-04A) de San José de Galeras con 6376,73 ppm. Para el Fe disponible la concentración fue menor en la capa superficial BOF-5A (26 ppm), mientras que la muestra BOF-5B presentó la mayor concentración con 1119 ppm, lo que podría relacionarse con la textura franco-arenosa del suelo del bofedal 5 en la primera capa, que permitiría la lixiviación de metales y su acumulación en horizontes con mayor contenido de materia orgánica.

En relación con el zinc (Zn) los valores más altos tanto de Zn total como de Zn disponible se dieron en el bofedal BOF-04B, con 40474,14 y 370 ppm respectivamente (Figura 6-160 b). En el caso del boro la muestra BOF-03B presentó el contenido más alto de boro total con 41,89 ppm, mientras que la muestra BOF-04A presentó el valor más alto de boro disponible con 1,30 ppm (Figura 6-160 c).

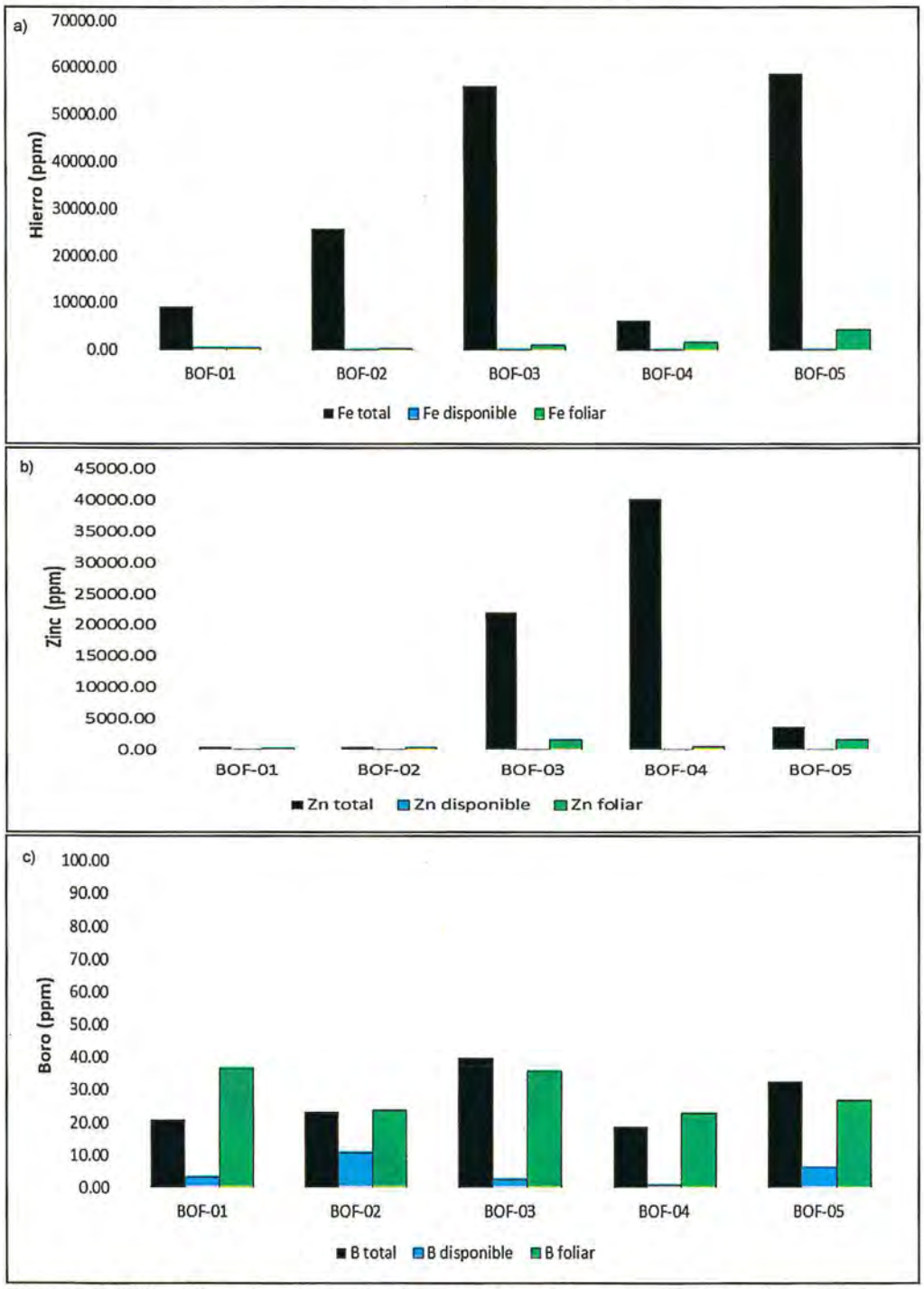


Figura 6-160. Microelementos totales y disponibles en el sustrato orgánico y concentración en microelementos en tejido foliar (Fe, Zn, B)

En la muestra BOF-03B se dieron los valores más altos tanto para el cobre (Cu) total con 895,81 ppm como para el Cu disponible con 143,9 ppm (Figura 6-161 a). Para el manganeso (Mn) los valores más altos tanto de Mn total como de Mn disponible se dieron en la muestra BOF-05A, con 33107,61 y 359,5 ppm respectivamente (Figura 6-161 b). Como se observa en las Figuras 6-160 c y 6-161 a, el B y el Cu fueron los microelementos mejor asimilados por el tejido vegetal, dándose una bioacumulación en las plantas presentes en dichos bofedales.

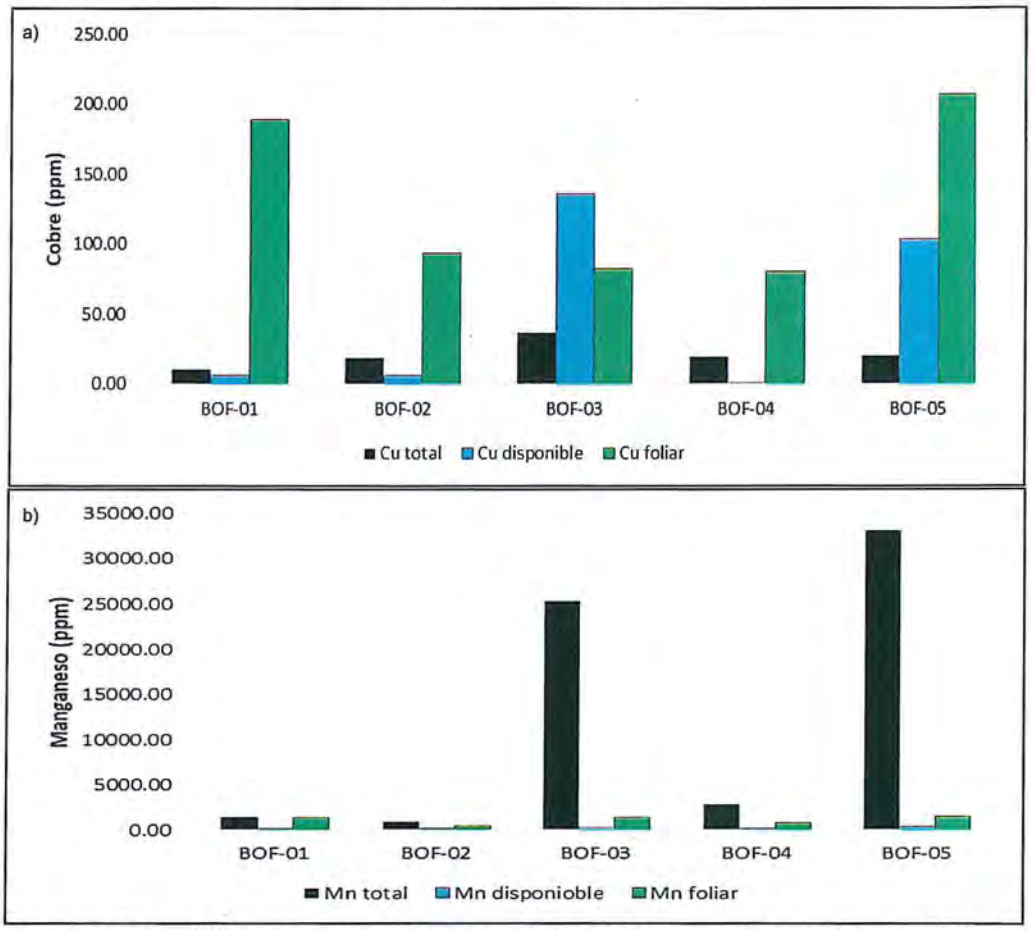


Figura 6-161. Microelementos totales y disponibles en el sustrato orgánico y concentración en microelementos en tejido foliar (Cu, Mn)

Los metaloides y metales pesados fueron comparados con el Real Decreto 465/2003 (norma española) encontrándose que el contenido de arsénico en el tejido vegetal de los 5 puntos de muestreo evaluados para bofedales (BOF-01, BOF-02, BOF-03, BOF-04 y BOF-05) presentaron concentraciones superiores a lo establecido en la norma española (Figura 6-162).

La concentración del cadmio en el tejido vegetal de los puntos de muestreo BOF-02, BOF-03, y BOF-05 fueron superiores al valor establecido en la norma de referencia. En relación con la concentración de mercurio en tejido vegetal excedió el valor establecido en la norma española en el bofedal (BOF-03) en la zona de Vlcharayoc.

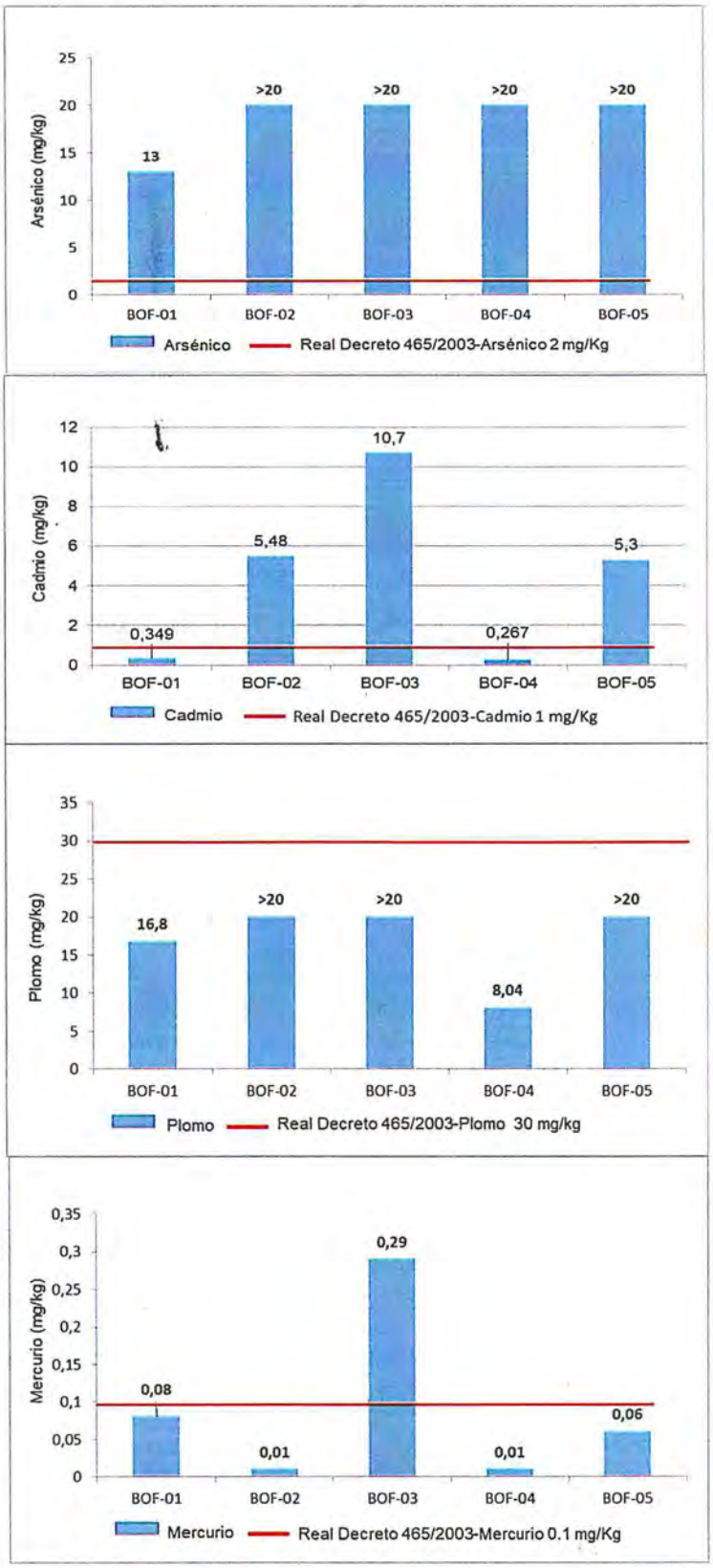


Figura 6-162. Concentraciones de As, Cd, Pb y Hg en el tejido vegetal comparados con los valores establecidos en el Real Decreto 465/2003 en los bofedales evaluados

En la siguiente Tabla 6-89 se aprecia las especies encontradas en cada uno de los bofedales evaluados.

Tabla 6-89. Especies encontradas en los bofedales evaluados

Bofedal	Familia	Especie
BOF-01 Zona de Tunshuruco	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.
	Plantaginaceae	*Plantago tubulosa* Decne.
	Poaceae	*Aciachne pulvinata* Benth.
	Asteraceae	*Cuatrecasasiella isernii* (Cuatrec.) H.Rob.
	Poaceae	*Calamagrostis vicunarum* (Wedd.) Pilg.
	Asteraceae	*Oritrophium limnophilum* (Sch.Bip.) Cuatrec.
	Asteraceae	*Cotula mexicana* (DC.) Cabrera
	Asteraceae	*Werneria pygmaea* Gillies ex Hook. & Arn.
	Juncaceae	*Distichia muscoides* Nees & Meyen
	Gentianaceae	*Gentianella nitida* (Griseb.) Fabris
BOF-02 Zona de paraje Killa	Poaceae	*Aciachne pulvinata* Benth.
	Gentianaceae	*Gentianella nitida* (Griseb.) Fabris
	Poaceae	*Agrostis breviculmis* Hitchc.
	Asteraceae	*Lucilia kunthiana* (DC.) Zardini
	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.
BOF-03 Zona de Vicharrayo	Juncaceae	*Distichia muscoides* Nees & Meyen
	Asteraceae	*Oritrophium limnophilum* (Sch.Bip.) Cuatrec.
	Cyperaceae	*Zameioscirpus muticus* Dhooge & Goetgh.
	Asteraceae	*Hypochaeris taraxacoides* (Meyen & Walp.) Ball
	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.

Bofedal	Familia	Especie
BOF-04 Zona de San José de Galeras	Poaceae	*Calamagrostis chrysantha* (J.Presl) Steud.
	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.
	Asteraceae	*Oritrophium limnophilum* (Sch.Bip.) Cuatrec.
	Asteraceae	*Hypochaeris taraxacoides* (Meyen & Walp.) Ball
	Caryophyllaceae	*Arenaria digyna* Willd. ex Schltdl.
	Juncaceae	*Distichia muscoides* Nees & Meyen
	Asteraceae	*Baccharis caespitosa* (Ruiz & Pav.) Pers.
	Cyperaceae	*Phylloscirpus acaulis* (Phil.) Goetgh. & D.A. Simpson
	Cyperaceae	*Zameioscirpus muticus* Dhooge & Goetgh.
	Poaceae	*Festuca rigescens* (J.Presl) Kunth
	Asteraceae	*Werneria solivifolia* Sch.Bip.
	Asteraceae	*Werneria pygmaea* Gillies ex Hook. & Arn.
BOF-05 Zona Galeras	Poaceae	*Calamagrostis vicunarum* (Wedd.) Pilg.
	Poaceae	*Agrostis breviculmis* Hitchc.
	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.
	Asteraceae	*Senecio* cf. *macrorrhizus* Wedd.

7. DISCUSIONES

7.1.1 Zona 1 (microcuenca Balcanes)

En esta zona se tienen puntos de muestreo en surgencias de agua, una zona de bofedales y en la quebrada Balcanes (Figura 7-1). Asimismo, se identificó un material de desmonte abandonado[18] a la altura de la zona de bofedal (49A y 52A).

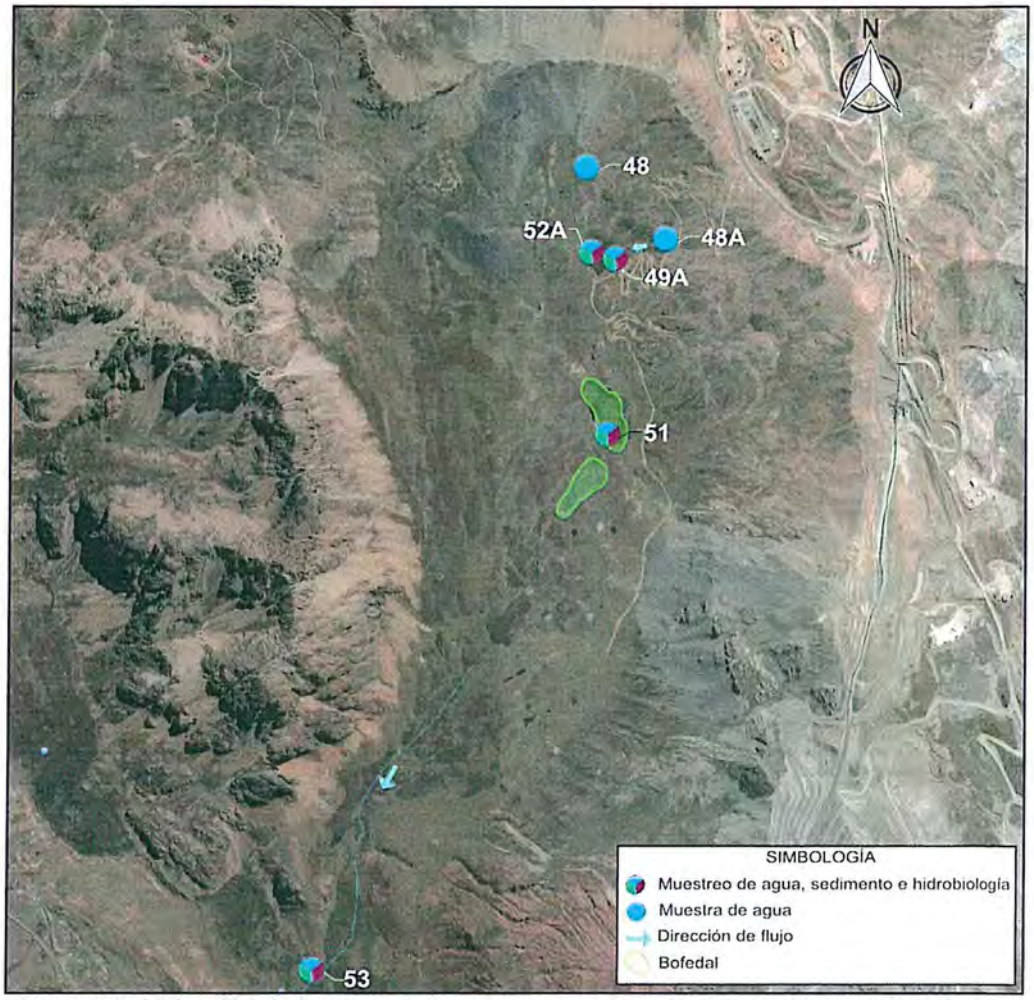


Figura 7-1. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona 1 (microcuenca Balcanes)

Las concentraciones de hierro en el agua superficial variaron desde 0,0298 mg/L hasta 1,139 mg/L, en las surgencias (AS-48A y AS-48), en la zona de bofedales y en la quebrada Balcanes (AS-53); dichos valores cumplieron con los ECA para agua 2017, categoría 3 (Figura 7-2). Por otra parte, las mayores concentraciones de hierro (0,5637 mg/L y 1,139 mg/L) se registraron en una zona de bofedales (AS-49A y AS-52A), que están próximos a actividades mineras antiguas (bocaminas y material de desmonte).

El material de desmonte identificado en la zona presentó oxidación (Figura 7-3), ya que se encuentra expuesto a condiciones de meteorización.

[18] Material de desmonte abandonado no registrado en el inventario de pasivos ambientales mineros aprobado mediante Resolución Ministerial N° 535-2016-MEM/DM y actualizado mediante Resolución Ministerial N° 224-2018- MEM/DM de 12 de junio de 2018.

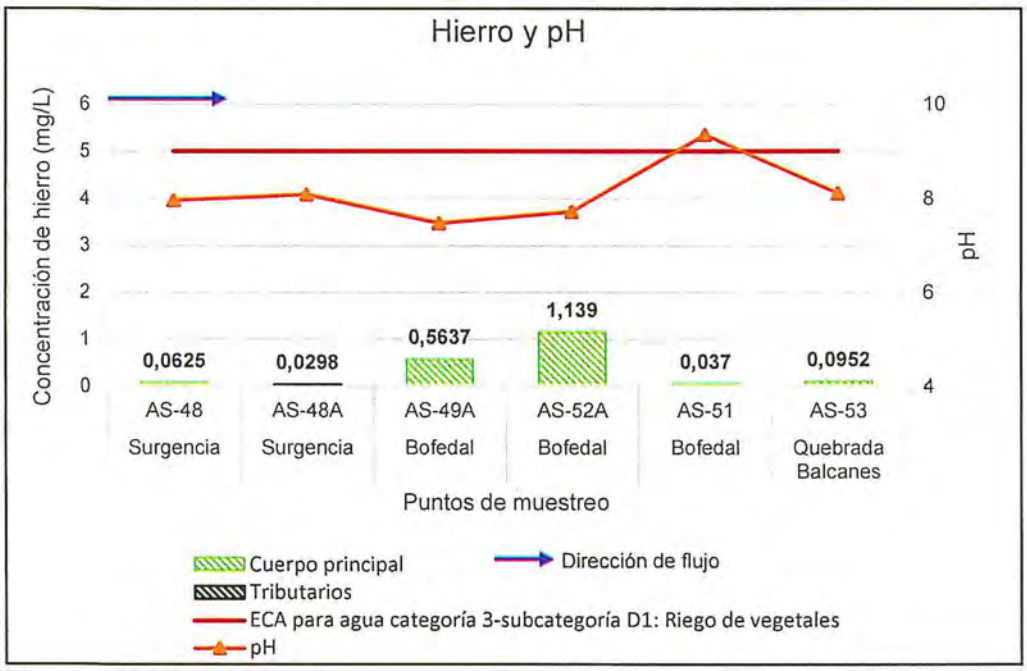


Figura 7-2. Valores de pH y concentraciones de hierro en la zona 1 (microcuenca Balcanes)

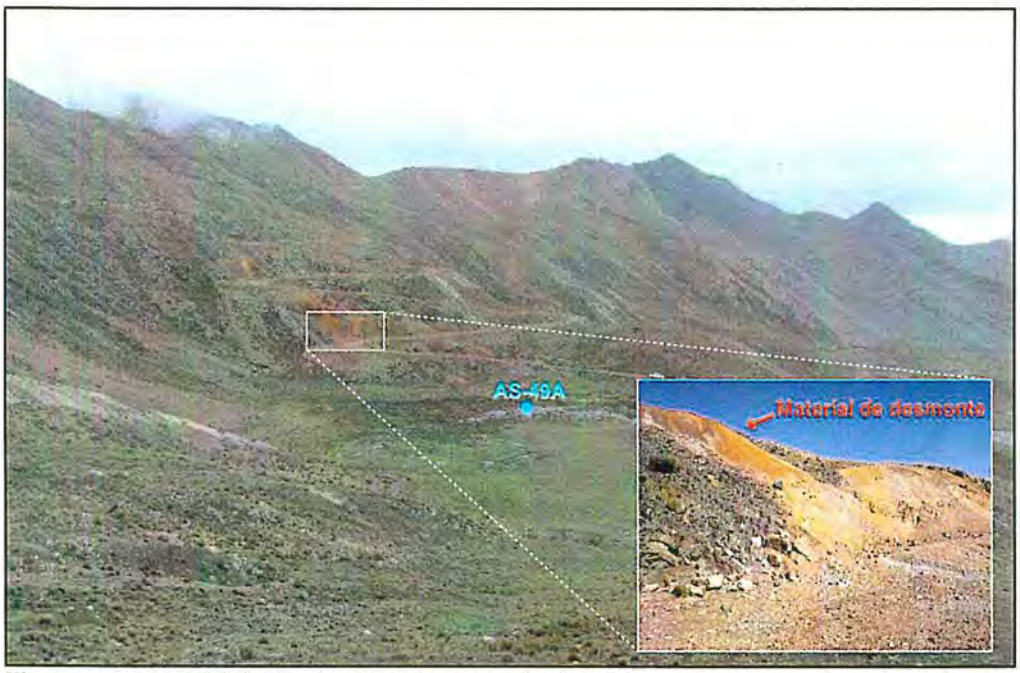


Figura 7-3. Material de desmonte con presencia de oxidos en la margen derecha del punto 49A

En relación con los valores de pH, estos variaron desde 7,47 hasta 9,35, unidades, cumpliendo con los ECA para agua 2017 categoría 3, a excepción de lo registrado en el punto AS-51 (9,35 unidades de pH), asociado a una zona de bofedales, en el cual se registró la mayor concentración de carbonatos (13,6 mg/L), en comparación con los demás puntos de muestreo de esta zona. Cabe resaltar que en esta zona afloran secuencias de roca caliza (Formación Chúlec), las cuales aportan carbonatos al medio por procesos de disolución.

De acuerdo con la clasificación hidroquimica, las aguas de los puntos AS-48A y AS-53, presentaron facies sulfatada cálcica, mientras que los puntos AS-51, AS-52A, AS-49A y AS-48 presentaron facies bicarbonatada cálcica. Cabe mencionar que el punto AS-48A esta próximo a actividades mineras antiguas (bocaminas y material de desmonte).

En relación a la información de la línea base y los reportes trimestrales de Chinalco Perú S.A., en el punto de muestreo AS-53 (punto IGA R-0), ubicado en la quebrada Balcanes, se registraron concentraciones de sulfatos (periodo 2004-2018) y arsénico (periodo 2007-2018) que no superaron los ECA para agua 2008, categoría 3 (Figura 7-4, a y b); similar comportamiento fue registrado para las concentraciones de hierro en el periodo 2007-2018, donde solo se excedió el mencionado estándar en el muestreo de agosto de 2015, con un valor de 1,19 mg/L (Figura 7-5). De acuerdo con estos resultados, no se evidencia que la quebrada Balcanes, aporte sulfatos, arsénico y hierro al cuerpo de agua al que tributa (quebrada Viscas). Cabe resaltar que todos los parámetros evaluados en este punto (AS-53) cumplieron con el estándar mencionado en la presente evaluación.

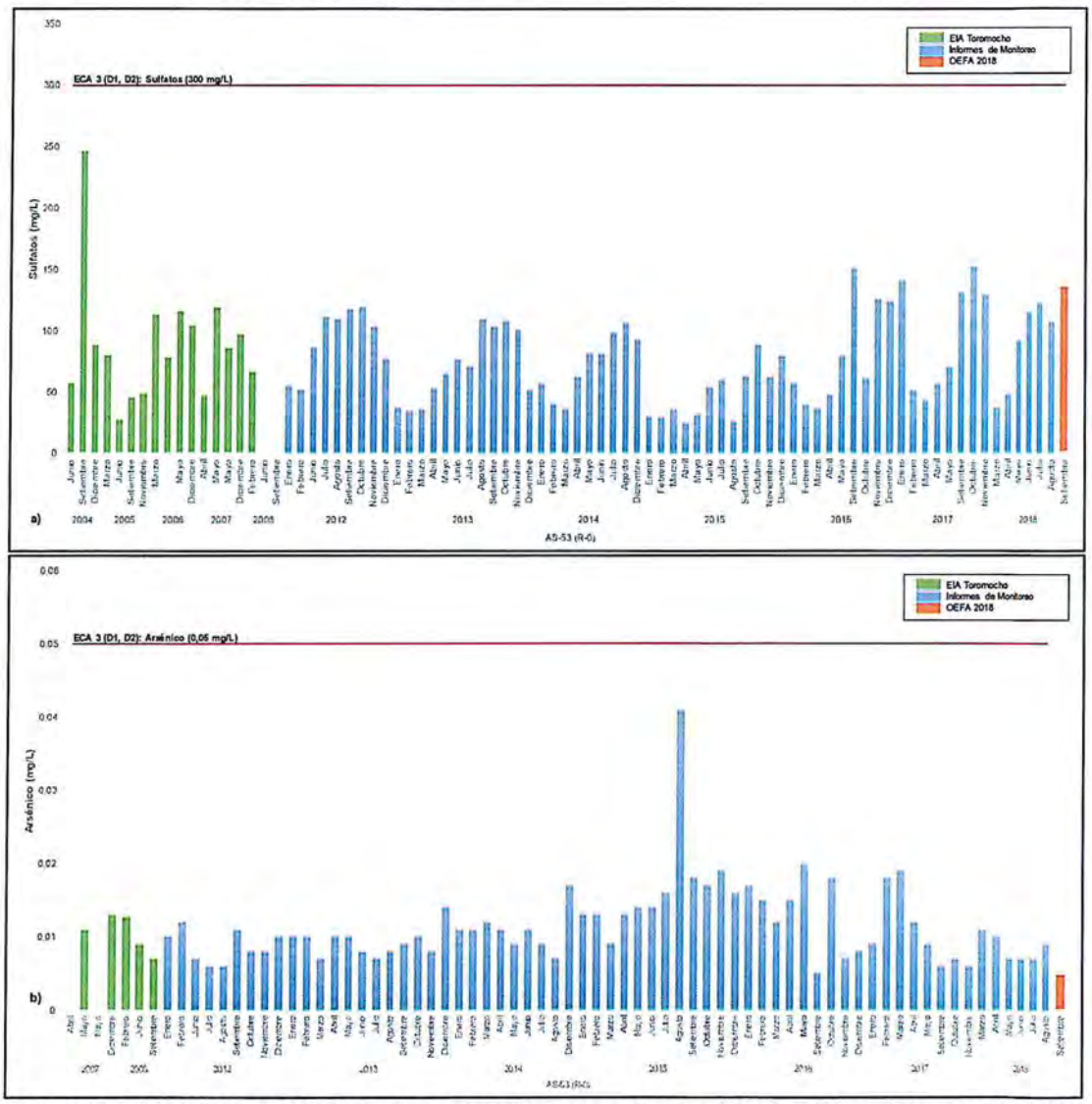


Figura 7-4. Variación histórica de las concentraciones de **a)** sulfatos, y **b)** arsénico en el punto de muestreo AS-53 (punto IGA R-0), ubicado en la quebrada Balcanes

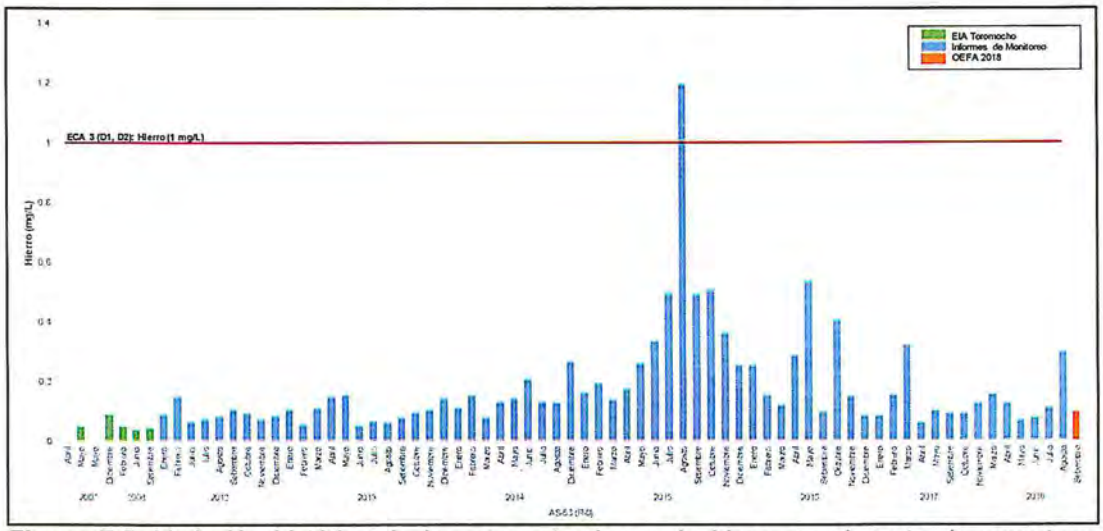


Figura 7-5. Variación histórica de las concentraciones de hierro en el punto de muestreo AS-53 (punto IGA R-0), ubicado en la quebrada Balcanes

En los sedimentos de los bofedales y la quebrada Balcanes, se registraron concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y zinc, (Figura 7-7) que excedieron los valores PEL de la guía canadiense (CEQG). Las concentraciones de estos elementos fueron más elevadas en los puntos SED-49A y SED-52A, los cuales se encuentran próximos a bocaminas y material de desmonte de actividades mineras antiguas (Figura 7-6).

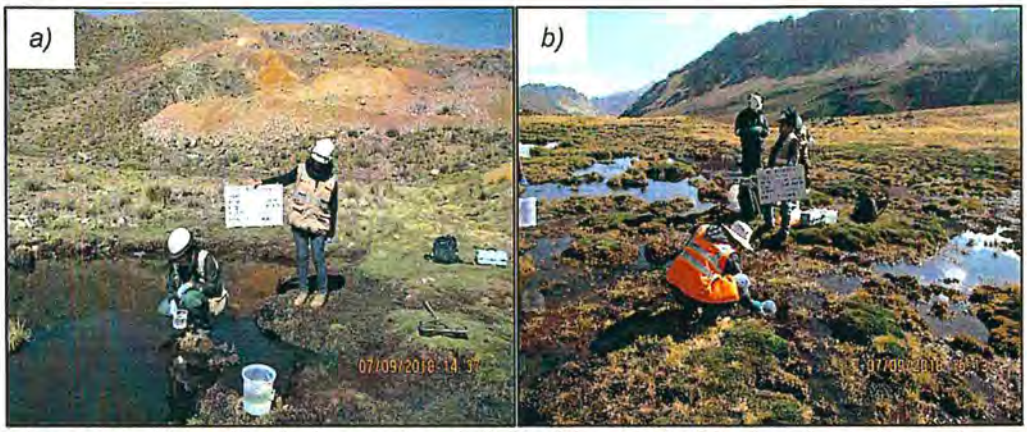


Figura 7-6. Ubicación de los puntos a) SED-49A y SED-52A aledaños a bocaminas y material de desmonte de actividades mineras antiguas.

El punto SED-53 en la quebrada Balcanes coincide con el punto reportado por Chinalco Peru S.A., en el instrumento de gestión ambiental[19]. Luego de realizar la comparación de los resultados obtenidos en el presente estudio (SED-53) con los resultados de la línea base (punto IGA R-4), se observa un incremento en las concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y zinc (Figura7-8).

19 «Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Toromocho», aprobado mediante Resolución Directoral N.° 411-2010-MEM/AAM, el 14 de diciembre de 2010. Tabla 3.98.

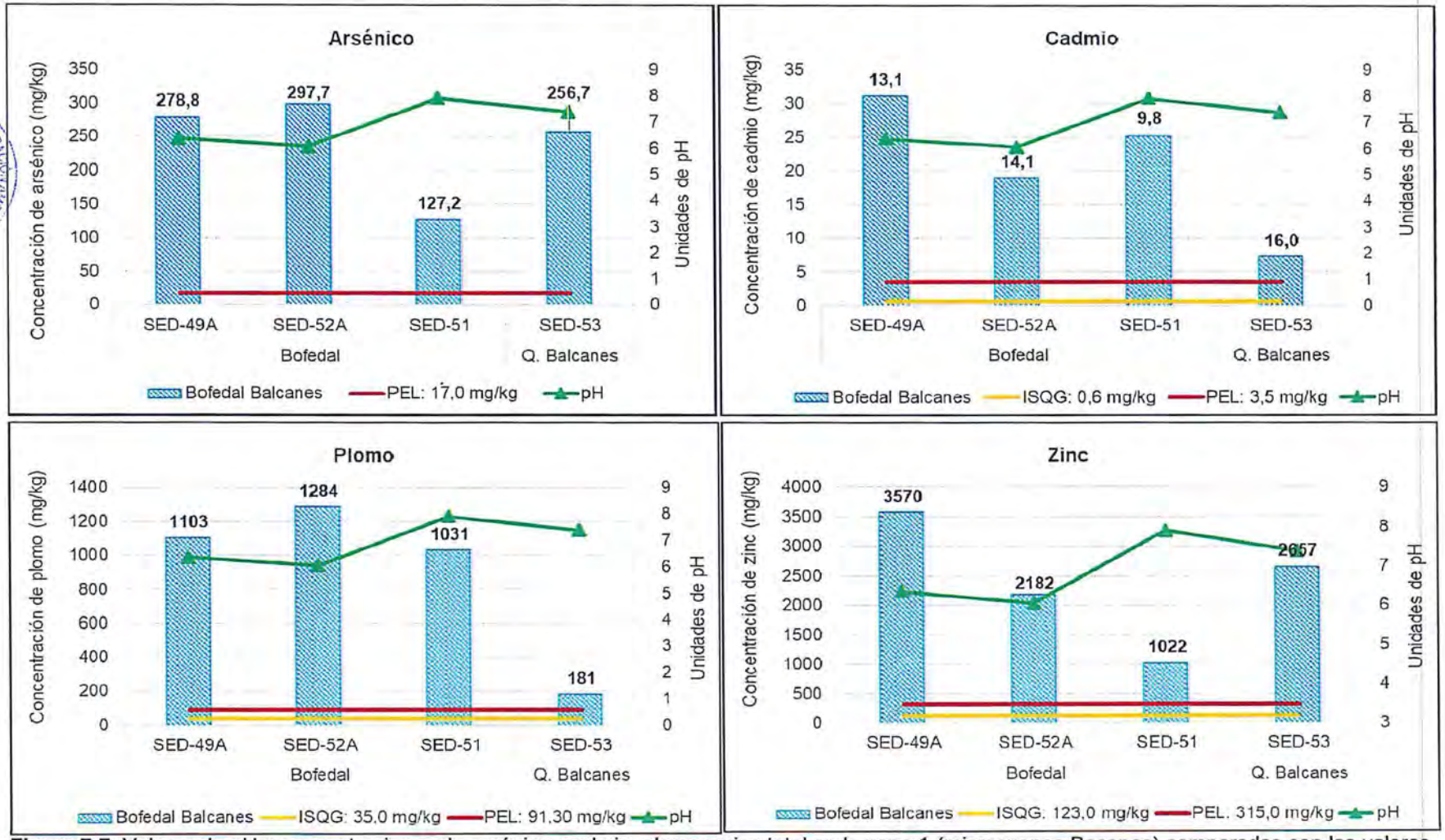


Figura 7-7. Valores de pH y concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y zinc total en la zona 1 (microcuenca Bacanes) comparados con los valores ISQG y PEL de la guía canandiense

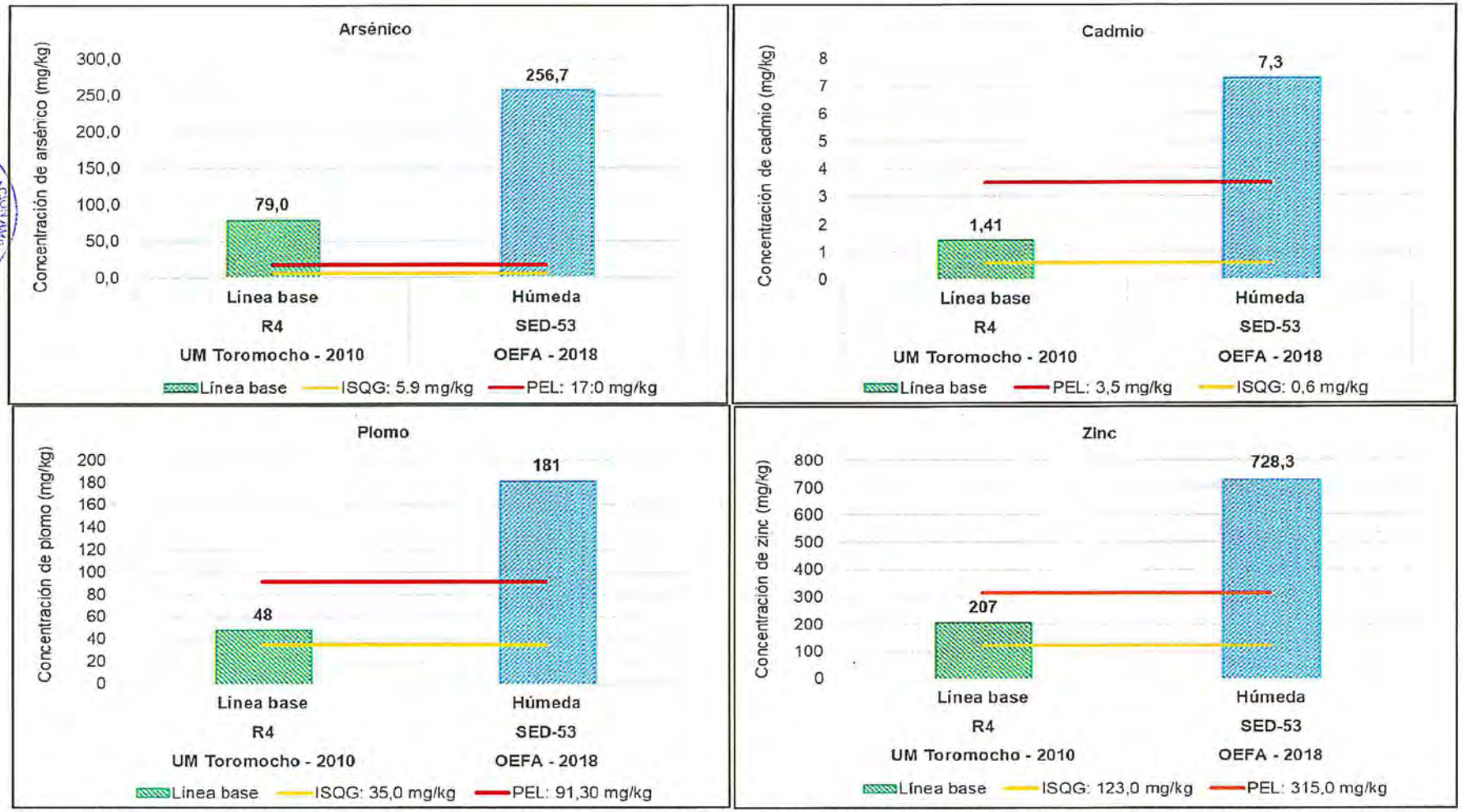


Figura 7-8. Comparación de resultados de las concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y zinc de la línea base con lo obtenido en el presente estudio

En relación con las comunidades hidrobiológicas, en el ensamble de microalgas del perifiton, la riqueza de especies, y con mayor énfasis, la densidad de microalgas, presentaron los valores más altos en los puntos HB-52A, HB-49A y HB-51, los cuales estuvieron asociados a bofedales. Los bofedales son ambientes que se encuentran comúnmente enriquecidos en nutrientes, y presentan alta cantidad de materia orgánica, debido a una alta producción primaria y acumulación de material biológico (Westlake *et al.*, 1998).

En ese sentido, la mayor dominancia la registraron las especies *Fragilaria capuccina*, diatomea de características oligosaprobias y alcalófilas (Barinova, 2011), y *Navicula radiosa*, especie generalista que se adapta a varios tipos de ambiente (Souffreau *et al.*, 2010); ambas especies fueron registradas en todos los puntos evaluados; y ambos géneros registraron una alta representatividad de especies. Adicionalmente, se registró una alta densidad de *Humidophila tempiliniana* (HB-51); siendo esta especie del género Humidophila, abundante sobretodo en ambientes lénticos (Pla-Rabés *et al.*, 2016); y *Diadesmis confervacea*, registrada en los puntos HB-52A y HB-51, la cual presenta tolerancia al enriquecimiento orgánico (Lobo *et al.*, 1996); y está presente en ambientes con pH entre 5 a 8,2 (Hustedt, 1962, en Carvalho *et al.*, 2008).

En el caso de las microalgas cianofitas, las especies *Tolypothrix* sp., registrada en los puntos HB-49A, HB-51 y HB-53; *Gloeocapsa alpina*, en los puntos HB-52A y HB-49A; y *Calothrix braunii*, en el punto HB-53, han sido catalogados como taxones oligotróficos (Schneider y Lindstrøm 2011); los cuales estaría indicando condiciones de bajos nutrientes. Asimismo, se ha descrito que el género Tolypothrix es recurrente en ambientes cálcareos; por ello, las especies de este género podrían ser calciotolerantes y calciofílicas (Nowicka-Krawczyk y Żelazna-Wieczorek, 2013, en Mateo *et al.*, 2015); lo cual tendría relación con las rocas sedimentarias de tipo calizas en la zona de estudio (Formación Chúlec), explicando la alta densidad de la especie *Tolypothrix* sp. en varios de los puntos evaluados.

Por otro lado, el ensamble de los macroinvertebrados bentónicos presentó un patrón diferente a lo descrito en la distribución de la riqueza y abundancia de microalgas del perifiton, en donde el punto HB-53 registró la mayor riqueza de especies y riqueza de Margalef; aunque la densidad promedio estuvo por debajo de lo registrado en los puntos de muestreo asociados a bofedales (HB-52A, HB-49A y HB-51).

Se describió que la composición de especies se segregó entre los puntos asociados a bofedales y sistemas lóticos (HB-53). Así, en los puntos HB-52A, HB-49A y HB-51 se registró que *Hyalella* sp. y *Cricotopus* sp. fueron las especies dominantes; por otro lado, *Simulium* sp. y *Andesiops* sp. fueron representativas en el punto HB-53. Estos cambios están relacionados a las características de los hábitats (Davis, 2000). En los bofedales, hay un ingreso de detritus, principalmente en época de lluvias, los cuales pueden resultar en un descenso del nivel del oxígeno disuelto; las cuales generan limitaciones para el desarrollo de invertebrados (Battle *et al.*, 2001). Si bien, en el bofedal de la microcuenca Balcanes los niveles de oxígeno disuelto fueron altos (> 5 mg/L), al parecer la materia orgánica podría estar teniendo un efecto sobre la composición de especies; esto explicaría la alta abundancia de taxones de la familia Chirinomidae, tolerantes a estas condiciones (Acosta, 2009).

Adicionalmente, el registro de las especies, como Corixidae (Hemiptera), que se adapta a condiciones hipoxicas y materia orgánica (Cooper et al., 2009); y Erpobdellidae sp. (Arhynchobdellida), representativo en aguas lénticas; estarían describiendo una estructura comunitaria típica de bofedales (Cooper *et al.*, 2009) en la microcuenca Balcanes.

En tanto, el punto HB-51, estuvo constituido por los taxones Baetidae, Elmidae, Chironomidae y Simulidae, que son característicos de ríos altoandinos (Loayza-Muro *et al.*, 2010); en ese sentido, el índice ABI, evidenció condiciones ecológicas moderadas; debido a que muchos de estos taxones son ampliamente utilizados en estudios de bioindicación ambiental debido a su baja tolerancia a la contaminación orgánica (von Ellenrieder, 2007 y Beckman, 2017).

7.1.2 Zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

En esta zona se tienen puntos de muestreo en las lagunas 1, 2, 3 y 4, y en las quebradas San José Galeras, quebrada Viscas, y sus tributarios. Asimismo, se tienen puntos de muestreo de suelo en la parte alta de la microcuenca en una zona de bofedales, el cual también fue caracterizado (Figura 7-9).

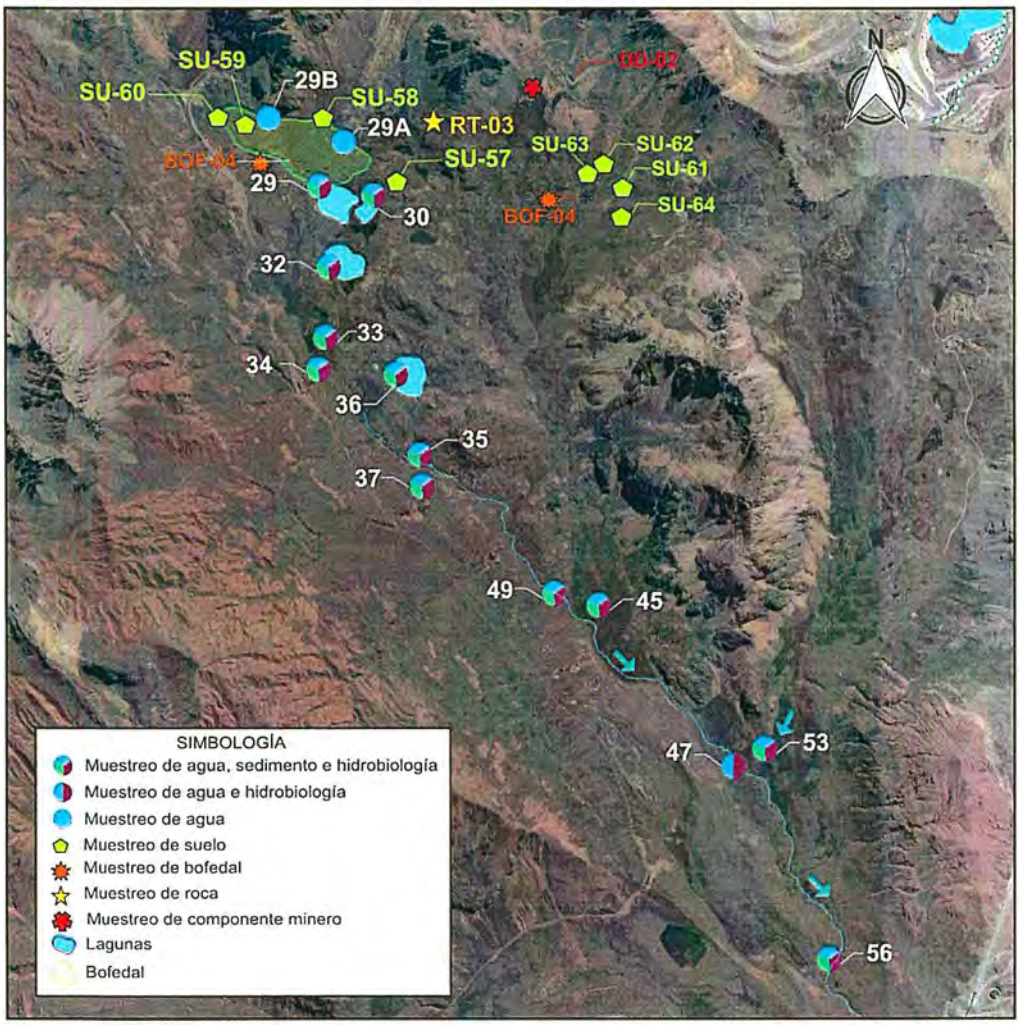


Figura 7-9. Ubicación de los puntos de muestreo de la zona 2 (San José de Galeras y Galeras)

De acuerdo a la caracterización geológica en la zona de San José de Galeras, se evidenció depósitos coluviales que cubren las Formaciones Jumasha, Casapalca y las rocas volcánicas (Volcánico Galera), al norte afloran el cuerpo intrusivo de dioritas en la cual se colectó una muestra (RT-03) con presencia de arsénico (39,4 mg/kg), plomo (24,0 mg/kg) y zinc (101,3 mg/kg), con concentraciones mayores al valor estándar de

la corteza continental (Wedepohl, 1995), lo que indicaría que es una zona mineralizada (Figura 7-10).

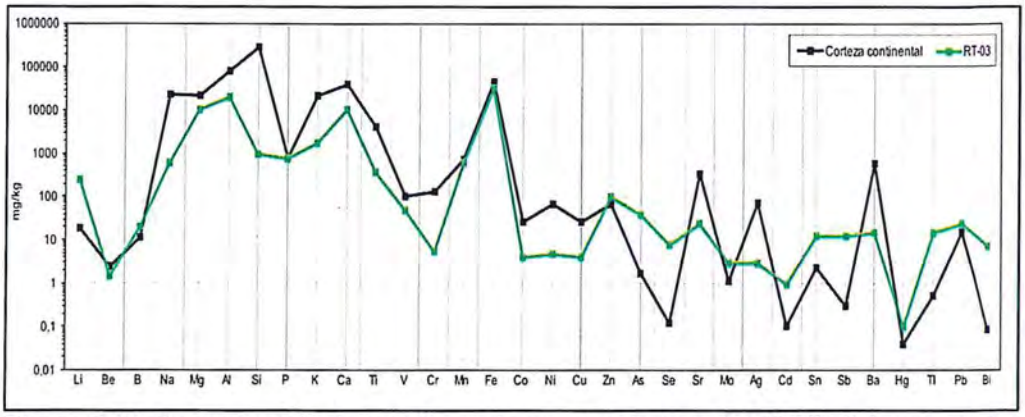


Figura 7-10. Concentración de metales en la muestra de roca RT-03 (diorita) comparados con los valores estándar de la corteza continental (Wedepohl, 1995)

En relación con la matriz suelo, en esta zona se tienen 3 puntos de muestreo (SU-58, SU-59 y SU-60) y un punto en un bofedal (BOF-04), ubicados en la parte superior del conjunto de lagunas San José de Galeras (Figura 7-11) y aledaño a la zona mineralizada (afloramiento de roca intrusiva) y un punto de suelo (SU-57) influenciado por rocas volcánicas (volcánico Galera).

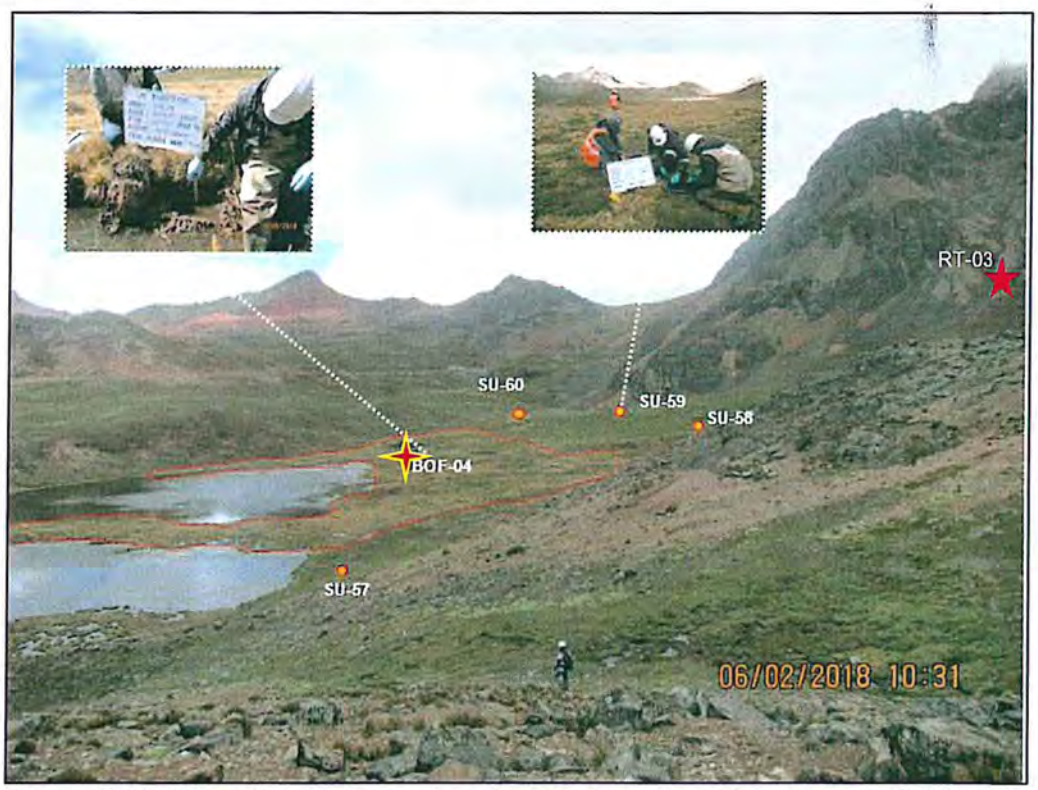


Figura 7-11. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo, roca y bofedal en la microcuenca San José de Galeras

Todos los puntos de muestreo de suelo y bofedal evaluado en la parte alta de la microcuenca San José de Galeras presentaron concentraciones de arsénico, cadmio y plomo que superaron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola, a excepción de las

concentraciones del arsénico y cadmio en el punto SU-57, que cumplieron con este estándar. Además, de acuerdo con los valores de pH (4,46 a 5,84 unidades) en el suelo, estos puntos se clasificaron como extremadamente ácido a moderadamente ácido.

En relación con el bofedal ubicado en la parte alta de las lagunas San José de Galeras (BOF-04), este presentó altos contenidos de materia orgánica (75,95 %), pH neutro (7,17), fósforo (113,3 ppm), potasio disponible (778 ppm) y una alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) de 80 meq/100g, que favorecen a una muy alta actividad microbiana, reflejado en una tasa de respiración de 2,04 mg de CO_2 / g suelo seco/ día, y contenidos muy altos de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre (210 000 organismos por gramo de suelo seco) y bacterias nitrificantes (15 000 000 organismos por gramo de suelo seco). De acuerdo con estas características se puede considerar que este bofedal es de buena calidad ecológica, puesto que presenta un alto dinamismo tanto de nutrientes como de poblaciones microbianas.

Entonces, de acuerdo con los resultados de suelo de los puntos evaluados, el bofedal estaría recibiendo aportes de la zona mineralizada, reflejado en el contenido de metales como arsénico (533,1 mg/kg), cadmio (42,8 mg/kg) y plomo (397,0 mg/kg) en el bofedal (BOF-04); sin embargo, la presencia de estos elementos, no estaría causando un impacto significativo en este bofedal, ya que el alto contenido de materia orgánica en el bofedal favoreceria su capacidad amortiguadora (formando quelatos y regulando el pH), permitiendo una adecuada capacidad de resiliencia. Según Cheng *et al.*, 2001, el poder amortiguador de un suelo representa la capacidad que tiene para controlar los efectos negativos de los contaminantes y volverlos inocuos o inactivos.

Por otra parte, la concentración de arsénico (> 20 mg/kg) en la muestra compuesta del tejido vegetal en el bofedal excede lo recomendado por el Real Decreto 465/2003 (Figura 7-12). Cabe indicar que las concentraciones de plomo, mercurio y cadmio en el tejido vegetal no excedieron los valores de la normativa recomendada.

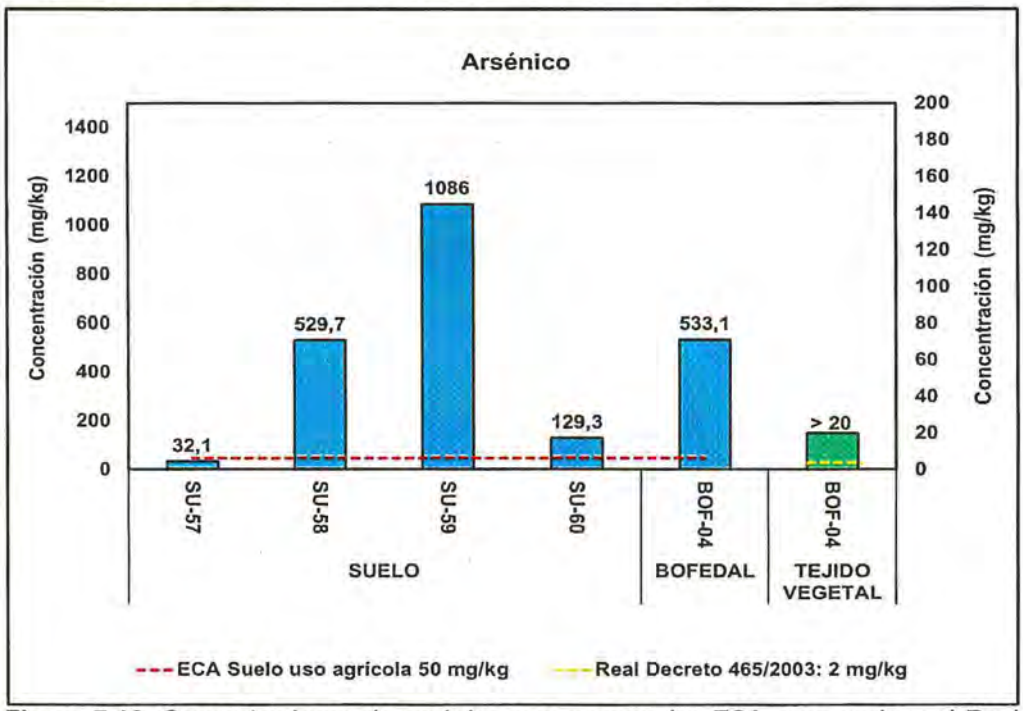


Figura 7-12. Concentraciones de arsénico que superan los ECA para suelo y el Real Decreto 465/2003 de la microcuenca San José de Galeras

En relación con el agua superficial, se registraron concentraciones de plomo en las lagunas 1 y 4 (AS-32 y AS-36) y en un flujo de agua (AS-29A) que alimenta a la laguna 2, que excedieron los ECA para agua 2017, categoría 4. Estas lagunas se encuentran en la zona alta de la microcuenca San José de Galeras y dan origen al cuerpo de agua principal (quebrada San Jóse de Galeras y Viscas), en el cual las concentraciones de plomo no superaron los ECA para agua 2017, categoría 3 (Figura 7-13). Asimismo, en las quebradas tributarias las concentraciones de plomo cumplen el mencionado estándar.

Al comparar estos resultados con el ECA para agua 2008, categoría 4, se evidenció que en las tres lagunas evaluadas (AS-30, AS-32 y AS-29), las concentraciones de plomo excedieron el mencionado estándar. La presencia de este metal también fue reportada en la línea base de Chinalco Perú S.A.[20]

Con respecto a los sedimentos de las lagunas y quebradas de esta zona, se registraron concentraciones de arsénico (Figura 7-14) que excedieron el valor PEL de la guía canadiense, a excepción de lo registrado en los puntos SED-34 y SED-37. Las mayores concentraciones de estos metales se registraron en los sistemas lénticos: lagunas 1, 2 y 3 (SED-32, SED-29 y SED-30) y en una zona de bofedal (SED-45). Similar comportamiento fue registrado para el plomo, cadmio, cobre, mercurio y zinc.

[20] «Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Toromocho», aprobado mediante Resolución Directoral N.° 411-2010-MEM/AAM, el 14 de diciembre de 2010.

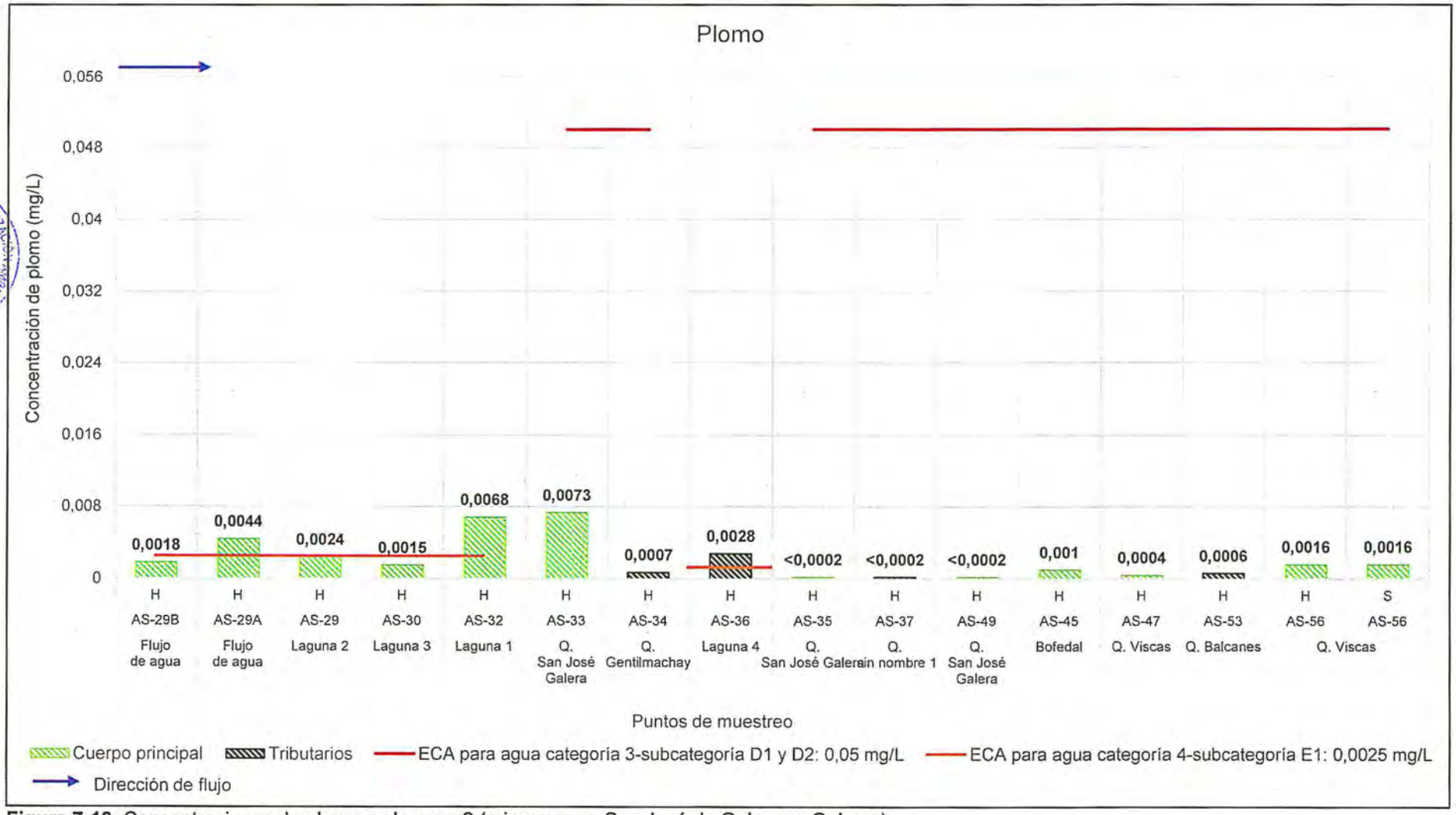


Figura 7-13. Concentraciones de plomo en la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

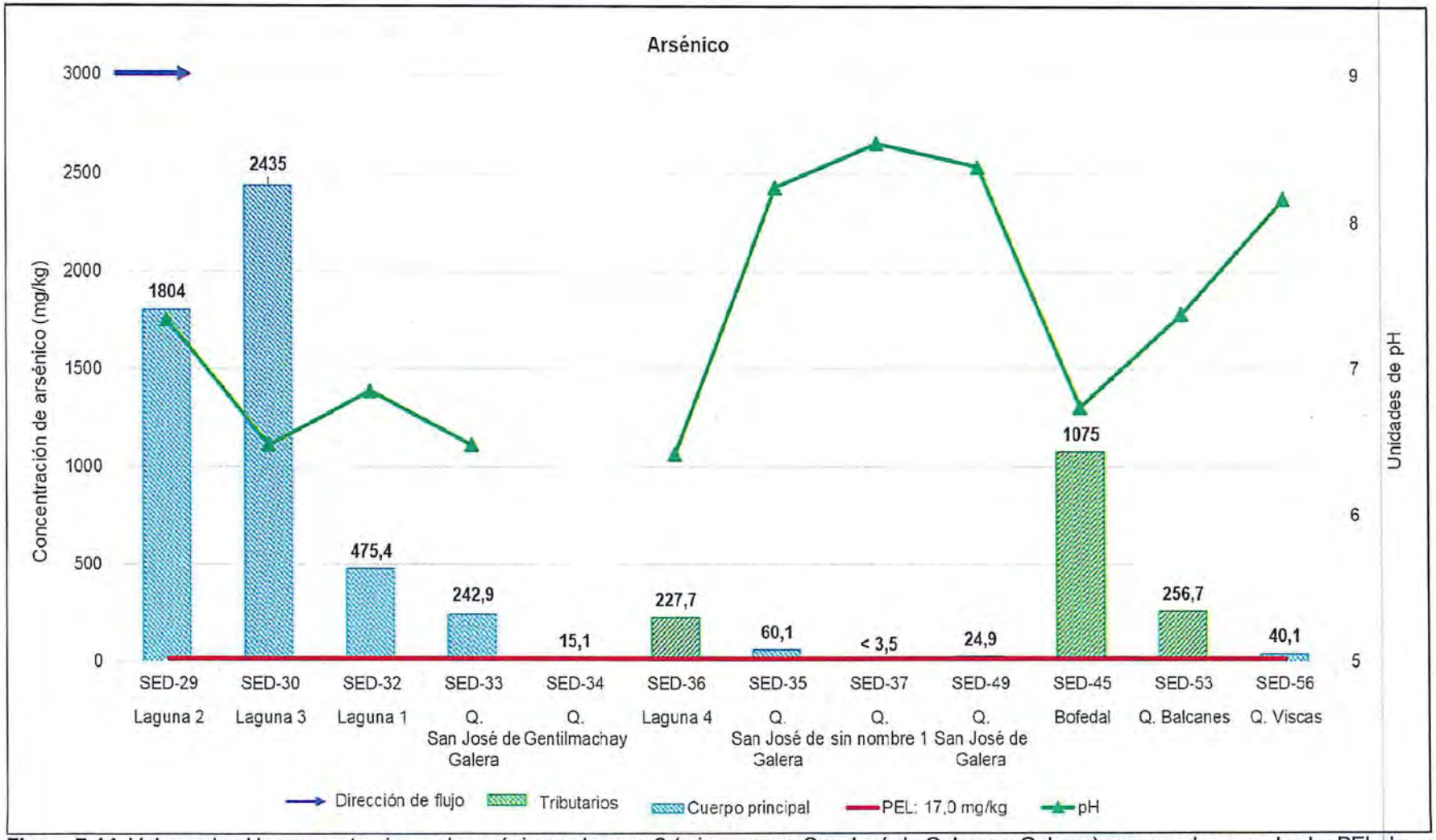


Figura 7-14. Valores de pH y concentraciones de arsénico en la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras) comparados con el valor PEL de la guía canadiense

En relación con las comunidades hidrobiológicas, el análisis de resultados de esta zona comprendió sistemas lénticos (HB-29, HB-30, HB-32 y HB-36), lóticos (HB-34, HB-35, HB-37, HB-49 y HB-47) y bofedales (HB-33 y HB-45).

En los sistemas lénticos, el ensamble de microalgas del perifiton en el punto HB-36 presentó los menores valores de riqueza de especies, diversidad de Shannon-wiener y riqueza de Margalef; aunque la densidad de microalgas fue similar al de todos los demás puntos evaluados (HB-29, HB-30 y HB-32); estas diferencias posiblemente se encuentren asociadas a las características del hábitat, en donde el punto HB-36 (laguna 4) se diferenció por presentar una baja pendiente, un bajo porcentaje de cobertura vegetal y un sustrato de tipo areno-pedregoso; una característica dominante a lo largo de la zona litoral de la laguna 4.

En ese sentido, *Nitzschia gracilis* y *Navicula radiosa*, especies generalistas asociadas a un amplio rango de condiciones ambientales (Dere *et al.*, 2006 y Souffreau *et al.*, 2010) registraron una alta dominancia en todos los puntos evaluados; y ambos géneros presentaron una alta representatividad de especies. Asimismo, *Fragilaria capuccina* (HB-29 y HB-36), microalga de condición oligosaprobia y alcalófila (Barinova, 2011); *Gomphonema* cf. *acuminatum* (HB-29, HB-30 y HB-32), *Achnanthidium* cf. *Gracillimum* (HB-29 y HB-30) y *Encyonema minutiforme* (en los puntos HB-29, HB-30 y HB-36), han sido reportados en aguas oligotróficas, de baja conductividad eléctrica y pH neutro (Karthick *et al.*, 2011).

Además, estudios han descrito que algunas especies de los géneros Encyonema y Gomphonema son tolerantes al cadmio (Wu, 2017). Este elemento presentó valores < 50 mg/kg en el sedimento de los puntos con mayor diversidad y riqueza de especies. En el caso de las microalgas cianofitas presentaron el mismo patrón funcional de especies indicadoras de condiciones oligotróficas; tales como *Calothrix braunii*, y *Leptolyngbya* sp. (Schneider y Lindstrøm 2011), registradas principalmente en el punto HB-36; a pesar de haberse registrado valores de calcio (5,35 mg/L) en el agua, y de cadmio (3,3 mg/kg) en el sedimento. Adicionalmente, en comparación con otros sistemas lénticos, como la laguna de Paca (Huamán *et al., 2002*), las lagunas de la microcuenca San José de Galeras presentaron mejores condiciones ecológicas.

En el ensamble de los macroinvertebrados bentónicos, el punto HB-29 registró los valores más altos de los parámetros comunitarios; y al igual que lo registrado en el ensamble de microalgas, el punto HB-36 registró la menor riqueza de especies y riqueza de Margalef; aunque mantienen una similar composición de especies para todos los puntos evaluados. En ese sentido, se describió que el ensamble de macroinvertebrados estuvo conformado por *Hyalella* sp., *Corixidae* sp. (HB-29, HB-32 y HB-36) y *Austrelmis* sp. (HB-30, HB-32 y HB-36) siendo especies dominantes, a diferencia de lo registrado por Huamán *et al.* (2002); en donde describe la dominancia de *Chironomus* sp. y *Tubifex tubifex*, especies indicadores de una alta perturbación orgánica en la laguna de Paca; así las lagunas en la microcuenca San José de galeras describen un sistema léntico no perturbado.

En estas lagunas se registraron especies de peces como *Orestias empyraeus,* en los punto HB-29 y HB-30; y *Orestias* aff. *mundus,* en los puntos HB-32 y HB-33; que se ajustan a lo descrito para el género Orestias, la cual se encuentra principalmente en aguas lénticas (Reis y Lima, 2009). Ambas especies han sido descritas en el lago Titicaca (de Sostoa *et al.,* 2010) y en el lago Junín (Parenti, 1984). Asimismo, según la Lista Roja de la IUCN, esta especie fue categorizada como «cerca de amenazada», sustentado por la pérdida de los hábitats (Hidalgo y Chocano, 2016). Se ha descrito

que especies del género Orestias son recurrentes en aguas con una buena calidad (Hidalgo *et al.*, 2013).

En los sistemas de bofedales, el ensamble de microalgas del perifiton presentó el mayor registró de riqueza de especies, diversidad de Shannon-wiener, riqueza de Margalef y densidad, en el punto HB-45; las cuales no estarían relacionadas a los parámetros ambientales evaluados, debido a que presentaron características semejantes (análisis de ACP). En tanto, se registró a *Diadesmis confervacea* y *Fragilaria capuccina*, especies dominantes y que han sido registradas en aguas de condiciones oligotróficas y alcalinas (Barinova, 2011 y Patrick & Reimer, 1966). Al igual, se registró a *Orthoseira* sp., siendo más representativa en el punto HB-45, y también es una especie que ocurre en áreas alcalinas (Wehr & Sheath, 2003, en: Pouličkova & Hašler, 2007). En general, se determinó un ensamble de microalgas semejante a lo registrado en los bofedales de la zona 1 (microcuenca Balcanes).

El ensamble de los macroinvertebrados bentónicos presentó un patrón diferente a lo descrito en la distribución de la riqueza y abundancia de microalgas del perifiton, en donde el punto HB-33 registró la mayor riqueza de especies y riqueza de Margalef; por el contrario, en el punto HB-45 el bajo valor del índice de Simpson, evidenció una alta dominancia de *Alotanypus* sp., de la familia Chironomidae, la cual está asociada a sustratos de grava y arena (Epele *et al.*, 2012). El punto HB-33 presentó las mismas especies dominantes descritas en el bofedal de la microcuenca Balcanes (HB-52A, HB-49A y HB-51), tales como *Hyalella* sp. y *Cricotopus* sp.; aunque en menor abundancia en el punto HB-45; manteniendo características similares con la zona de la microcuenca Balcanes.

En los puntos asociados a sistemas lóticos, el ensamble de microalgas del perifiton registró los más altos valores de riqueza de especies, diversidad de Shannon-Wiener y Margalef en el punto HB-34 (quebrada Gentilmachay). Por el contrario, en los puntos HB-37, HB-49 y HB-47 se presentaron los más bajos valores de los parámetros comunitarios, ubicados aguas abajo de los puntos HB-34 y HB-35.

En ese sentido, se han mantenido las mismas características funcionales de las microalgas anteriormente descritas en los puntos evaluados en las lagunas y bofedales; en donde se registró especies que ocurren en aguas oligotróficas tales como *Fragilaria capuccina* (HB-34, HB-35, HB-49 y HB-47) y *Nitzschia gracilis* (HB-34, HB-25 y HB-47); hasta mesotróficas, como *Synedra* sp. (HB-34, HB-35, HB-37, HB-49 y HB-47), que además es abundante en cuerpos de agua de bajo caudal (Barinova, 2011). El análisis multivariado evidenció una moderada similaridad del ensamble de microalgas de los puntos evaluados; incluso agrupándose con la zona 1 (microcuenca Balcanes).

En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, la menor riqueza y abundancia se registró en el punto HB-37, ubicado en la quebrada Gentilmachay. Por el contrario, en los demás puntos los valores de los parámetros comunitarios fueron de moderados a altos; este comportamiento podría ser explicado por una alta similitud en la composición de especies, principalmente en los puntos HB-34, HB-49 y HB-47, los cuales estuvieron constituidos principalmente por *Andesiops* sp. y *Austrelmis* sp., especies sensibles; y *Podonomopsis* sp.; especie tolerante a la contaminación orgánica (Acosta, 2009); presentando altas dominancias en todos los puntos evaluados.

Aunque en menor densidad, *Simulium* sp., *Claudioperla* sp. y *Anomaloscosmoecus* sp.; también son taxones indicadores de una buena calidad acuática; y estuvieron

presentes en todos los puntos evaluados, a excepción del punto HB-37 (Beckaman *et al.*, 2017). La distribución de estos taxones ha reforzado lo obtenido por el índice ABI, presentando los puntos ubicados aguas arriba (HB-34 y HB-35) condiciones de calidad acuática moderada; a diferencia de la parte baja que varió de una condición de mala (solo en el punto HB-47) a moderada; siendo estas oscilaciones relacionadas a procesos de variación natural (Botwe *et al.*, 2015); ya que en los puntos evaluados aguas abajo, HB-53 (quebrada Balcanes) y HB-56 (quebrada Viscas), la calidad acuática presentó condiciones de moderada a buena. Además, el ensamble de macroinvertebrados mostró una alta similaridad con las zonas de las microcuencas Balcanes y Rumichaca (época seca).

Los puntos de suelo (SU-61, SU-62, SU-63 y SU-64) y bofedal (BOF-05) ubicados en la microcuenca Galeras se encuentran emplazados en secuencias de rocas sedimentarias (calizas de la Formación Jumasha) y volcánicas (volcánico Galera que está conformado por brechas y dacitas). Asimismo, en el punto de caracterización geológica CG-21B se evidenció una zona mineralizada con presencia de sulfuros diseminados en roca caliza (pirita), además se observó la presencia de actividad de minería antigua como bocaminas y material de desmonte abandonados dentro del área de concesión minera de la Compañía Minera Argentum S.A.[21] (Figura 7-15).



Figura 7-15. Ubicación de bocamina y material de desmonte abandonado dentro del área de concesión minera de la Compañía Minera Argentum S.A.

[21] Inventario de catastro minero (sistema de información y catastro minero GEOCATMIN-INGEMMET)

Además, en la parte alta de la microcuenca Galera se identificó el pasivo ambiental minero (PAM) Condenados[22] y material de desmonte abandonado de actividades mineras antiguas[23]. Este material fue caracterizado con la muestra DD-02, presentando un ligero grado de oxidación y concentraciones elevadas de arsénico (409 mg/kg), aluminio (4805 mg/kg), cadmio (26,6 mg/kg) y plomo (11810 mg/kg), siendo una fuente de alteración para el bofedal y suelo por transporte de material erosionado.

En los puntos de muestreo de suelo (SU-61, SU-62, SU-63 y SU-64) y bofedal (BOF-05) ubicados en la parte baja del PAM Condenados[24] y del material de desmonte abandonado de actividades mineras antiguas, se registraron concentraciones de arsénico, cadmio y plomo que superaron los ECA para suelo de uso agrícola, encontrándose las mayores concentraciones de plomo en los puntos SU-61 y SU-62, que estuvieron ubicados próximos al área del pasivo ambiental minero (Figura 7-16). Asimismo, el suelo en esta zona fue clasificado como extremadamente ácido a ligeramente ácido, en base a los resultados de pH (4,32 a 6,57).

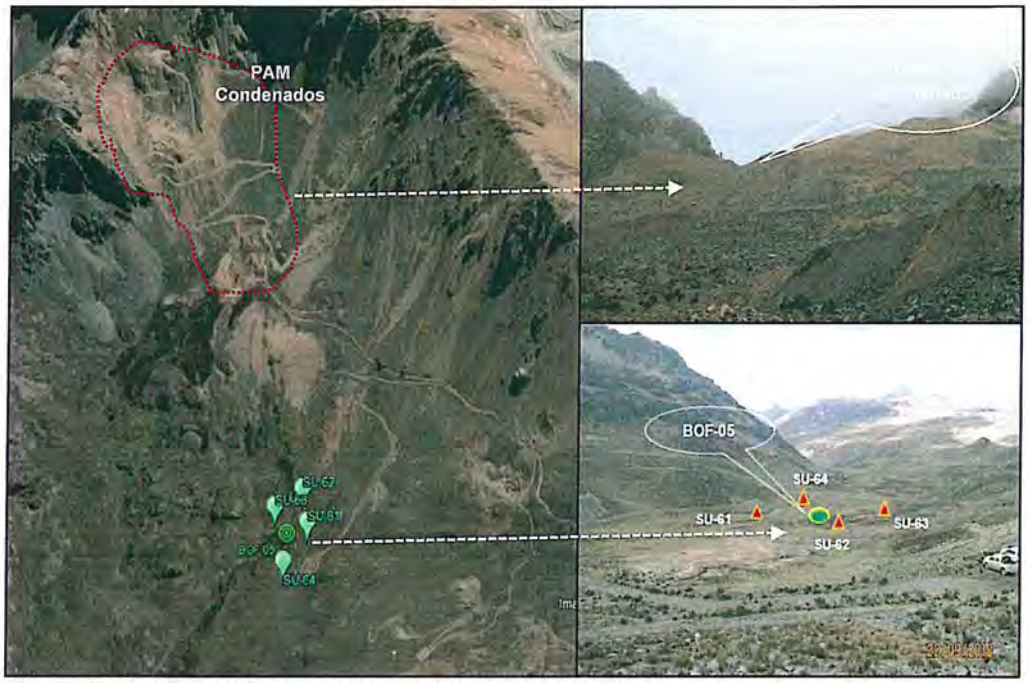


Figura 7-16. Ubicación del pasivo ambiental minero Condenados y los puntos de muestro de suelos y bofedal

En relación al bofedal (BOF-05), el alto porcentaje de arena (75 %), la cantidad de materia orgánica (32,52 %), el pH muy fuertemente ácido (4,75) y el bajo contenido de cationes intercambiables registrados, estarían restringiendo el desarrollo de las poblaciones microbianas de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre (2300 organismos/g de suelo) y otros microorganismos, esto ultimo reflejado en la tasa de respiración microbiana (0,25 mg/CO_2 /g de suelo seco/día). En consecuencia, estos

22 Inventario de pasivos ambientales mineros aprobado mediante Resolución Ministerial N° 535-2016-MEM/DM y actualizado mediante Resolución Ministerial N° 224-2018- MEM/DM de 12 de junio de 2018.

23 Material de desmonte de actividades mineras antiguas no registrado en el inventario de pasivos ambientales mineros aprobado mediante Resolución Ministerial N° 535-2016-MEM/DM y actualizado mediante Resolución Ministerial N° 224-2018- MEM/DM de 12 de junio de 2018.

24 Inventario de pasivos ambientales mineros aprobado mediante Resolución Ministerial N° 535-2016-MEM/DM y actualizado mediante Resolución Ministerial N° 224-2018- MEM/DM de 12 de junio de 2018.

parámetros edáficos limitarían el flujo de nutrientes y la capacidad de resiliencia por los efectos negativos causados por el material de desmonte erosionado y transportado hacia el bofedal (Figura 7-17).



Figura 7-17. Vista panorámica del bofedal (BOF-05)

En la muestra compuesta del tejido vegetal del bofedal (BOF-05), las concentraciones de arsénico (> 20 mg/kg) y cadmio (5,3 mg/kg) excedieron lo recomendado por el Real Decreto 465/2003 (Figura 7-18). Cabe indicar que la concentración de mercurio no excedió la normativa recomendada. La vegetación en el ecosistema de este bofedal es muy importante ya que constituye una fuente de alimento y refugio para la fauna, asi como para regular el flujo de agua disponible.

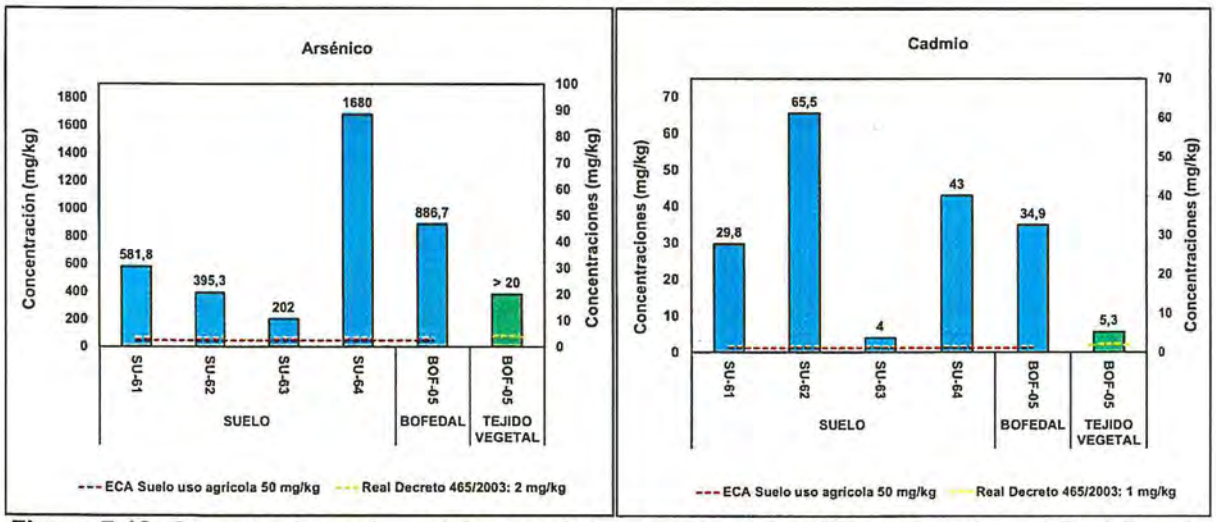


Figura 7-18. Concentraciones de arsénico y cadmio que superan los ECA para suelo y el Real Decreto 465/2003 en la microcuenca Galeras

7.1.3 Zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

En la zona 3 se encuentra una poza de recuperación y la poza de filtración 1 de la UM Toromocho, aguas arriba de la quebrada Tunshuruco. En esta zona se evaluó la quebrada Tunshuruco, tributarios (surgencias de agua) y la poza de filtración 1. Asimismo, se evaluó el suelo en una zona de bofedal (Figura 7-19).

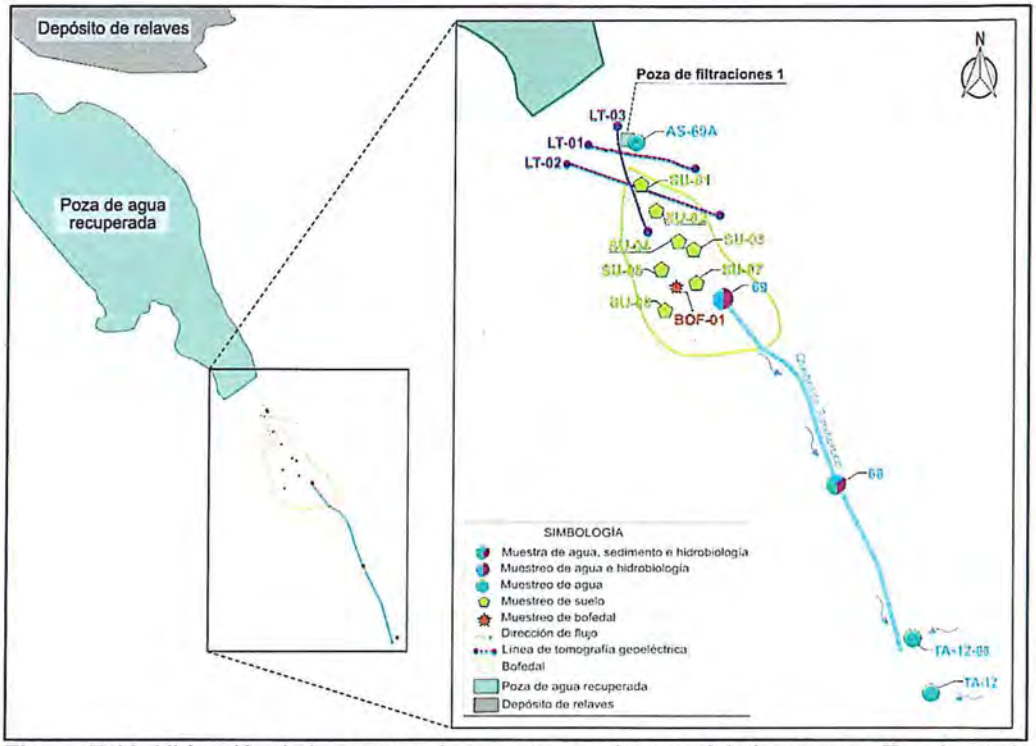


Figura 7-19. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

En esta zona se estableció el API 1 (conformado por los puntos SU-01, SU-02, SU-03, SU-04, SU-05, SU-06, SU-07), además del punto BOF-01 (establecido en una zona de bofedal), todos estos puntos se ubicaron aguas abajo de la poza de filtración 1, situados sobre una superficie plana a ligeramente inclinada, con un desnivel (empozamiento) en la parte central (BOF-01), donde se realizó una calicata (Figura 7-20).

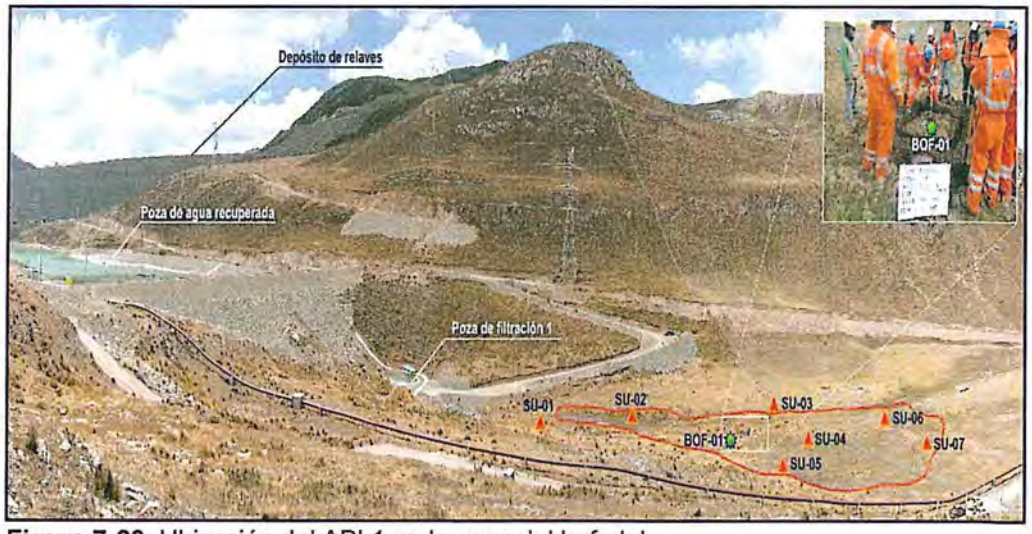
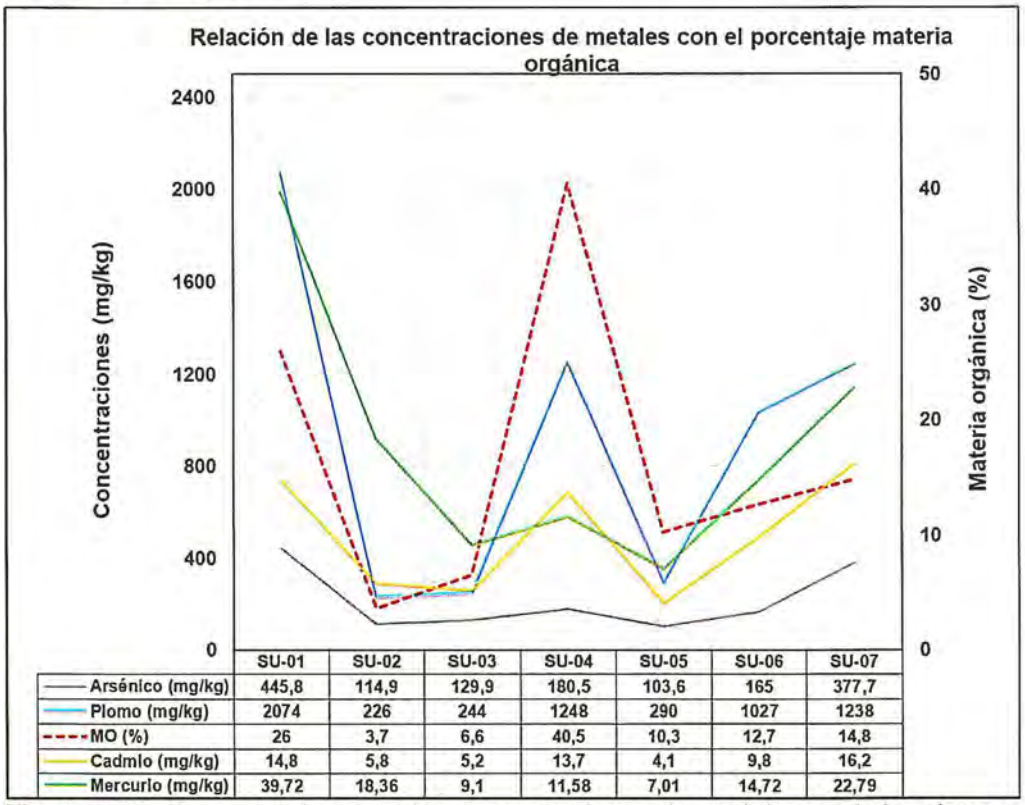


Figura 7-20. Ubicación del API 1 en la zona del bofedal

Tal como se menciona en la sección 5.1.3, los puntos de muestreo SU-01, SU-02, SU-03, SU-04, SU-05 y BOF-01 fueron comparados con los ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo, y los puntos de muestreo SU-06 y SU-07, por encontrarse fuera de la zona de operaciones de la UM Toromocho, fueron comparados con los ECA para suelo de uso agrícola.

Los resultados obtenidos en los puntos de muestreo del API 1 presentaron concentraciones de arsénico y plomo que superaron los ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo en los puntos SU-01 y SU-04; y mercurio solo en el punto SU-01. Además, el punto BOF-01 presentó una concentración de arsénico que superó este estándar. Asimismo, los puntos SU-06 y SU-07 presentaron concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y mercurio que superaron los ECA para suelo de uso agrícola.

Las mayores concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y mercurio registrados en los puntos SU-01, SU-04 y SU-07, estarían relacionados al mayor porcentaje de materia orgánica registrados en estos puntos (Figura 7-21), pues este parámetro edafico, debido a su capacidad quelante y de complejacion, puede estar reteniendo metales en esta zona.



	SU-01	SU-02	SU-03	SU-04	SU-05	SU-06	SU-07
Arsénico (mg/kg)	445,8	114,9	129,9	180,5	103,6	165	377,7
Plomo (mg/kg)	2074	226	244	1248	290	1027	1238
MO (%)	26	3,7	6,6	40,5	10,3	12,7	14,8
Cadmio (mg/kg)	14,8	5,8	5,2	13,7	4,1	9,8	16,2
Mercurio (mg/kg)	39,72	18,36	9,1	11,58	7,01	14,72	22,79

Figura 7-21. Comportamiento de las concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y mercurio con el contenido de materia orgánica en el API 1

En relación con los parámetros edáficos del bofedal (BOF-01), estos presentaron una capacidad de campo de 39,57 %, clase textural franca arenosa con un mayor porcentaje de arena (61 %) y materia organica (11,93 %), estos parámetros estarían relacionados con la baja capacidad de retención de humedad observado en la zona (Figura 7-22), los cuales no favorecen el desarrollo de grandes poblaciones de organismos microbianos como actinomicetos, hongos, bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre y bacterias nitrificantes, cabe resaltar que en este lugar se encontraron

minimas poblaciones de los microorganismos antes mencionados (contenidos bajos a muy bajos).



Figura 7-22. Vista del bofedal (BOF-01)

La capacidad de intercambio catiónico (CIC) de 23,20 meq/100g registrada en este punto (BOF-01) se considera muy alta para el caso de suelos agrícolas, favoreciendo una mayor retención de nutrientes, sin embargo para un suelo hidromórfico como el evaluado en esta zona se consideraría bajo, ya que las condiciones extremas (baja temperatura, altura y baja humedad) limitan un adecuado metabolismo en el suelo.

La concentracion de arsénico (13 mg/kg) en la muestra compuesta del tejido vegetal del API 1 excede lo recomendado por el Real Decreto 465/2003 (Figura 7-23). Cabe indicar que el plomo, mercurio y cadmio en el tejido vegetal no excedieron la normativa recomendada. La presencia de arsénico en el tejido vegetal estaría relacionado al alto contenido encontrado en el suelo y al pH ligeramente alcalino (7,43), predominante en esta zona, el cual se encuentra emplazado en secuencia de roca caliza (Formacion Jumasha), que favorece una mayor movilidad del arsénico. Según Manzione y Merril, (1989), la adsorción de los metales y por lo tanto su solubilidad esta fuertemente condicionado por el pH del suelo, en el caso del arsénico en un rago de pH de 7 a 9, hay mayor adsorción de este metaloide.

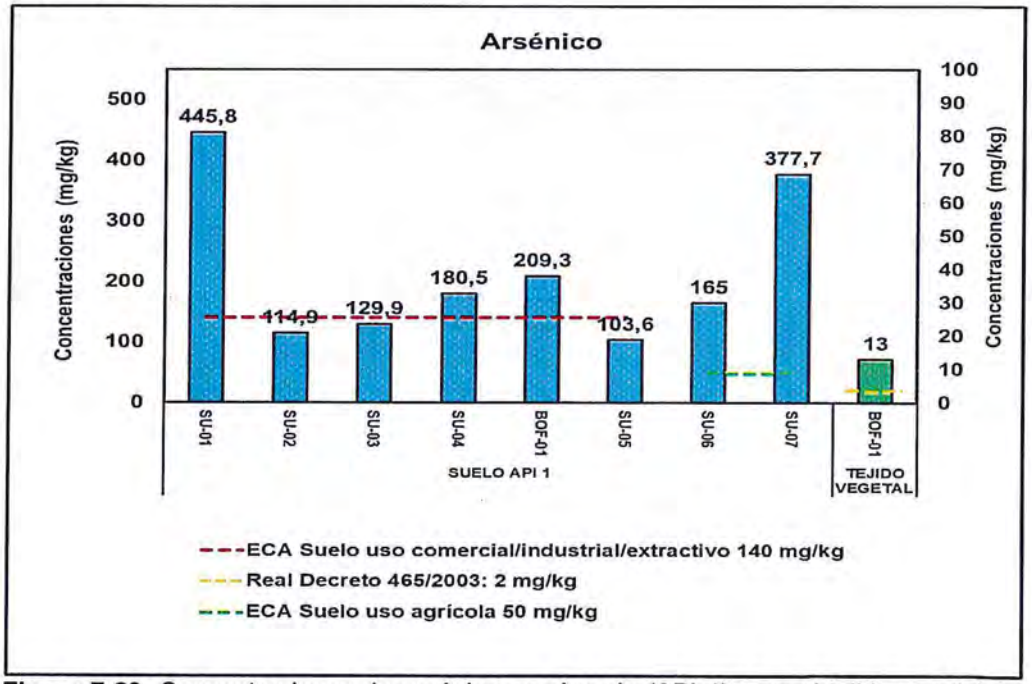


Figura 7-23. Concentraciones de arsénico en el suelo (API 1) y en el tejido vegetal del bofedal

En relación con los puntos de agua superficial (AS-69, AS-68, TA-12-08 y TA-12), ningún parámetro evaluado excedió los ECA para agua 2017. Asimismo, el agua de la poza de filtración 1 (AS-69A) presentó bajas concentraciones de metales.

Solo los valores de pH en el punto AS-68 (quebrada Tunshuruco) en las dos épocas de muestreo (húmeda y seca) excedieron lo establecido en la norma de comparación (Figura 7-24); los cuales fueron básicos (8,72 y 8,46 unidades de pH) y están relacionados con los valores de carbonatos encontrados en esta zona.

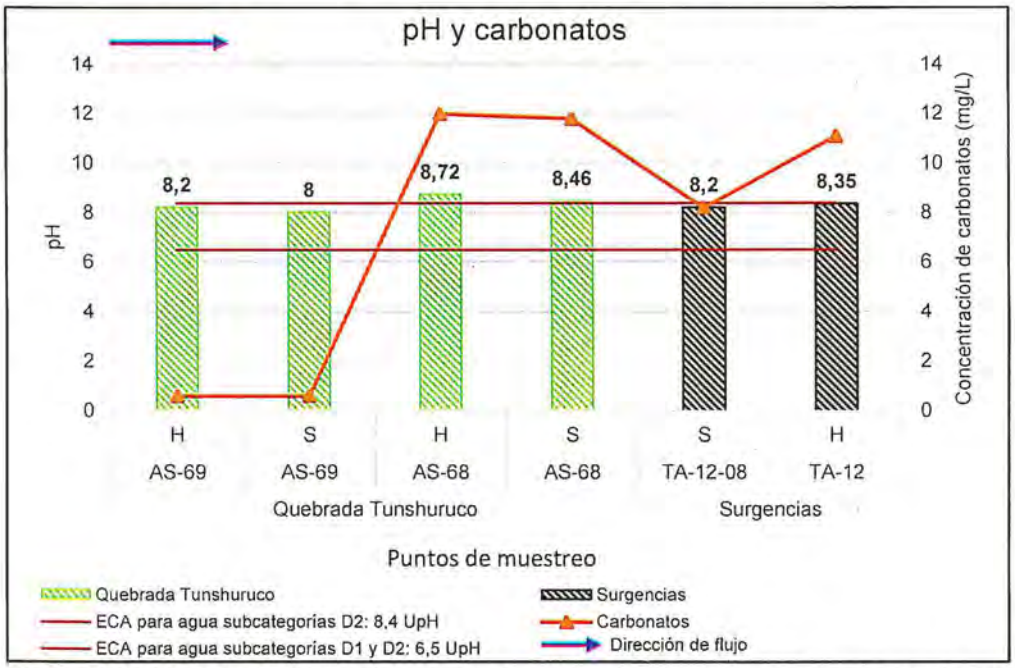


Figura 7-24. Valores de pH y carbonatos en la quebrada Tunshuruco y surgencias de agua
H: época húmeda. S: época seca

De acuerdo con Weiner, 2007, el pH de un río no contaminado se encuentra entre 6,5 y 8,5 unidades, y un agua natural ligeramente básica, es producto de la existencia de más carbonatos en el sistema que otras especies como el ácido cabónico, lo que explica los valores de pH 8,72 y 8,46 registrados en la quebrada Tunshuruco. Asimismo, se ha reportado que el pH de un cuerpo de agua natural, debe estar entre 6,5 a 9,0 unidades para la protección de la vida acuática (Weiner, 2007), encontrándose los valores registrados en la quebrada Tunshuruco (8 a 8,72) dentro de este rango.

Cabe resaltar que la quebrada Tunshuruco esta emplazada en la Formación Jumasha, compuesta principalmente por rocas calizas y secuencias delgadas de lutitas grises, que aportan carbonatos al sistema, reflejado en la clasificación hidroquímica de los puntos AS-68, AS-69, TA-12-08, TA-12, con una facie bicarbonatada cálcica. Por otra parte, el agua de la poza de filtración 1 (AS-69A), presentó una facie sulfata cálcica.

Con respecto a la tomografía eléctrica se tienen 3 lineas LT-01, LT-02 y LT-03 que se ubican en la parte baja de la poza de filtraciones; donde los valores bajos de resistividad que varían de 83 Ohm.m a 400 Oh.m, a una profundidad de 12 m, se encuentran relacionados a depósitos aluviales con humedad. Además, los valores intermedios que varian de 401 Ohm.m a 1000 Oh.m se relacionan a las secuencias de calizas identificadas en la zona, las cuales se encuentran silicificadas y en algunos casos fracturadas (Anexo D).

En los sedimentos del punto de muestreo SED-68 de la quebrada Tunshuruco, se registraron valores de pH básicos para ambas épocas y concentraciones de arsénico, cadmio, mercurio, zinc (Figura 7-25) y plomo que excedieron los valores PEL de la guía canadiense, a excepción de las concentraciones del cadmio y zinc en la época húmeda. Además, se observa el incremento de las concentraciones en estos metales (a excepción del arsénico) en la temporada seca, esto debido a una menor escorrentía que permite mayor deposición de los sólidos en suspensión.

El punto SED-68 en la quebrada Tunshuruco coincide con el punto reportado por Chinalco Peru S.A., en el instrumento de gestión ambiental[25]. Luego de realizar la comparación de los resultados obtenidos en el presente estudio (SED-68) con los resultados de la línea base (punto IGA R-2), se observa un incremento en las concentraciones de cobre, zinc (Figura 7-26) y cadmio, con excepción del arsenico, mercurio y plomo que no presentan diferencias significativas. Los datos sistematizados de todos los parámetros se encuentran en el Anexo F.

Para evaluar la calidad de los sedimentos en el punto de muestreo SED-68, se utilizó el indice de geoacumulacion. Los resultados indicaron que el punto de muestreo presentó una calidad de sedimento «no contaminado» por arsenico, cromo, plomo y mercurio; «no contaminado a moderadamente contaminado» por cadmio y zinc; y «moderadamente contaminado» por cobre.

[25] «Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Toromocho», aprobado mediante Resolución Directoral N.° 411-2010-MEM/AAM, el 14 de diciembre de 2010. Tabla 3.98.

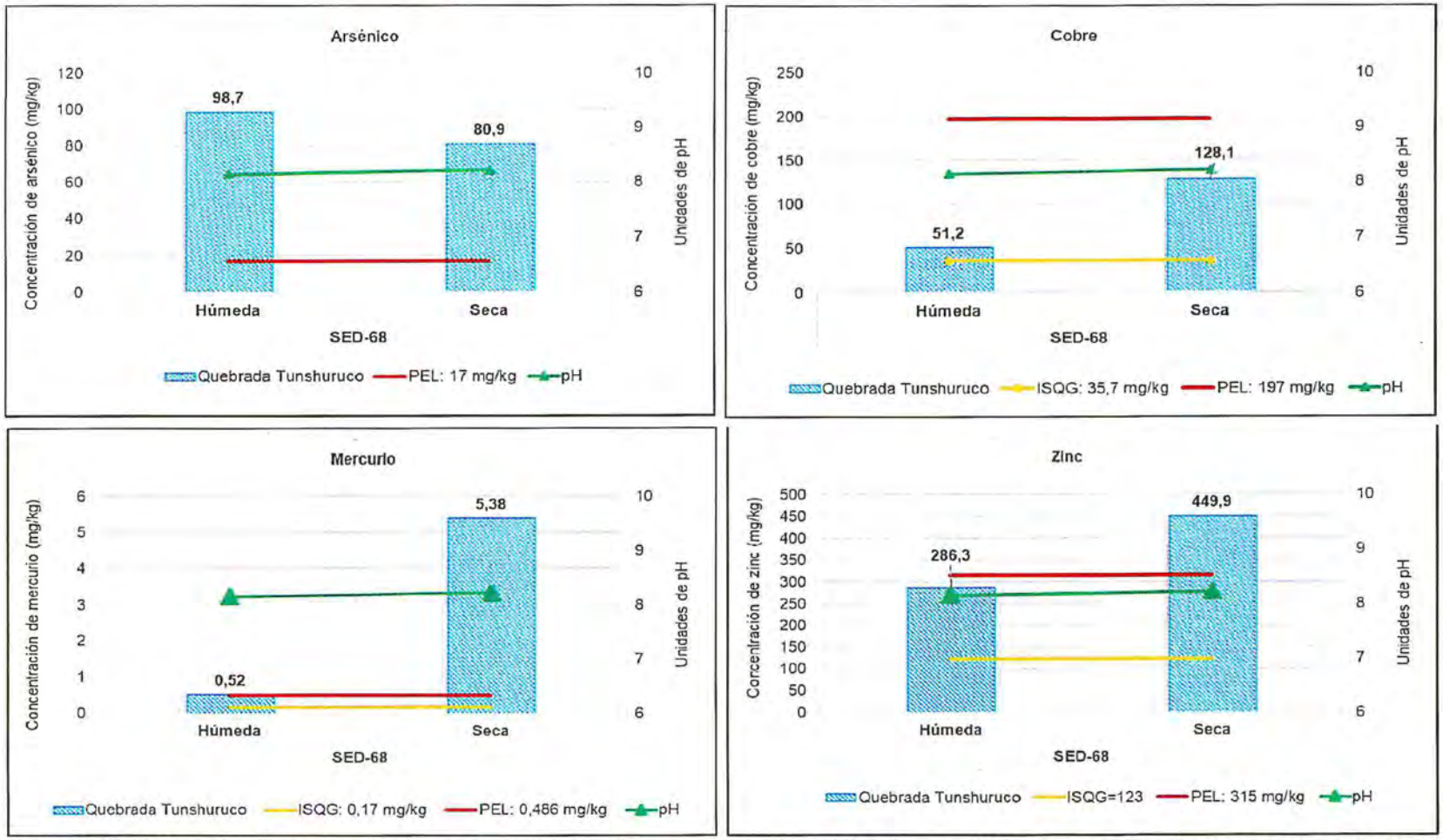


Figura 7-25. Valores de pH y concentraciones de arsénico, cobre, mercurio y zinc total en la zona 3 (microcuenca Tunshuruco), comparados con los valores ISQG y PEL de la guía canadiense

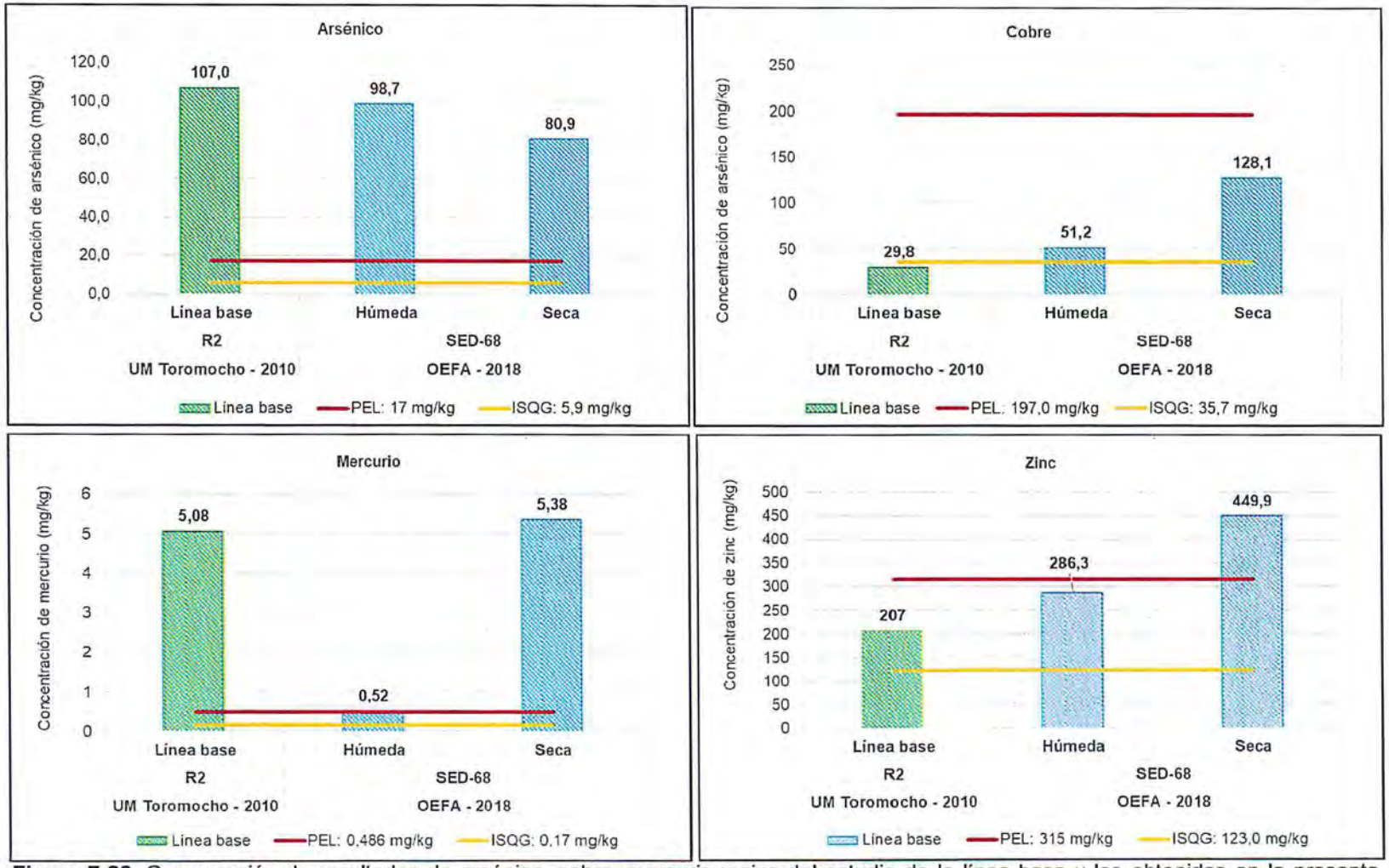


Figura 7-26. Comparación de resultados de arsénico, cobre, mercurio y zinc del estudio de la línea base y los obtenidos en la presente evaluación

En relación con las comunidades hidrobiológicas, el ensamble de microalgas del perifiton, presentó diferencias significativas entre las épocas húmeda y seca, este comportamiento es explicado por un cambio en la composición de especies de microalgas de las temporadas evaluadas (Jiménez & Restrepo, 2014; Montoya-Moreno & Aguirre, 2013). En relación con los parámetros comunitarios, la mayor riqueza de especies y abundancia se registró en el punto HB-69 (húmeda), ubicado aguas arriba en la quebrada Tunshuruco; siendo leves las variaciones de estos parámetros respecto al punto HB-68, ubicado aguas abajo en la quebrada.

En ese sentido, se ha registrado microalgas que pueden encontrarse en aguas mesotróficas hasta eutróficas, como *Denticula tenuis, Nitzschia gracilis* y *Nitzschia acicularis* (Lowe, 1974 en Wehr & Sheath, 2003); siendo estas especies altamente dominantes. Además, *N. gracilis* también está asociada a aguas de características ácidas (Barinova, 2011); sin embargo, en ambos puntos se registró un pH levemente alcalino (>8). Por otro lado, *Gomphonema* cf. *gracile* está presente en aguas eutróficas, alcalinas y con alta conductividad (Karthick *et al.*, 2011). Si bien se determinó diferencias en el ensamble de microalgas, no se evidenció una influencia significativa de los parámetros ambientales (agua y sedimento) sobre el patrón de distribución de las especies en la quebrada Tunshuruco, en ambas épocas de muestreo (húmeda y seca); dadas por las bajas correlaciones registradas (Botwe *et al.*, 2015).

En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, también se registró cambios significativos entre las épocas húmeda y seca, evidenciando que hay especies representativas diferentes debido a la temporalidad (Battle *et al.*, 2001). En relación con los parámetros comunitarios, la mayor riqueza de especies y abundancia se registró en el punto HB-68, ubicado aguas abajo en la quebrada Tunshuruco; en ambas épocas. Por otro lado, en el punto HB-69, fue característico los altos valores del índice de Simpsom, indicando una alta dominancia de pocas especies, en ambas épocas.

Ambos puntos, estuvieron constituidos principalmente por *Austrelmis* sp., *Hyalella* sp. Oligachaeta sp., y Erpobdellidae sp.; estos taxones fueron altamente dominantes y son característicos de ríos altoandinos (Loayza-Muro et al. 2010); principalmente en hábitats con presencia de vegetación acuática (Acosta et al. 2009), este tipo de hábitat presentó una mayor cobertura en el punto HB-69. Otros taxones registrados con menor densidad en la época húmeda, fueron *Dugesia* sp. y *Podonomus* sp.; y en la época seca *Pentaneura* sp. y Corixidae sp.

Los resultados del índice ABI, evidenciaron que, entre la época húmeda y seca, la parte alta de la quebrada Tunshuruco (punto HB-69) presentó condiciones de calidad acuática de moderado a malo; y que la parte baja (punto HB-68), varió de una condición buena a moderada. Sin embargo, es importante destacar que en la interpretación del estatus de calidad acuática, no solo el valor promedio del índice debe ser considerado, sino el rango de variación, que en este estudio fue establecido por el error estándar de la media (Castro-Roa & Pinilla-Agudelo, 2014), estas variaciones se han dado principalmente por la temporalidad (Botwe *et al.*, 2015).

Los análisis multivariados, en la época húmeda mostraron que los parámetros de conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos; y cadmio y cobre en sedimento presentaron una correlación directa con las especies *Austrelmis* sp., *Dugesia* sp. y *Hyalella* sp., este último, es un anfípodo asociado a ambientes con moderada a alta concentración de oxígeno disuelto (Acosta, 2009). A diferencia de la época seca, en donde los sulfatos y el caudal; y cobre y zinc en sedimento, mostraron un mayor efecto sobre Oligochaeta y *Cricotopus* sp. Lo que sugiere, incluso para ambas épocas, que

la quebrada Tunshuruco puede ser un refugio de taxones facultativos, los cuales tuvieron mayor representatividad respecto al ensamble de macroinvertebrados bentónicos.

Adicionalmente, se registró la especie *Orestias empyraeus* en el punto HB-69; considerando que el género Orestias prefiere aguas lénticas, tales como lagunas (Reis & Lima, 2009). Así, las características del hábitat aguas arriba de la quebrada Tunshuruco, con un bajo caudal y la presencia de plantas acuáticas (Hidalgo *et al.*, 2013); explicarían la presencia de ejemplares de *O. empyraeus* en ambas épocas (húmeda y seca).

7.1.4 Zona 4 (microcuenca Rumichaca)

En la zona 4 se encuentra la planta de procesamiento de minerales de la UM Tormocho y el Stockpile, a la margen izquierda del río Rumichaca. En esta zona se tienen puntos de muestreo ubicados en las quebradas Viscas y Huaricancha que dan origen al río Rumichaca. En este río y sus tributarios se tienen puntos de muestreo, así como en subdrenajes ubicados a la margen izquierda del cuerpo de agua principal, donde se encuentran las actividades mineras de la UM Toromocho. Asimismo, se tiene un punto de muestreo en un efluente minero que descarga al río Rumichaca proveniente de la poza de relaves de Volcan Compañía Minera S.A.A., ubicado aguas abajo de las actividades de la UM Toromocho (Figura 7-27).

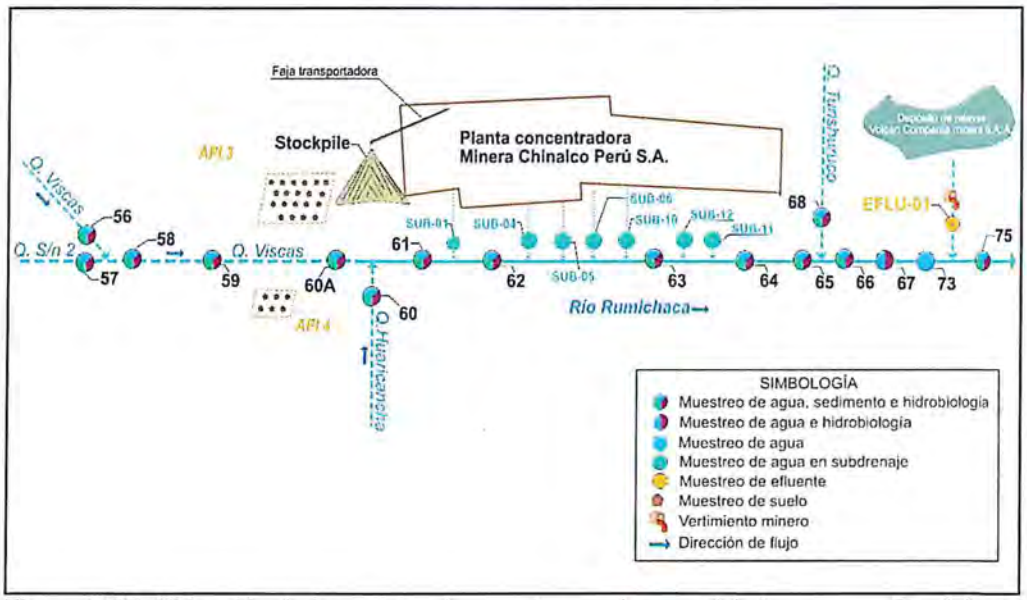


Figura 7-27. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

En esta zona se observa que las concentraciones de sulfatos variaron desde 72,26 mg/L hasta 1483 mg/L, en las quebradas Viscas, sin nombre 2, Huaricancha, y en el río Rumichaca (cuerpo de agua principal); y desde 43,35 mg/L hasta 793,7 mg/L en las quebradas tributarias y subdrenajes (SUB-01, SUB-04, SUB-05, SUB-06, SUB-10, SUB-12 y SUB-11). Los valores de sulfatos registrados en el cuerpo de agua principal, las quebradas tributarias y subdrenajes se encuentran dentro de lo establecido en el ECA para agua 2017, categoría 3 en las dos épocas de muestreo (húmeda y seca), a excepción de lo registrado en el punto AS-75 (Figura 7-28).

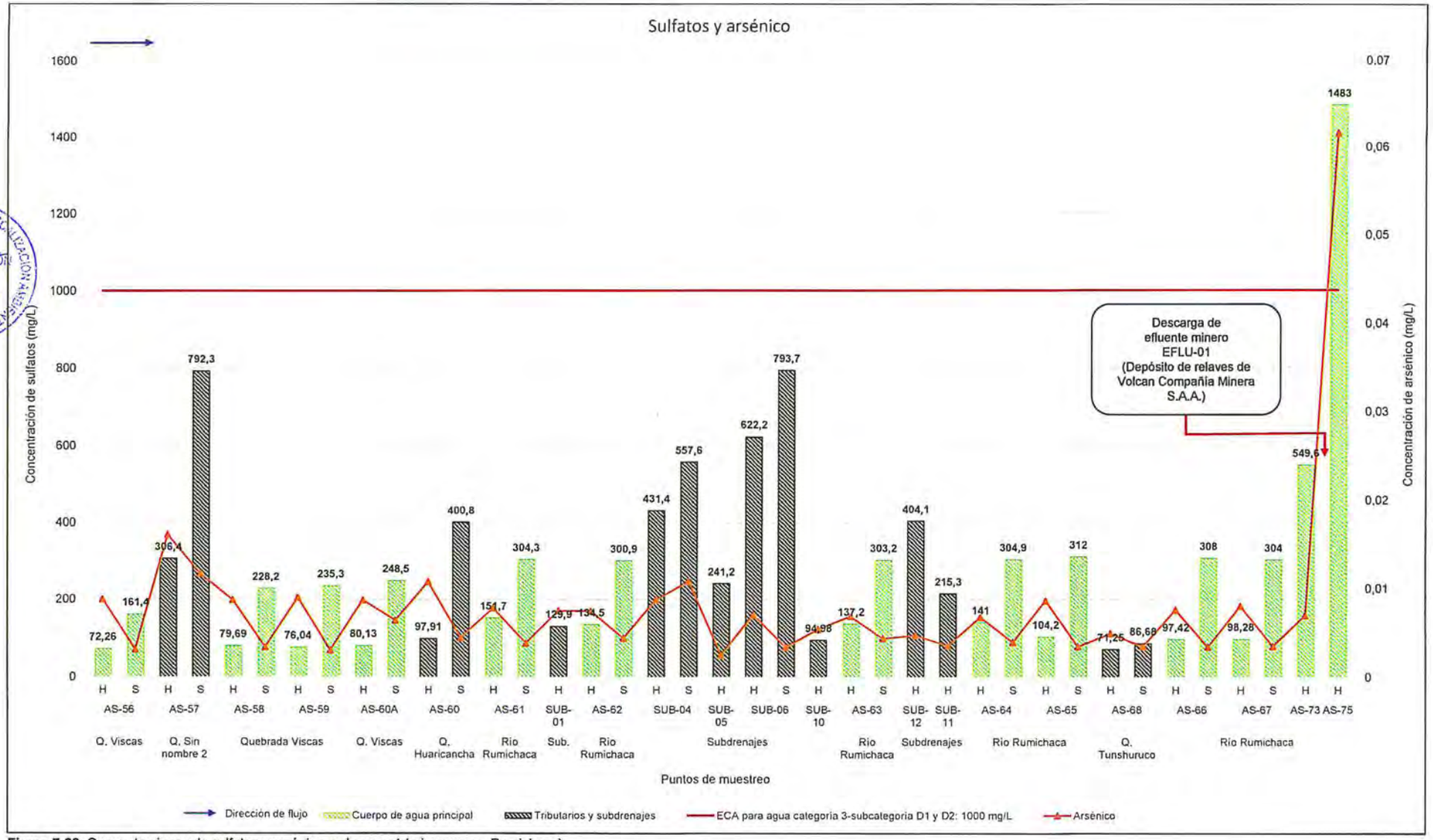


Figura 7-28. Concentraciones de sulfatos y arsénico en la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
El punto AS-75 se encuentra aguas abajo de la descarga del efluente minero proveniente de la poza de relaves de Volcán Compañía Minera S.A.A. H: época húmeda, S: época seca.

Se aprecia una diferencia en las concentraciones de sulfatos entre las épocas de muestreo en todos los puntos, siendo los valores de sulfatos más elevados en la época seca. Esta diferencia puede atribuirse a una disminución de la capacidad de dilución como consecuencia de una reducción de caudales y la mejora en los fenómenos de evaporación (se concentran los sulfatos) (Favas *et al.*, 2016), en los cuerpos de agua mencionados.

En la quebrada Viscas (quebrada que da origen al cuerpo de agua principal), las cocentraciones de sulfatos fueron bajas, en las epócas de muestreo húmeda y seca (AS-56, AS-58, AS-59 y AS-60A), a pesar del aporte de la quebrada sin nombre 2 (AS-57), la cual tiene elevadas concentraciones de sulfatos. Estos valores en comparación con lo registrado en otras quebradas tributarias podrían estar relacionados a la influencia de actividades mineras. Cabe mencionar, que en la naciente de la quebrada sin nombre 2 se encuentra la relavera de la UM Oroya Sur de la Compañía Minera Londres[26].

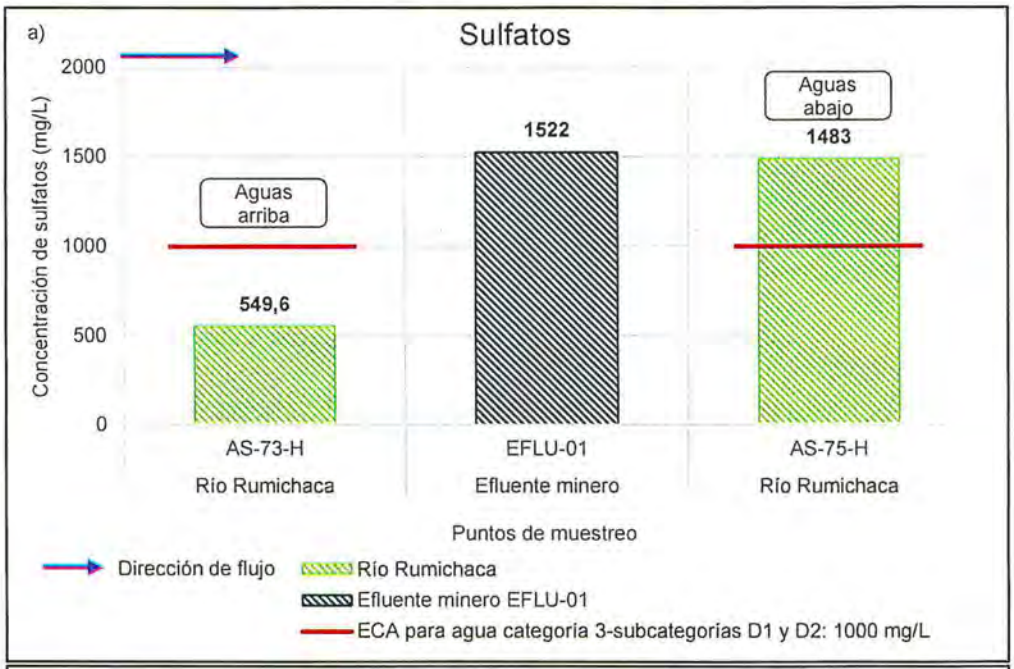
Luego de la confluencia de la quebrada Viscas con la quebrada Huaricancha (AS-60), los valores de sulfatos en el río Rumichaca, se incrementaron en el punto AS-61 y sus concentraciones se mantuvieron similares hasta el punto AS-65, pese al aporte de los subdrenajes SUB-04, SUB-06 y SUB-12, los cuales tuvieron altas concentraciones de sulfatos (desde 404,1 mg/L hasta 793,7 mg/L), pero no influyeron sobre el río Rumichaca debido a sus bajos caudales.

Posterior al aporte de la quebrada Tunshuruco (AS-68) las concentraciones de sulfatos se mantuvieron similares (AS-66 y AS-67). Por último, en los puntos AS-73 y AS-75 del río Rumichaca, se encontraron las concentraciones más elevadas de sulfatos (549,6 mg/L y 1483 mgL), estos puntos se encuentran aledaños al depósito de relaves de Volcan Compañía Minera S.A.A., aguas abajo de las actividades de la UM Toromocho.

En relación con el arsénico, se registraron concentraciones bajas que se encuentran dentro de lo establecido en el ECA para agua 2017, categoría 3 desde el punto AS-56 hasta el AS-67 (cuerpo principal y tributarios), las cuales variaron desde 0,00242 mg/L hasta 0,0161 mg/L, observándose que se encuentran mayores valores en la época húmeda para el cuerpo de agua principal y tributarios. Seguidamente en el río Rumichaca, entre los puntos AS-73 y AS-75 se registró un incremento de la concentración de arsénico pasando de 0,00691 mg/L a 0,06157 mg/L (aunque cumple con el ECA para agua 2017), luego de la descarga del efluente minero EFLU-01 proveniente del depósito de relaves de Volcan Compañía Minera S.A.A.

El incremento de las concentraciones de sulfatos y arsénico en el río Rumichaca, en el punto AS-75, fue evidenciado luego de la descarga del efluente minero EFLU-01, en el cual se registró concentraciones elevadas de los mencionados parámetros (Figuras 7-29, a y b). Cabe mencionar que todos los parámetros evaluados en el efluente minero EFLU-01 cumplieron con los Niveles Máximos Permisibles (R.M. N°. 011-96-EM/VM).

26 Área disturbada por la actividad minera metálica formal en las operaciones mineras actuales (2018), INGEMMET.



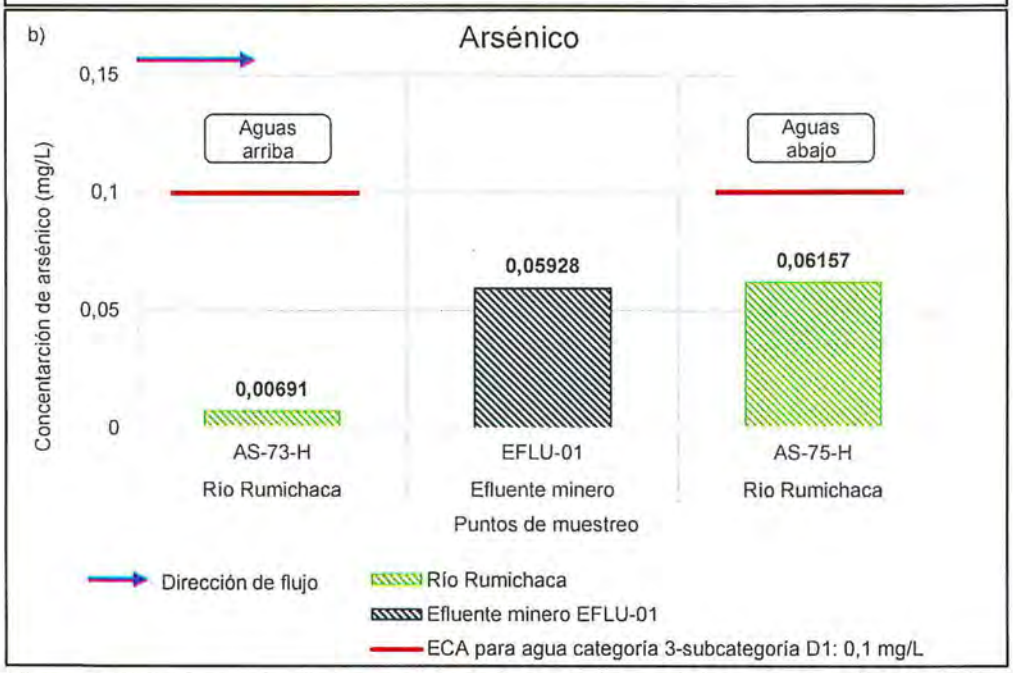


Figura 7-29. Concentraciones de **a)** sulfatos y **b)** arsénico, en el efluente minero EFLU-01 y en el río Rumichaca
H: época húmeda. S: época seca.

Como se aprecia en la Figura 7-29, en el efluente minero EFLU-01, se registraron concentraciones de sulfatos y arsénico de 1522 mg/L y 0,05928 mg/L. Luego de su descarga en el río Rumichaca los valores de estos parámetros variaron de 549,6 mg/L a 1483 mg/L, y desde 0,00691 mg/L a 0,06157 mg/L, entre los puntos AS-73 y AS-75. Cabe mencionar que la descarga del elfuente minero hace incrementar las concentraciones de sulfatos hasta exceder el ECA para agua 2017, categoría 3.

De acuerdo con la clasificación hidroquímica, todos los puntos evaluados en el río Rumichaca, tributarios y subdrenajes, tuvieron facies sulfatada cálcica, a excepción del subdrenaje SUB-10 y la quebrada Tunshuruco (AS-68), que fueron clasificados como aguas bicarbonatadas cálcicas.

En relación con la información de la línea base y los reportes trimestrales de Chinalco Perú S.A., en el punto de muestreo AS-67 (punto IGA R-3), ubicado en el río Rumichaca, se observa que las concentraciones de sulfatos en el periodo evaluado, superaron los ECA para agua 2008 categoría 3, solo en setiembre del 2015, 2016, 2017 y 2018; y octubre del 2015 y 2017 (Figura 7-30, a).

En el punto de muestreo AS-61 (punto IGA R-1), aguas arriba del punto AS-67, se observa un comportamiento similar, con concentraciones de sulfatos que superaron los ECA para agua 2008 categoría 3, en julio y agosto del 2013; así como en setiembre del 2012, 2016, 2017 y 2018, y octubre del 2015 y 2017 (Figura 7-30, b).

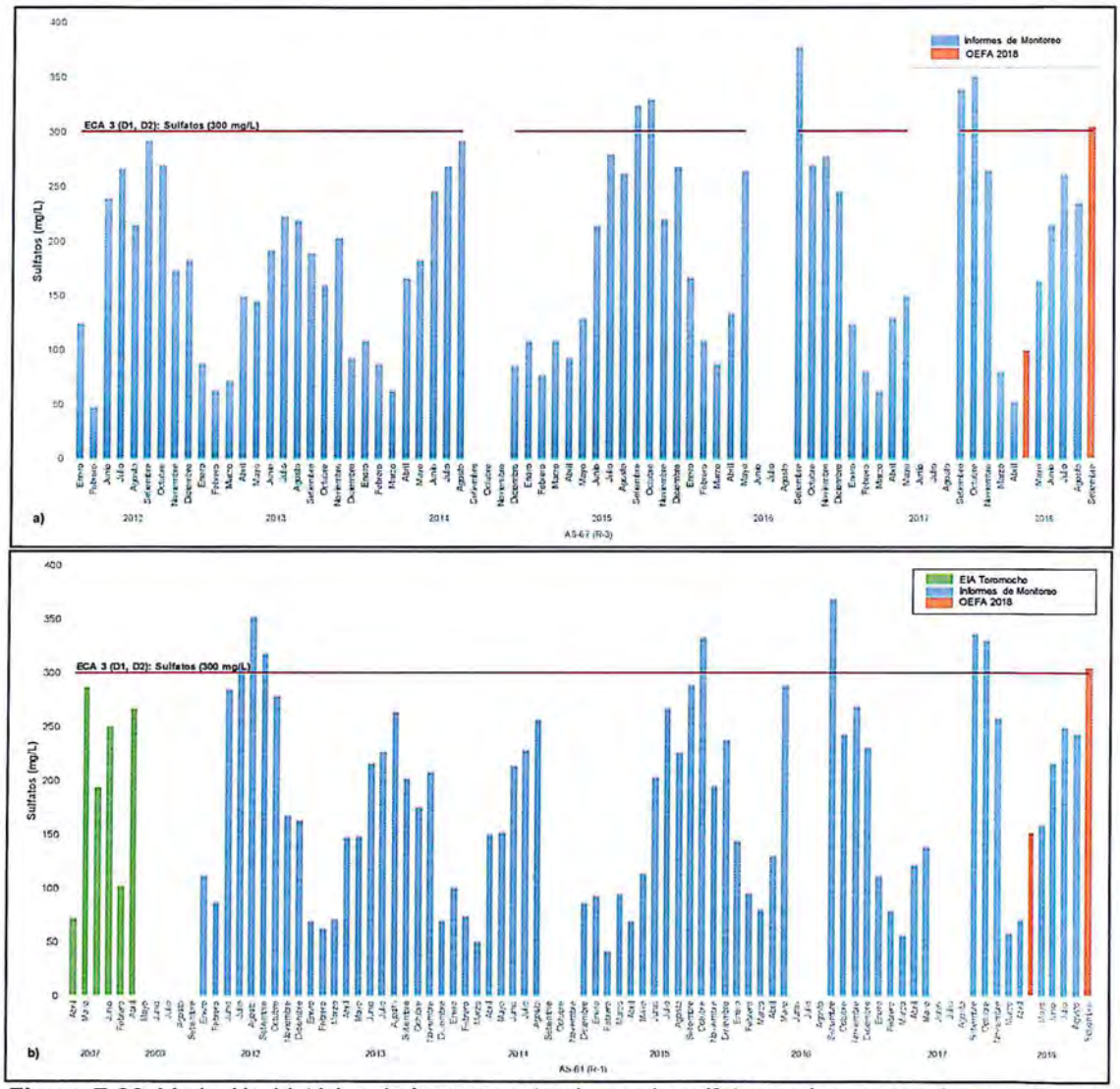


Figura 7-30. Variación histórica de las concentraciones de sulfatos en los puntos de muestreo **a)** AS-67 (punto IGA R-3) y **b)** AS-61 (punto IGA R-1) en el río Rumichaca

En los puntos de muestreo AS-67 (punto IGA R-3) y AS-61 (punto IGA R-1), ubicados en el río Rumichaca, se observa una tendencia similar respecto a las concentraciones de sulfatos (Figura 7-31) registrándose similares valores entre los puntos aguas arriba (R-1) y aguas abajo (R-3) de las operaciones de la UM Toromocho, en el sector donde se encuentra la planta de procesamiento de minerales y el Stockpile. Asimismo se observa poca influencia por parte de la quebrada Tunshuruco (AS-68), que presentó bajas concentraciones de sulfatos y tributa sus aguas entre los dos puntos antes mencionados.

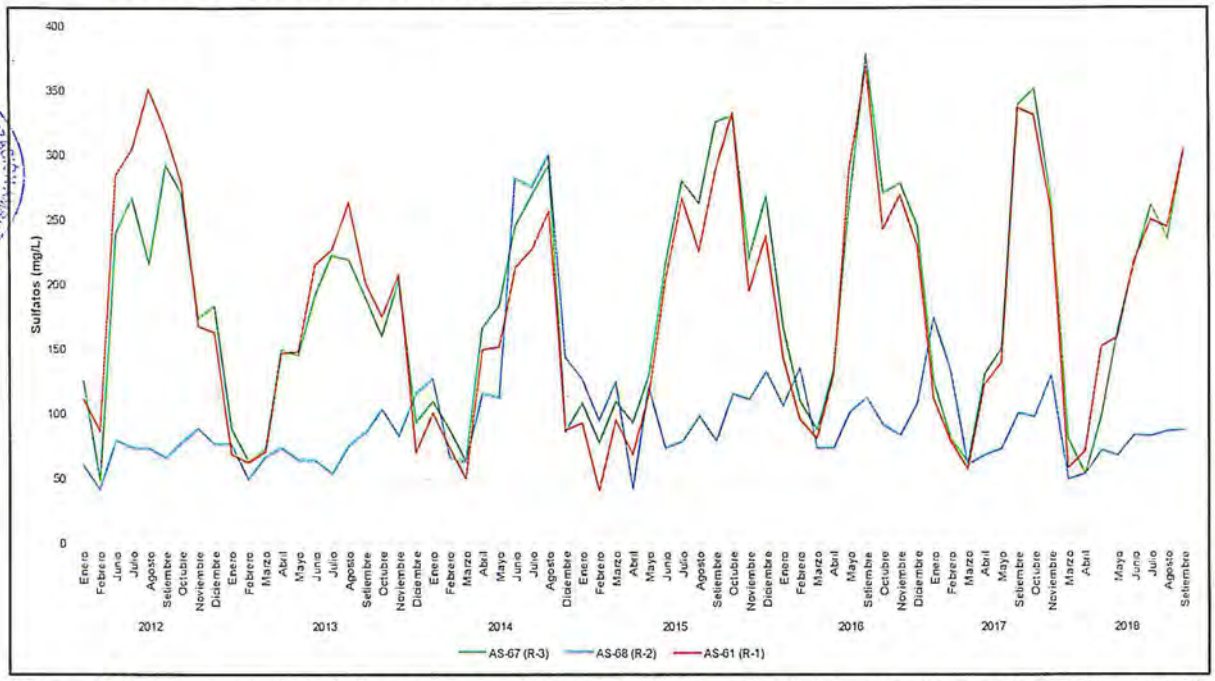


Figura 7-31. Comparación de las concentraciones de sulfatos entre los puntos de muestreo AS-67 (R-3), AS-61 (R-1) y AS-68 (R-2)

Respecto a las concentraciones de arsénico, los puntos de muestreo AS-67 (R-3) y AS-61 (R-1) presentaron valores que no superaron los ECA para agua 2008 categoría 3, a lo largo del periodo 2012-2018 (Figura 7-32, a y b), no evidenciándose influencia de las actividades provenientes de la UM Toromocho, en la zona donde se encuentra emplazado la planta de procesamiento de minerales y el Stockpile.

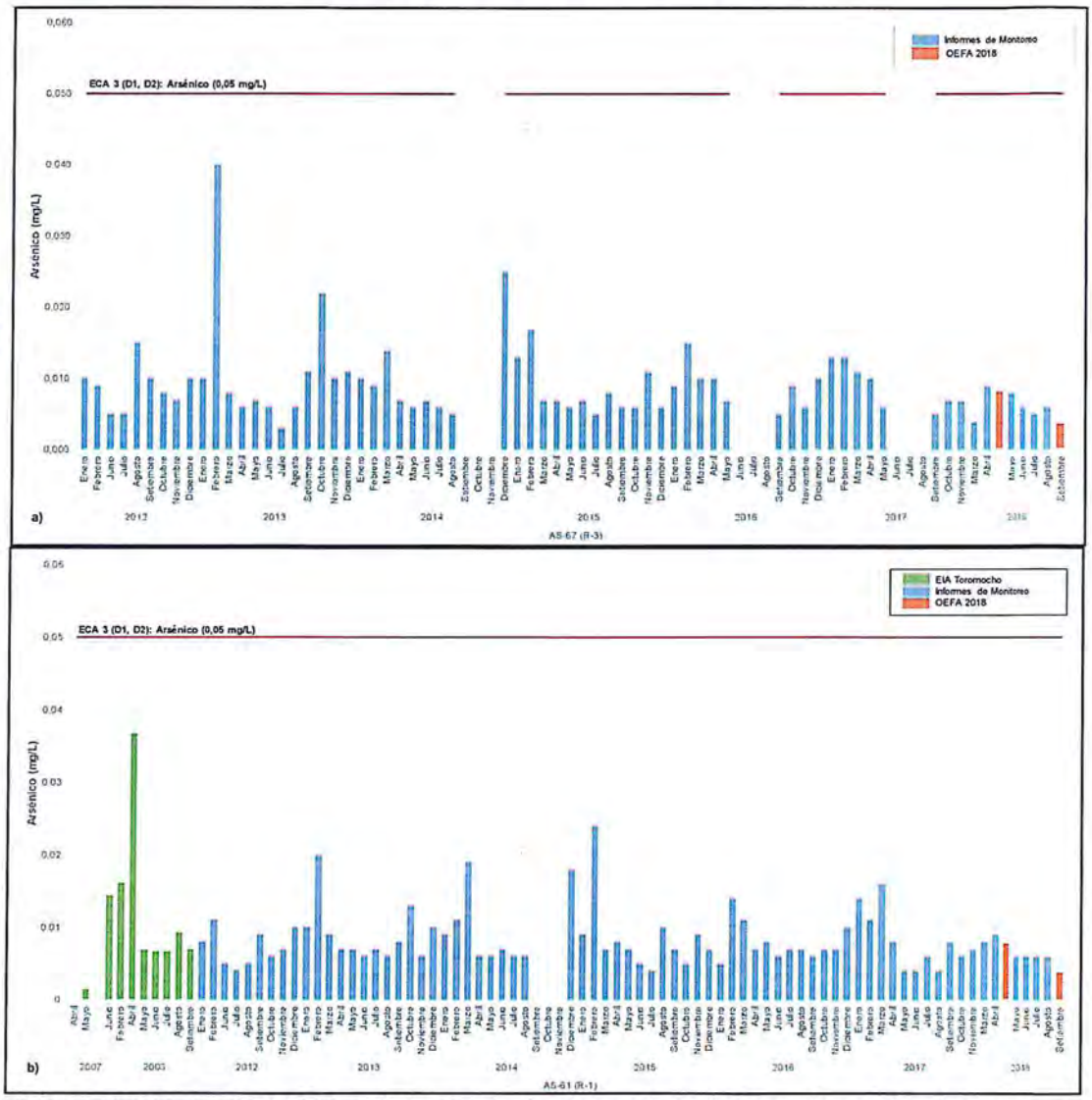


Figura 7-32. Variación histórica de las concentraciones de arsénico en los puntos de muestreo **a)** AS-67 (punto IGA R-3) y **b)** AS-61 (punto IGA R-1)

En relación con los sedimentos, las concentraciones de cobre en la quebrada Viscas y el río Rumichaca no presentaron diferencias notorias entre los puntos de muestreo y épocas, y en algunos puntos excedieron ligeramente los valores ISQG de la guía canadiense, con excepción del punto SED-75, el cual se ubicó aguas abajo de la descarga del efluente minero EFLU-01, donde la concentración de este metal excedió ampliamente el valor PEL de la guía de referencia (Figura 7-33). Con respecto a los tibutarios, la quebrada sin nombre 2 (SED-57) presentó mayor concentración de cobre en ambas épocas, por la posible influencia de actividades mineras. Cabe mencionar que en la naciente de dicha quebrada se encuentra el depósito de relaves de la UM Oroya Sur de la Compañía Minera Londres[27].

Similar comportamiento se registró para el arsénico, cadmio, cromo, plomo y zinc en los sedimentos de la quebrada Viscas, el río Rumichaca y sus tributarios. En todos los

27 INGEMMET (2018). Área disturbada por la actividad minera metalica formal en las operaciones mineras actuales.

casos en el punto SED-75, las concentraciones de estos metales excedieron ampliamente el valor PEL de la guía canadiense de referencia.

De los 15 puntos de sedimentos evaluados en la microcuenca Rumichaca, solo 3 puntos coinciden con lo reportado por Chinalco Peru S.A., en el instrumento de gestión ambiental[28]. Luego de realizar la comparación de los resultados obtenidos en el presente estudio con la línea base, no se observaron diferencias con excepción del punto SED-75 (código IGA Y-3), cuyas concentraciones de cobre (Figura 7-34), arsénico, cadmio, cromo, plomo y zinc, se incrementaron en el 2018, debido a la influencia de la descarga del efluente minero EFLU-01 al río Rumichaca (Anexo F).

Para evaluar la calidad de los sedimentos en el punto SED-75, se utilizó el indice de geoacumulacion. Los resultados indicaron que este punto de muestreo presentó una calidad de sedimento de «moderadamente contaminado» por plomo; «moderadamente contaminado a fuertemente contaminado» por cromo; «fuertemente contaminado» por arsénico y cadmio; y «fuerte a extremadamente contaminado» por cobre y zinc, en comparación con los puntos SED-61 y SED-66, donde la calidad de sedimento fue clasificada como «no contaminado», por arsénico, cadmio, cobre, cromo, plomo y zinc. Cabe mencionar que estos puntos se ubican aguas arriba de la descarga del efluente minero EFLU-01.

[28] «Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Toromocho», aprobado mediante Resolución Directoral N.° 411-2010-MEM/AAM, el 14 de diciembre de 2010. Tabla 3.98.

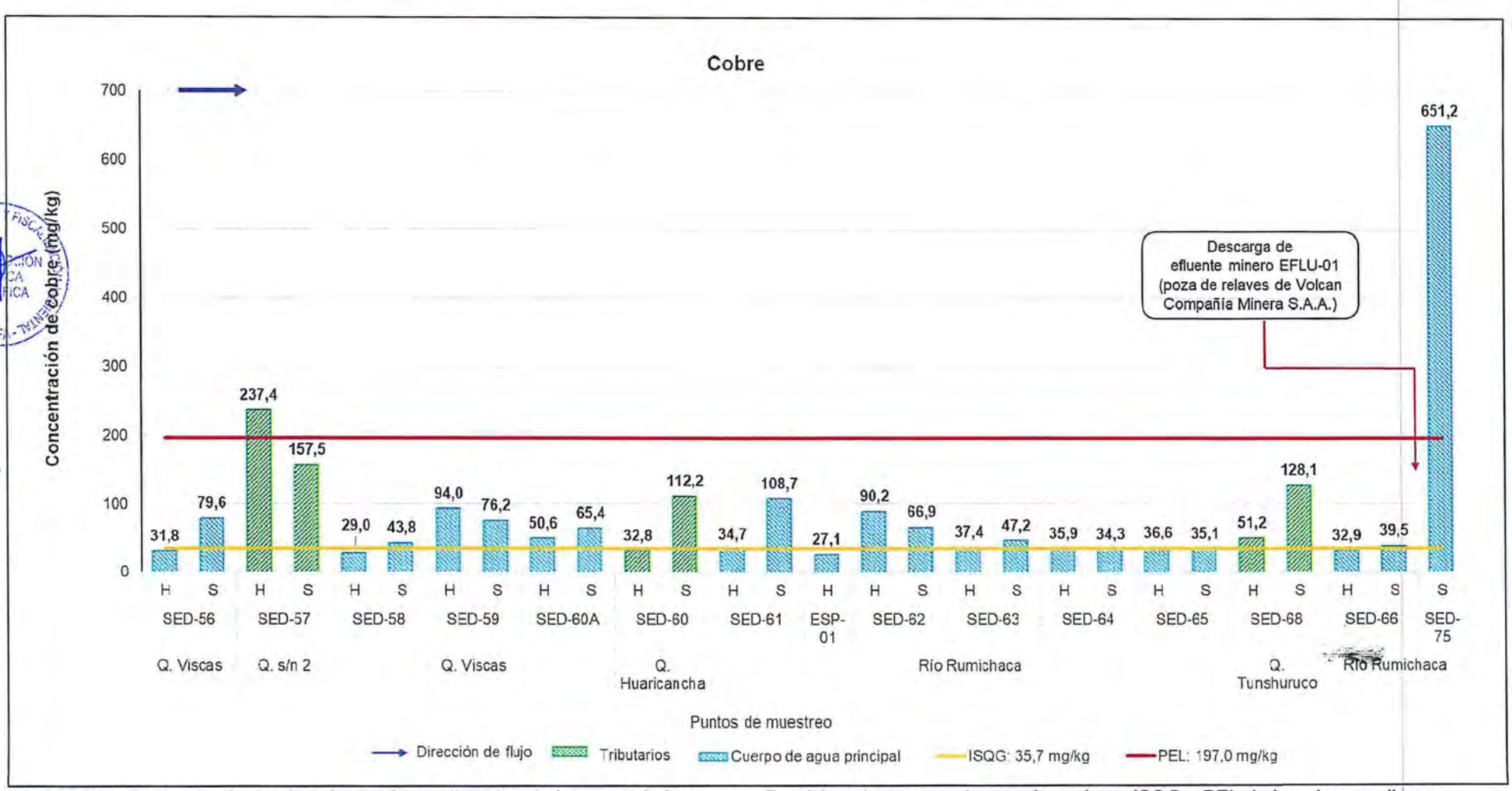


Figura 7-33. Concentraciones de cobre en los sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca), comparados con los valores ISQG y PEL de la guía canadiense

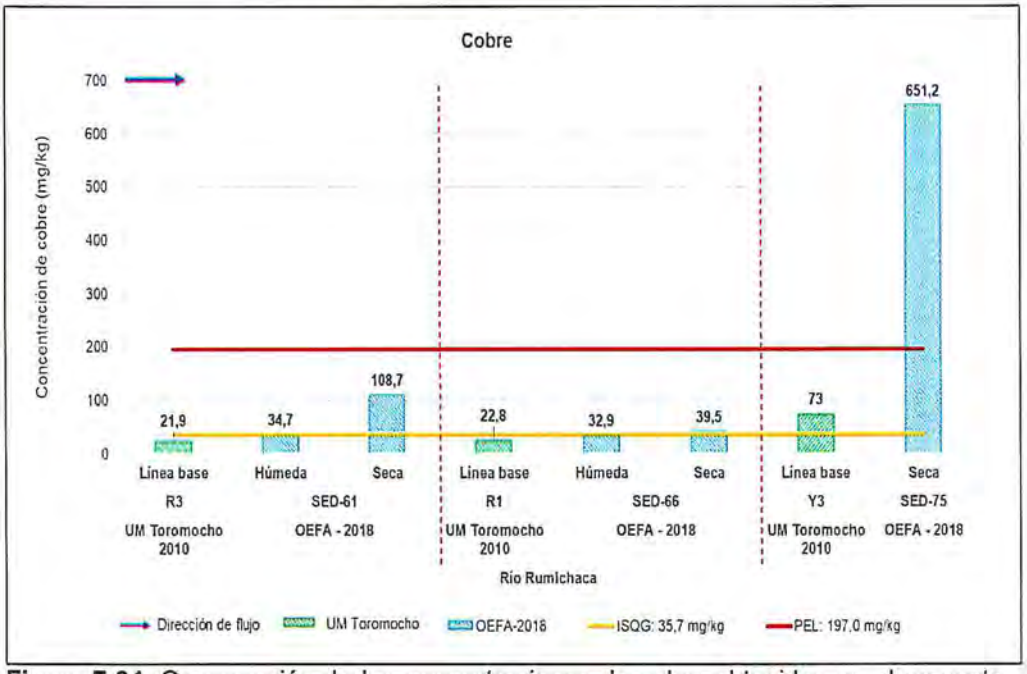


Figura 7-34. Comparación de las concentraciones de cobre obtenidas en el presente estudio (SED-61, SED-66 y SED-75) con la línea base (puntos IGA R3, R1 y Y3)

En cuanto a las comunidades hidrobiológicas, el ensamble de microalgas del perifiton (Jiménez *et al.*, 2014; Montoya-Moreno y Aguirre, 2013) y de macroinvertebrados bentónicos (Battle *et al.*, 2001 y Beeckamn, 2017) presentaron diferencias significativas entre las épocas húmeda y seca. Este comportamiento forma parte de los procesos naturales relacionados a la temporalidad en los ecosistemas acuáticos altoandinos.

En la época húmeda, el ensamble de microalgas del perifiton registró los más bajos valores de riqueza de especies, diversidad de Shannon-Wiener y Margalef en los puntos HB-59 (ubicado aguas arriba del Stockpile), y HB-61, HB-63, HB-60A (ubicados aguas abajo del Stockpile). Por el contrario, los puntos con los valores más altos, de los parámetros anteriormente mencionados, se encontraron en el punto HB-57 (quebrada sin nombre 2) y en los puntos HB-64 y HB-65, ubicados en el río Rumichaca, antes de la confluencia con la quebrada Tunshuruco. Estos puntos presentaron similares resultados con el punto HB-68 de la quebrada Tunshuruco en la zona 3. En donde, la composición de especies ha mostrado que no hay una distribución homogénea; presentado dominancias en un reducido número de puntos, y con abundancias muy bajas a lo largo de los puntos evaluados, posiblemente explicados por la variación natural (Carvalho y Bahi, 2008). En ese sentido, las especies que mejor describieron ese comportamiento fueron *Fragilaria capuccina*, *Xenococcus minimus*, *Nitzschia gracilis*, *Hannaea arcus*, *F. vaucheriae*, *Synedra* sp. 1 y *Leptolyngbya* sp. 1; las cuales se encuentran asociadas principalmente a aguas oligrotróficas (Barinova, 2011 y Castro-Roa y Pinilla-Agudelo, 2014).

Este hecho se ve sustentado por los análisis multivariados, que mostró una alta dispersión de los puntos de muestreo; y más aún en el análisis de correspondencia canónica que identificó claramente dos grupos, uno conformado por los puntos ubicados aguas abajo del Stockpile, donde se registró una asociación con los sólidos totales disueltos, sulfatos y conductividad eléctrica del agua superficial, mientras que en el sedimento se encontró asociado al cromo y hierro (mayor asociación); y el otro

grupo conformado por puntos distribuidos a lo largo del río Rumichaca, en donde el cobre y arsénico del agua superficial presentaron mayor asociación; sin embargo, en ambos grupos no se detectó algún tipo de afectación sobre el ensamble de microalgas (Lavoie *et al.*, 2018).

En la época seca, el ensamble de microalgas del perifiton registró los más bajos valores de riqueza de especies, diversidad de Shannon-Wiener y Margalef en los puntos HB-59 y HB-60A, ubicados aguas arriba y abajo del Stockpile, respectivamente; adicionalmente, en puntos muy alejados, tales como los puntos HB-56 y HB-58; aguas arriba del Stockpile, y en los puntos HB-65 y HB-67, adyacentes a la confluencia con la quebrada Tunshuruco. Por el contrario, los puntos con los valores más altos, de los parámetros anteriormente descritos, se encontraron en el punto HB-57 (quebrada sin nombre 2) y en puntos ubicados antes de la confluencia con la quebrada Tunshuruco (HB-62, HB-63 y HB-64); mostrando al igual que en la época húmeda, resultados similares con el punto HB-68; mostrando un patrón diferente a lo descrito en la época húmeda, lo cual podría ser asociado a la temporalidad.

Así, en la época seca, la composición de especies mostró una distribución homogénea; presentado dominancias en los puntos con mayor riqueza de especies, siendo la época de estiaje un factor ambiental que explicaría este comportamiento (Jiménez *et al.*, 2014). En ese sentido, las especies que mejor describieron los puntos evaluados fueron *Fragilaria capuccina*, *Nitzschia gracilis, F. vaucheriae, F. tenerea, Hannaea arcus, Acanthidium cf exilis, Xenococcus minimus*, *Denticula tenuis* y *Synedra* sp. 1, las cuales se encuentran asociadas principalmente a aguas oligrotróficas (Barinova, 2011 y Castro-Roa y Pinilla-Agudelo, 2014); y algunas asociadas principalmente a mesotróficas (Mora *et al.*, 2017).

El análisis de correspondencia canónica claramente evidenció que la mayoría de los puntos, incluidos los adyacentes al Stockpile, presentaron una asociación con metales en sedimento pero con bajos valores de correlación, y no configuran algún tipo de afectación (Sabater, 2000).

En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, en la época húmeda, la mayor riqueza de especies, diversidad de Shannon-Wiener y la riqueza de Margalef se registró en los puntos HB-64, HB-58 y HB-65, ubicados aguas abajo del Stockpile; y en los puntos HB-66 y HB-67; aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco; los cuales presentaron similares resultados con el punto HB-68 (quebrada Tunshuruco). Este comportamiento también evidencia la alta heterogeneidad en la composición de especies para la zona de Rumichaca; en donde solo los puntos HB-64, HB-65 y HB-67 presentaron una alta similaridad.

En ese sentido, las especies *Austrelmis* sp. y *Hyalella* sp., fueron altamente dominantes en los puntos HB-57 y HB-68; debido a que presentaron características muy similares de hábitat (presencia de alta concentración de detritus y plantas acuáticas). Por otro lado, las especies *Andesiops* sp. y *Meridialaris* sp. fueron recurrentes desde el punto HB-58 al HB-67; es decir, a lo largo de todo el recorrido del río Rumichaca; con valores de densidad de bajos a moderados; asimismo, estas especies descritas de los órdenes Coleoptera, Amphipoda y Ephemeroptera, han sido asociados a sitios con buena oxigenación y buena calidad del sistema acuático (von Ellenrieder, 2007 y Acosta, 2009).

En la época seca, la mayor riqueza de especies, diversidad de Shannon-Wiener y la riqueza de Margalef se registró en los puntos HB-59 y HB-61, ubicados aguas arriba y abajo del Stockpile, respectivamente; y en los puntos HB-63, HB-64 y HB-67,

ubicados aguas arriba y abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco; los cuales presentaron similares resultados con el punto HB-68. Este comportamiento también evidencia una alta homogeneidad en la composición de especies para la zona de Rumichaca; una característica diferente a lo registrado en la época húmeda. Considerando que en la época seca se registró un descenso significativo del caudal; y usualmente en este hidroperiodo se incrementa la concentración de detritus; ambos eventos podrían estar generando condiciones de estrés para muchos invertebrados (Battle *et al.*, 2001).

Estos resultados son consistentes con lo observado en los análisis multivariados al registrarse una asociación del ensamble de macroinvertebrados bentónicos para los puntos evaluados en el río Rumichaca; y a su vez presentaron semejanza en la composición de especies con la zona 1, microcuenca Balcanes (punto 53) y la zona 2, microcuenca San José de Galeras y Galeras (puntos HB-34, HB-35, HB-49 y HB-47). En donde, la composición de las principales especies fueron *Austrelmis* sp., *Andesiops* sp., *Gigantodax* sp., *Simulium* sp. y *Anomalocosmoecus* sp; cuyos rasgos ecológicos están asociados a buenas condiciones de calidad acuática (Huamantinco y Ortiz, 2010; Acosta, 2009); estos taxones estuvieron distribuidos a lo largo de los puntos evaluados.

Por otro lado, ese mismo comportamiento también fue observado para Oligochaeta sp., *Podonomopsis* sp. y *Podonomus* sp.; especies que, si bien están relacionadas a una mala calidad acuática, son organismos euritópicos, es decir que ocupan un amplio espectro de condiciones ambientales (Domínguez y Fernández 2009). Sin embargo, en el punto HB-75; si fue evidente la alta representatividad de especies indicadoras de perturbación orgánica e inorgánica, lo cual estaría relacionado a las altas concentraciones de sulfatos y arsénico en el agua superficial; y arsénico, cadmio, cobre, cromo, plomo y zinc en los sedimentos, registrados en este punto.

Se ha descrito que en la época seca es más evidente el rol estructural de los metales, cuyas concentraciones se incrementan, con disminución del pH y coincidiendo con una disminución de la abundancia de individuos y riqueza de familias (Clements, 1994 y Gerhardt, 1993). Este comportamiento ha sido encontrado en estudios de comunidades de macroinvertebrados bentónicos realizados en sistemas lóticos de la cordillera Negra (Loayza *et al.*, 2010). Sin embargo, en los puntos evaluados del río Rumichaca, en relación con el índice ABI, si bien hay leves diferencias entre las dos épocas de muestreo; la época húmeda resultó presentar condiciones que variaron de moderadas a buenas en el 64 % de los puntos evaluados; y en la época seca fue del 92 %.

Por lo tanto, los cambios encontrados responderían principalmente a variaciones naturales. Asimismo, es necesario incorporar en el análisis aspectos ecológicos, tales como características del hábitat y tipo de sustrato, importantes para una mejor detección de una posible afectación (Beeckman, 2017). Así, la sensibilidad del índice ABI fue confirmada por el análisis de correspondencia canónica, en donde en las épocas húmeda y seca, claramente se identificó un solo grupo conformado por los puntos evaluados, asociados a especies con una alta a moderada sensibilidad, como *Andesiops* sp., *Claudioperla* sp. y *Austrelmis* sp. (Loayza *et al.*, 2010).

Varios estudios han registrado comportamientos semejantes a lo descrito en la zona de Rumichaca, en donde el factor hidromorfológico ha sido el más influyente en la variación de las comunidades acuáticas; enmascarando el efecto de actividades agrícolas (Bruno *et al.*, 2014), e incluso, asociadas a centros urbanos y actividades mineras (Beeckman *et al.*, 2017).

En relación con la matriz suelo, en esta zona se establecieron dos áreas de potencial interés (API 3 y 4). La primera, el API 3, comprende 21 puntos (SU-29, SU-30, SU-31, SU-32, SU-33, SU-34, SU-35, SU-36, SU-37, SU-38, SU-39, SU-40, SU-41, SU-42, SU-43, SU-44, SU-46, SU-47, SU-48, SU-49 y SU-50) ubicados al oeste del Stockpile. El segundo, el API 4, comprende 6 puntos (SU-51, SU-52, SU-53, SU-54, SU-55 y SU-56) ubicados al suroeste del Stockpile, en la margen derecha del río Rumichaca (Figura 7-35, a, b y c). Además, se recolectaron dos muestras adicionales, una de polvo sedimentado (punto SU-45) y otra del material del Stockpile (punto Stockpile).

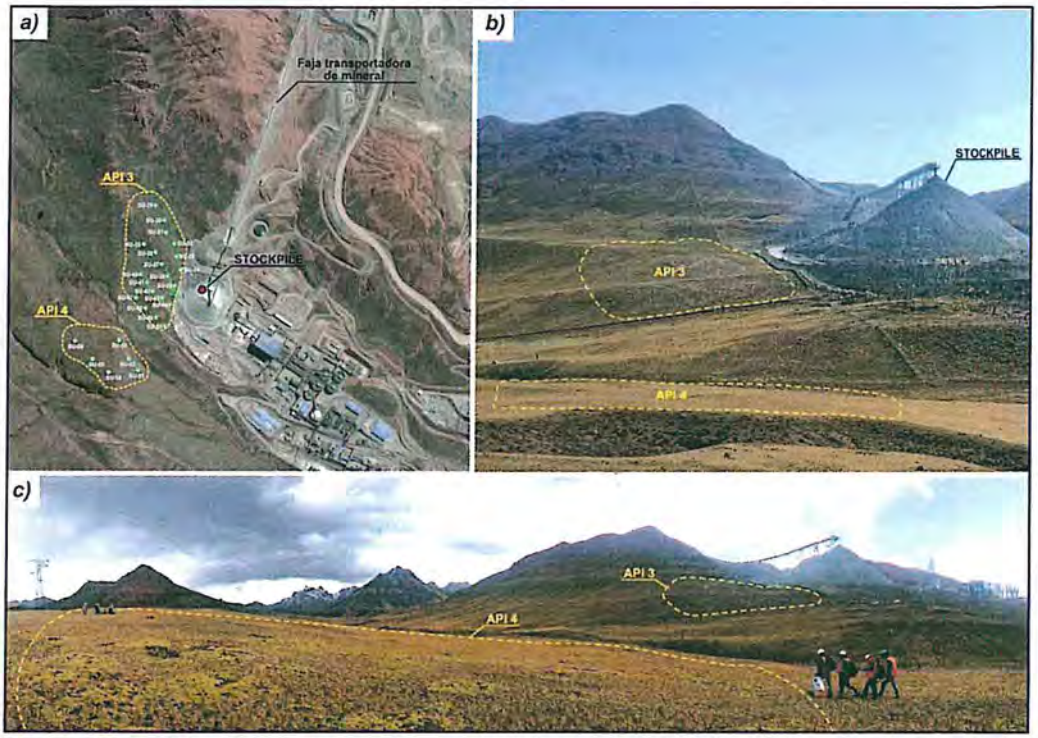


Figura 7-35. Ubicación de los puntos de muestreo del **a)** API 3, API 4, polvo sedimentado y del Stockpile, **b)** y **c)** vista panorámica de los API 3, 4 y el Stockpile

En la evaluación realizada en esta zona, se observó camiones de carga pesada depositando productos químicos (cal) al pie del Stockpile, y una faja trasportadora de mineral chancado[29], el cual se depositaba en este componente minero. Estas dos actividades provocaron levantamiento y dispersión de ambos materiales (cal y mineral) en forma de polvo en toda el área evaluada (Figura 7-36, a y b).

29 «Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Toromocho» aprobado mediante Resolución Directoral N° 411-2010-MEM/AAM, el 14 de diciembre de 2010.

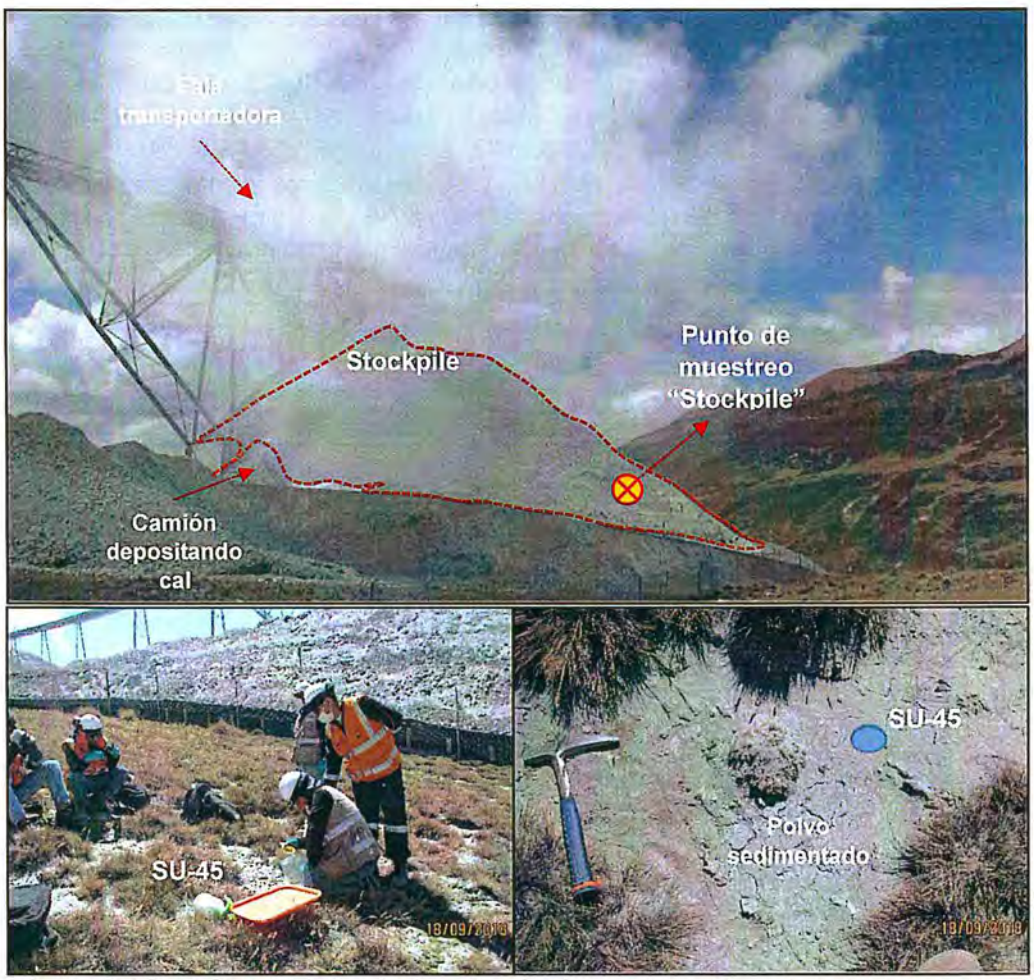


Figura 7-36. a) Vista del Stockpile y faja transportadora, **b)** y **c)** polvo sedimentado aldedaño al Stockpile

Con respecto al punto de muestreo del Stockpile, este presentó elementos como aluminio (22743 mg/kg), calcio (2863 mg/kg), cobre (10468 mg/kg) y hierro (77847 mg/kg) en concentraciones elevadas; además existe la presencia de arsénico (327 mg/kg), manganeso (218 mg/kg), molibdeno (522,2 mg/kg) y plomo (113 mg/kg). Con respecto al ensayo de balance ácido-base (ABA), el material es potencial generador de acidez, asimismo el análisis de SPLP de la muestra indicó que los elementos como calcio, cobre y silicio pueden liberarse por lixiviación.

Los elementos como el cobre y hierro se encontraron en la fracción 1 (intercambiable) y los elementos como aluminio, hierro, cobre y plomo se presentaron en la fracción 2 (asociado a carbonatos) según el ensayo de Tessier en la muestra del Stockpile. Ademas, en el análisis mineralógico por difracción de rayos X, se identificaron minerales sulfurados como la pirita (FeS_2), calcopirita ($CuFeS_2$) y molibdenita (MoS_2); y minerales laminares como la montmorillonita, clinocloro y muscovita. Es importante precisar que Minera Chinalco Perú S.A. explota a tajo abierto un yacimiento de pórfido de cobre con fracciones comerciales de molibdeno y plata[30].

La muestra del polvo sedimentado (punto SU-45), ubicado en el API 3, presentó elementos como aluminio (23349 mg/kg), calcio (6208 mg/kg), cobre (12279 mg/kg) y

30 «Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Toromocho», aprobado mediante Resolución Directoral N.° 411-2010-MEM/AAM, el 14 de diciembre de 2010.

hierro (50712 mg/kg) en concentraciones elevadas; además se registró la presencia de arsénico (748,7 mg/kg), manganeso (527 mg/kg), molibdeno (557,3 mg/kg) y plomo (691 mg/kg); y el análisis mineralógico evidenció la presencia de minerales sulfurados como la pirita (FeS_2) y molibdenita (MoS_2); así como minerales laminares como la montmorillonita y clinocloro, similares a lo registrado en el material del Stockpile, lo que indicaría que el polvo sedimentado observado en el API 3 proviene de este componente minero.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el API-3, las concentraciones de arsénico, cadmio, mercurio (solo en el punto SU-58) y plomo superaron los ECA para suelo de uso agrícola (2017), en todos los puntos evaluados, y los valores de nivel de fondo (por lo menos en un punto). Estos metales también fueron registrados en el polvo sedimentado y en el material del Stockpile. Además, según el ensayo de Tessier en el punto SU-44, metales como el cobre, hierro, manganeso y plomo se encontraron en las fracciones 1 (intercambiables) y 2 (enlazados a carbonatos), que se pueden liberar por cambios de pH.

Las variación y distribución de las concentraciones de estos metales estuvieron en función de los parámetros edáficos como el pH[31] (suelos fuertemente ácidos, para el API 3), materia orgánica[32] (4,9 % a 15,4 % para el API 3) y textura[33] (clase textural franca con predominancia de arenas, en el API 3); además, de la pendiente (fuertemente inclinada) y la dirección del viento, siendo este último factor el que podría tener mayor influencia.

En la Figura 7-37, se observa la distribución de las concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y mercurio en el suelo del API 3 adyacente al Stockpile, donde las mayores concentraciones se ubican al suroeste de este componente minero, que coincide con la dirección del viento hacia el API 3 (Anexo G).

En la Figura 7-38, se presenta la comparación de las concentraciones de calcio, cobre y molibdeno registrados en los puntos del API 3, el polvo sedimentado (SU-45) y el material del Stockpile, en esta figura se aprecia que los valores del cobre y molibdeno del Stockpile y el polvo sedimentado son ampliamente superiores a lo registrado en el suelo del API 3, mientras que las concetraciones de calcio fueron semejantes.

31 El pH del suelo tiene un efecto sobre la biodisponibilidad de la mayoría de los metales pesados, al afectar el equilibrio entre la especiación metálica, solubilidad, adsorción e intercambio de iones en el suelo (Mc Bride et al., 1197; Kabata – Pendias, 2000; Reichman 2002).

32 El porcentaje de materia orgánica La relación entre la materia orgánica y los metales es importante en la biodisponibilidad de éstos debido a su alta capacidad de formar complejos (Reichman, 2002).

33 La textura favorece la entrada e infiltración de la contaminación de metales pesados en el suelo, por ejemplo, la arcilla tiende a adsorber a los metales pesados, que quedan retenidos en sus posiciones de cambio, por el contrario los suelos arenosos carecen de capacidad de fijación de los metales pesados, los cuales pasan rápidamente al subsuelo y pueden contaminar los niveles freáticos (Pineda, 2004).

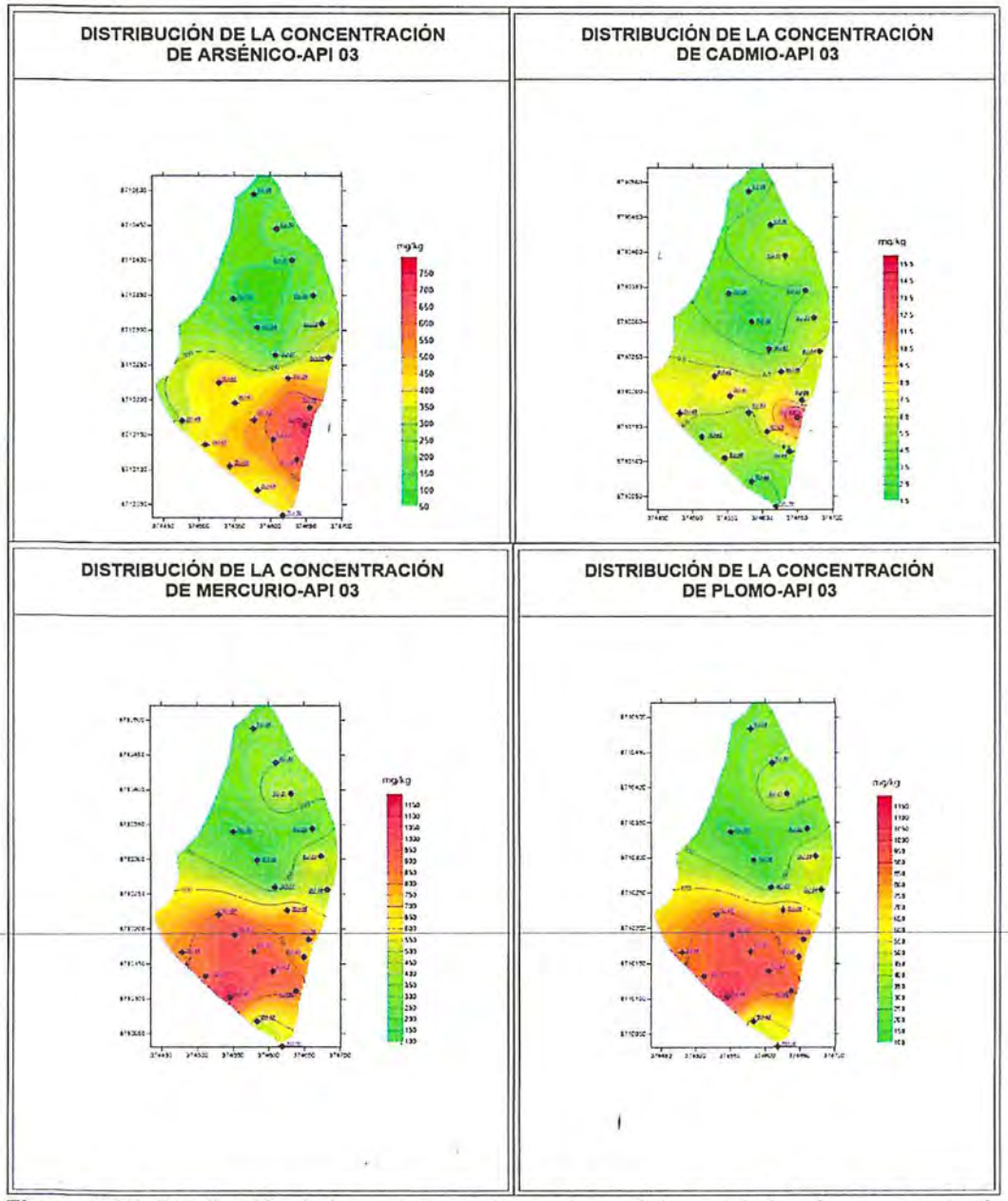
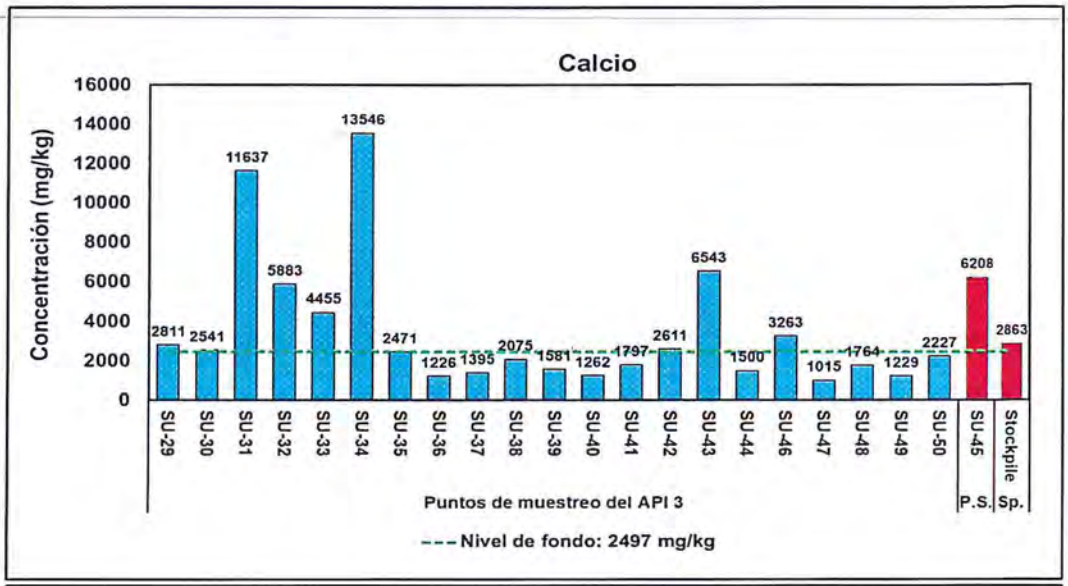
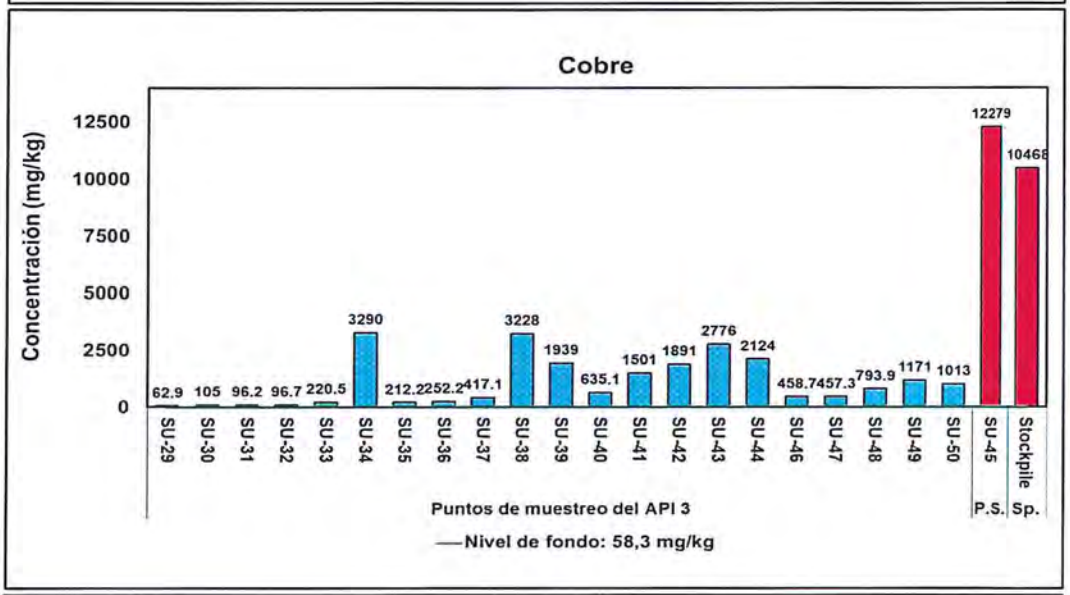


Figura 7-37. Distribución de las concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y mercurio en el API 3





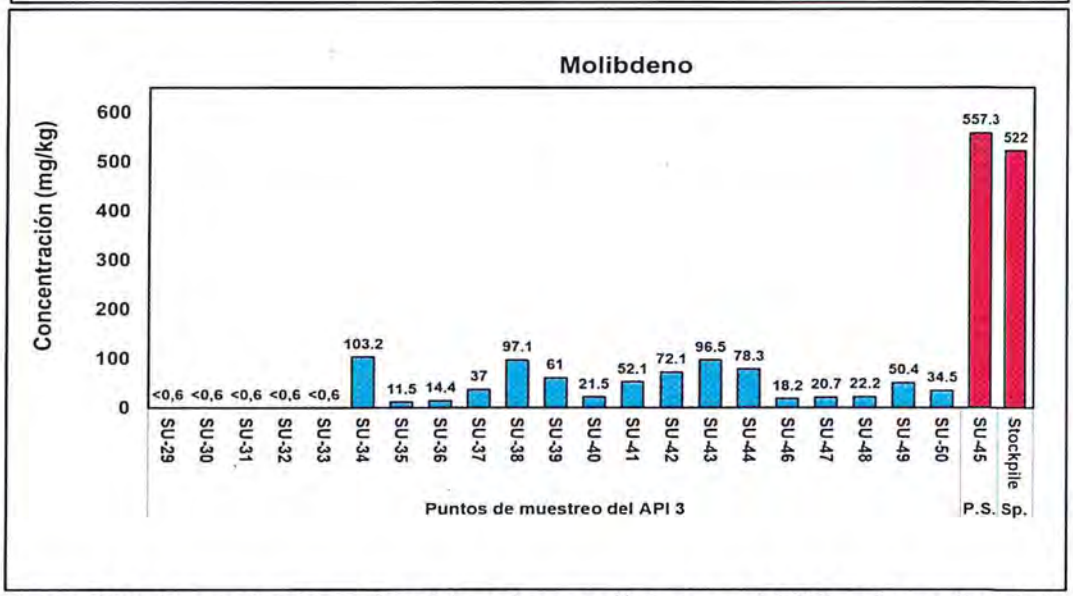


Figura 7-38. Concentraciones de calcio, cobre y molibdeno en el API 3, polvo sedimentado (SU-45), el material del Stockpile (Stockpile)

Así, de acuerdo con estos resultados, el material procedente del Stockpile es la fuente de alteración de la calidad del suelo en el API 3, siendo el viento, el principal mecanismo de transporte.

Con respecto al API 4 se registraron concentraciones de arsénico, plomo (Figura 7-39) y cadmio (a excepción del punto SU-51) que excedieron los ECA para suelo de uso agrícola (2017), en todos los puntos evaluados. Asimismo, las concentraciones de arsénico, mercurio y plomo (a excepción del punto 51) excedieron los valores de nivel de fondo, en todos lo puntos del API. La presencia de estos elementos posiblemente puede ser atribuidos al material procedente del Stockpile.

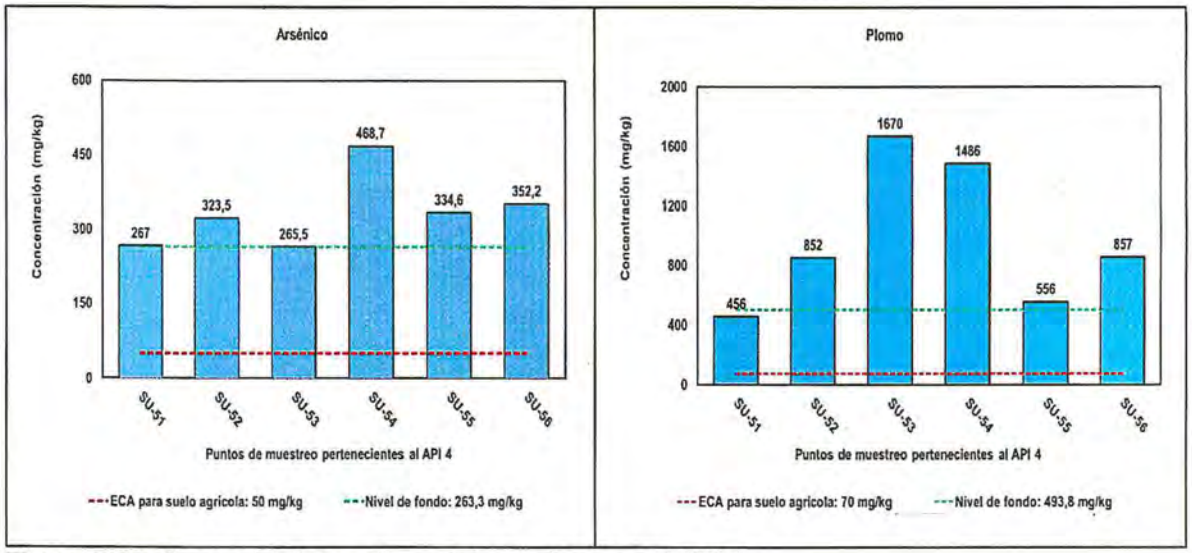


Figura 7-39. Concentraciones de arsénico y plomo en el API 4

7.1.5 Zona 5 (paraje Killa)

En esta zona se ubican el conjunto de lagunas del paraje Killa: lagunas 5, 6 y 7, en las cuales se tienen puntos de muestreo de agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas (Figura 7-40). Asimismo, se tienen puntos de muestreo de suelo, bofedales, roca y material de desmonte. Todos los puntos mencionados anteriormente se encuentran ubicados al lado este del depósito de relaves de la UM Toromocho.

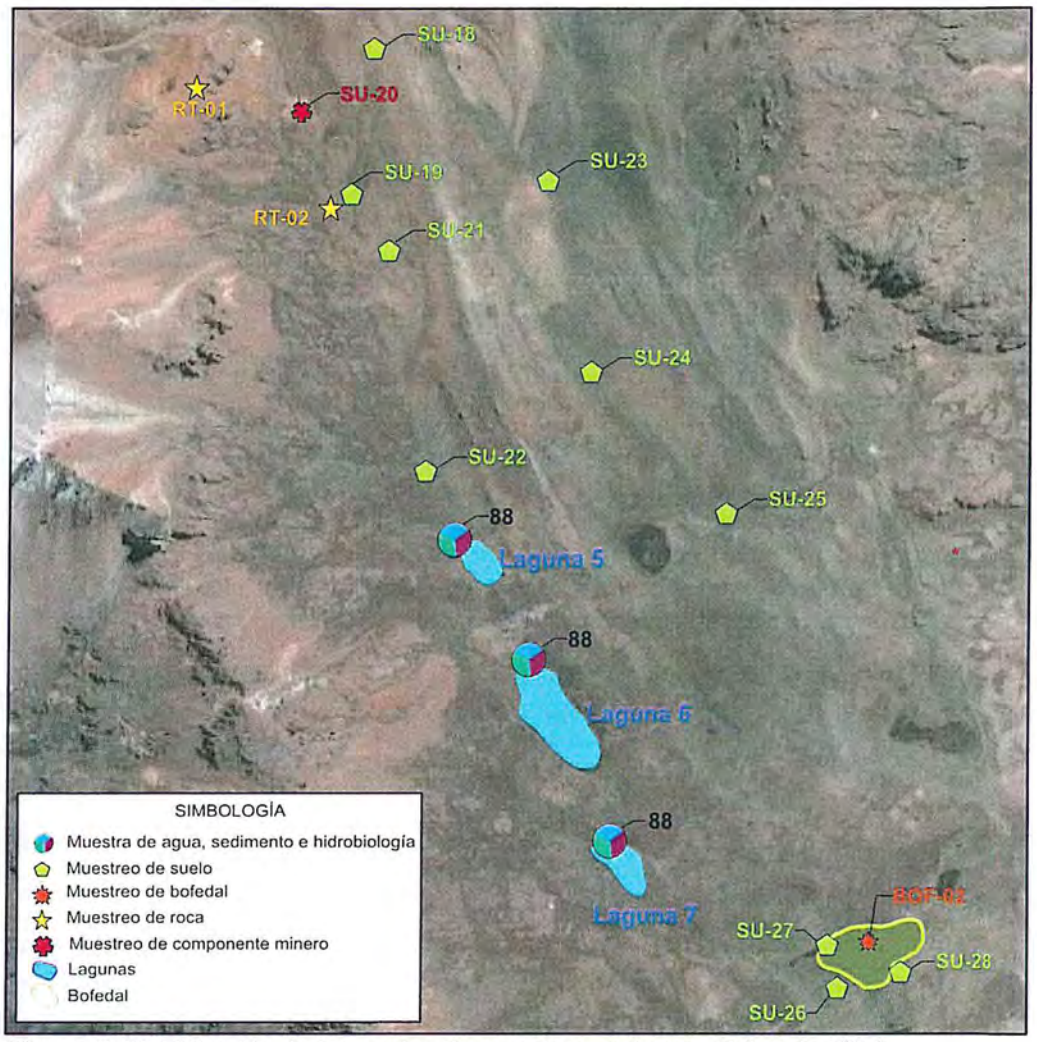


Figura 7-40. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona 5 (paraje Killa)

En esta zona se registraron concentraciones de plomo en las lagunas 5, 6 y 7 (puntos AS-88, AS-89 y AS-87), que excedieron los ECA para agua 2017, categoría 4 (Figura 7-41), también se registraron concentraciones de zinc y cadmio disuelto en el punto AS-87 (laguna 7) que excedieron la norma de comparación. Por otro lado, de acuerdo con la clasificación hidroquímica el agua de las lagunas 6 y 7 presentaron facies sulfatadas cálcicas y la laguna 5 presentó facies bicarbonatada cálcica.

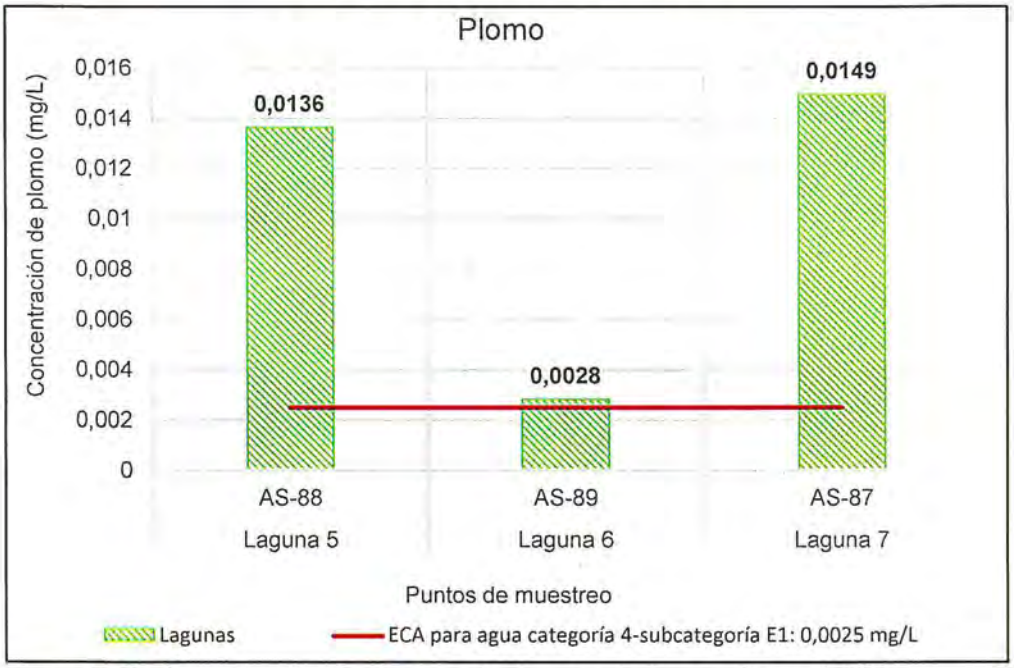


Figura 7-41. Concentración de plomo en las lagunas de la zona 5 (paraje Killa)

En los sedimentos del paraje Killa se registraron valores de pH ligeramente ácidos (5,17 a 6,24) y concentraciones de arsénico, mercurio, zinc (Figura 7-42), cadmio y plomo que excedieron los valores PEL de la guía canadiense, a excepción de las concentraciones de cadmio y mercurio en el punto SED-89 (laguna 6), que no superaron los valores ISQG de la guía de referencia; además, la laguna 6 presentó las menores concentraciones de los elementos mencionados y el mayor pH.

La presencia de los metales registrados en el agua y sedimentos estarian relacionados al material sobre el cual están emplazadas las lagunas donde afloran rocas volcánicas del Grupo Mitu y rocas intrusivas (dioritas), las que posiblemente liberan estos elementos por un proceso de meteorización.

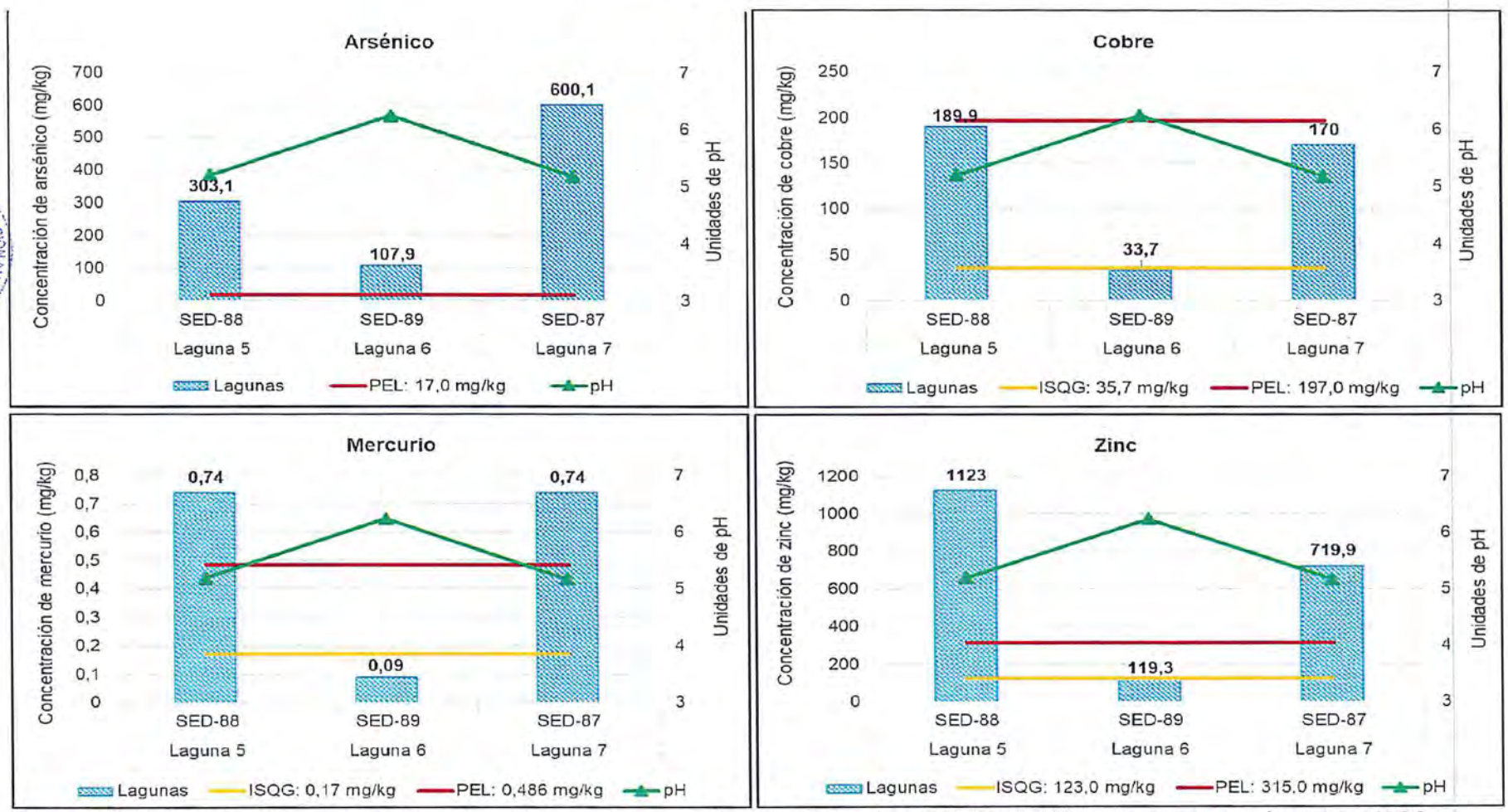


Figura 7-42. Valores de pH y concentraciones de arsénico, cobre, mercurio y zinc total en la zona 5 (paraje Killa), comparados con los valores ISQG y PEL de la guía canadiense

En relación con las comunidades hidrobiológicas en el paraje Killa, el ensamble de microalgas del perifiton en el punto HB-88 (laguna 5) presentó la mayor riqueza de especies, diversidad de Shannon-wiener y riqueza de Margalef, presentando solo una leve variación respecto a los puntos HB-89 (laguna 6) y HB-87 (laguna 7). En ese sentido, se registró a *Fragilaria capuccina* y *Fragilaria tenera*, especies oligosaprobias y alcalófilas (Barinova, 2011); con una alta dominancia en todos los puntos evaluados; considerando también que ambos géneros tuvieron una alta representatividad de especies.

Por otro lado, *Nitzschia gracilis* (HB-88 y HB-89) y *Caloneis* cf. *undulatiformis* (HB-88 y HB-87) son especies cosmopolitas y asociadas a aguas alcalinas (Barinova, 2011). En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, se mantuvo el comportamiento semejante de los parámetros comunitarios descritos en el ensamble de microalgas; el punto HB-88 presentó los más altos valores de riqueza y una elevada densidad, generando un bajo valor del índice de Simpson dado por la alta abundancia de *Tanytarsus* sp.; se han descrito que especies del género Tanytarsus tienen tolerancia a sitios con altas concentraciones de zinc (Wright, 2005), este elemento ha superado el valor PEL de la guía canadiense para sedimento. Además, se ha descrito que la especie *Tanytarsus gracilentus* presenta hábitos alimenticios detritívoros, cuyo principal alimento son pequeñas diatomeas del género Fragilaria; por lo que podría haber una relación entre la alta abundancia de *Tanytarsus* sp y las diatomeas *F. capuccina* y *F. tenera*, en la Laguna 5.

Además, se han registrado bajas densidades de otras especies, tales como *Hyalella* sp., *Lancetes* sp, *Corixidae* sp. y *Dugesia* sp.; que evidenciarían variaciones naturales en los puntos evaluados; sujetas posiblemente a las características del hábitat y cobertura vegetal (Cooper *et al.*, 2009). Adicionalmente, los ensambles de microalgas y de macroinvertebrados presentaron semejanzas con los sistemas lénticos descritos en la zona 2 del conjunto de lagunas San José de Galeras.

En el paraje Killa afloran secuencias de roca sedimentaria (calizas del Grupo Pucará), rocas volcánicas del Grupo Mitu (andesitas y brechas volcánicas) y rocas intrusivas (dioritas); en las cuales se colectaron las muestras de roca RT-02 (andesitas) y RT-01 (dioritas), respectivamente. La muestra RT-01 (dioritas) presentó elevadas concentraciones de plomo (30 mg/kg) y zinc (1589 mg/kg) en comparación con los valores estándar de la corteza continental (Wedepohl, 1995). De igual manera la muestra RT-02 presentó elevadas concentraciones de plomo (11 mg/kg) y zinc (55,7 mg/kg) con respecto al valor de la corteza continental (Figura 7-43).

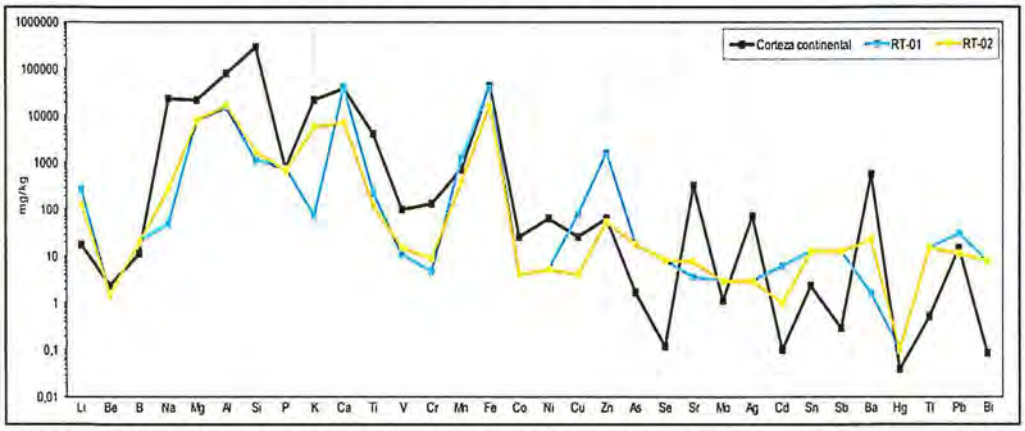


Figura 7-43. Concentración de metales en las muestras de roca RT-01 y RT-02 comparados con los valores estándar de la corteza continental (Wedepohl, 1995)

En la muestra de roca RT-01 se realizó el ensayo de balance ácido-base (ABA) el cual nos indicó que la muestra es potencial no generador de acidez y mediante el ensayo de SPLP la muestra RT-01 lixivió cobre (0,0194 mg/L), y manganeso (0,059 mg/L); asimismo, la prueba de Tessier, nos indicó que el azufre se encontró en la fracción 1 (intercambiable) y los elementos plomo, cobre y manganeso se encontraron en la fracción 2 (enlazado a carbonatos) los que se pueden liberar por cambios de pH.

Además, en la parte alta de la laguna 5, se observó material de desmonte (Figura 7-44) que también fue caracterizado (SU-20), presentando un pH extremadamente ácido (3,9) y elevadas concentraciones de arsénico (309,4 mg/kg), cadmio (5,4 mg/kg), plomo (2672 mg/kg) y zinc (788,1 mg/kg), los cuales pueden estar siendo transportados hacia el suelo circundante (SU-19, SU-21 y SU-22).

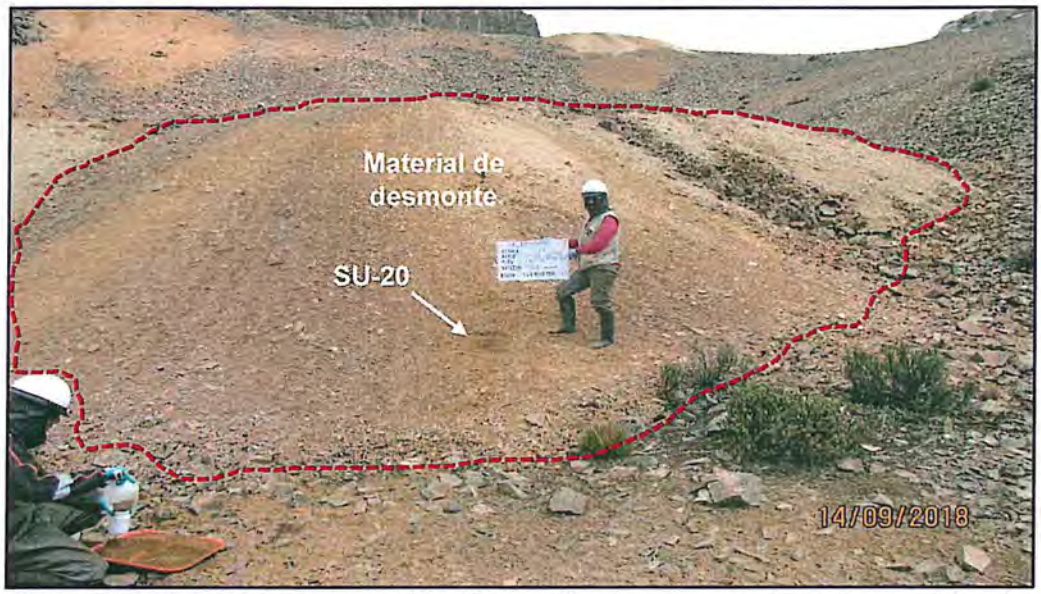


Figura 7-44. Material de desmonte (SU-20) identificado en la parte alta de la zona 5 (paraje Killa)

En el suelo de esta zona se tienen 7 puntos de muestreo (SU-18, SU-19, SU-21, SU-22, SU-23, SU-24 y SU-25), ubicados aguas arriba de la laguna 5 (Figura 7-45) y de acuerdo con los resultados obtenidos, se observó que en todos los puntos las concentraciones de arsénico, cadmio y plomo excedieron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola.

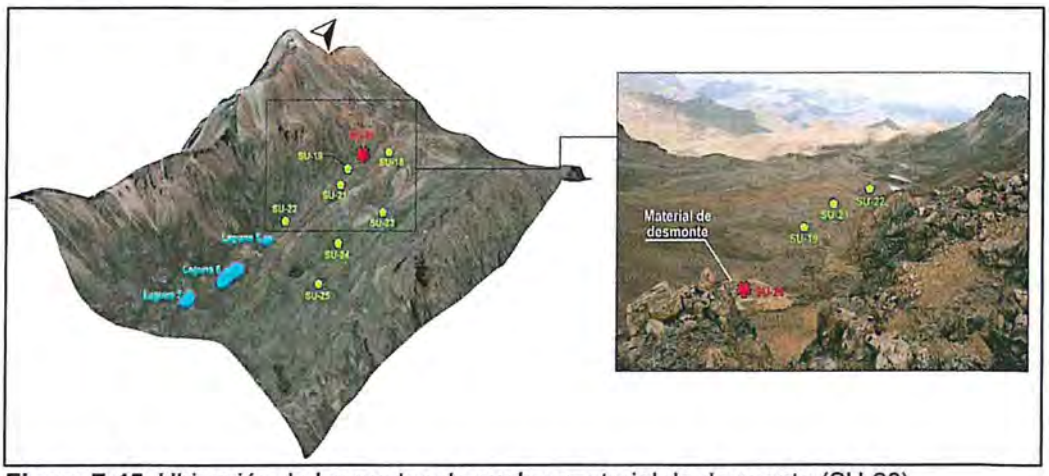


Figura 7-45. Ubicación de los puntos de suelo y material de desmonte (SU-20)

Asimismo, se tienen 3 puntos de muestreo de suelo (SU-26, SU-27 y SU-28) cincundantes a un bofedal (BOF-02), como se aprecia en la Figura 7-46, en los cuales se registraron concentraciones de arsénico, cadmio y plomo que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola. Además, en el suelo del bofedal (BOF-02), las concentraciones de arsénico y plomo excedieron el estándar mencionado.

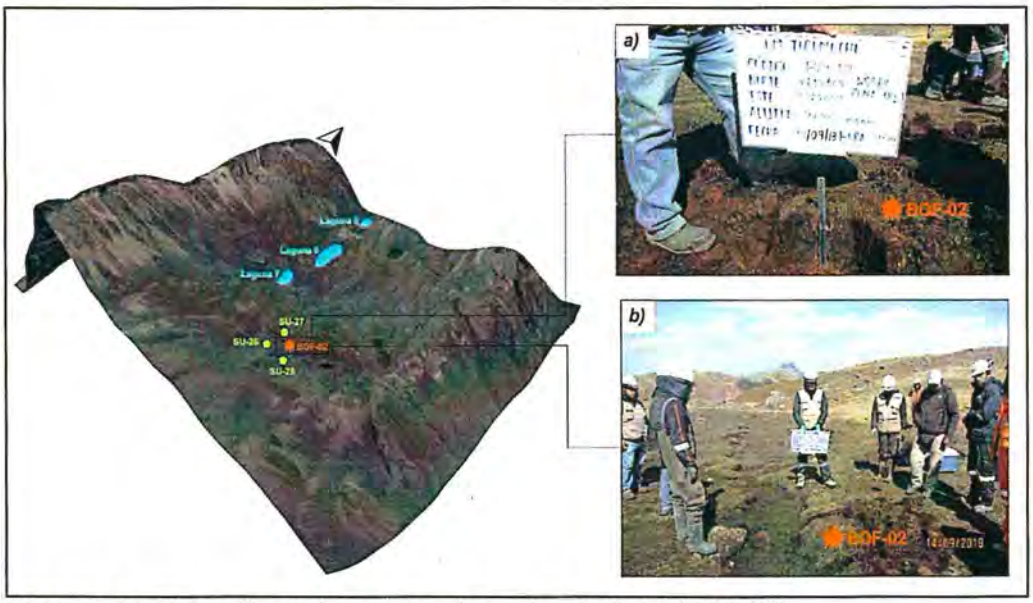


Figura 7-46. Ubicación de los puntos de suelo y bofedal (BOF-02)

En relación con el bofedal (BOF-02), este presentó un contenido de materia orgánica de 45,59 %, alto potasio disponible (307 ppm), un pH de 6,9, una alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) de 61,44 meq/100g, y una alta capacidad de campo (100,57 %); estos parámetros edáficos están relacionados estrechamente al desarrollo de altas poblaciones microbianas como bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre (230 000 organismos por gramo de suelo seco) y hongos totales (4 650 000 UFC por gramo de suelo), lo cual también se evidencia en la muy alta tasa de respiración microbiana (1,20 mg de CO_2/g suelo seco/día). De acuerdo con estas características este bofedal presentó un adecuado flujo de nutrientes y un alto dinamismo de poblaciones microbianas.

En la muestra compuesta del tejido vegetal del bofedal (BOF-02), las concentraciones de arsénico (> 20 mg/kg) y cadmio (5,48 mg/kg) excedieron lo recomendado por el Real Decreto 465/2003 (Figura 7-47). Cabe indicar que la concentración de mercurio no excedió la normativa recomendada. La vegetación de un bofedal es muy importante ya que constituye una fuente de alimento y refugio para la fauna, asi como para regular el flujo de agua disponible.

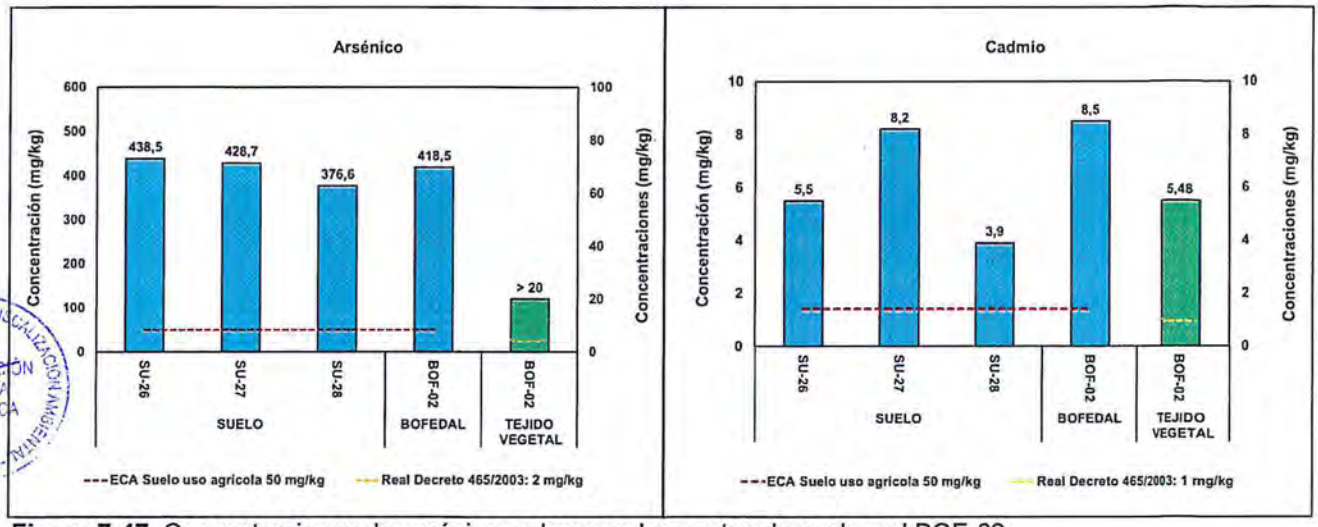


Figura 7-47. Concentraciones de arsénico y plomo en los puntos de suelo y el BOF-02

7.1.6 Zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

En la zona 4 se tienen puntos de muestreo ubicados en las quebradas sin nombre 3 y 4, aguas abajo de la concesión «Dos Naciones 1» de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C., asimismo se tienen puntos de muestreo en una surgencia de agua, una zona de bofedales y en las quebradas Vicharrayoc y Chaquipampa (Figura 7-48).

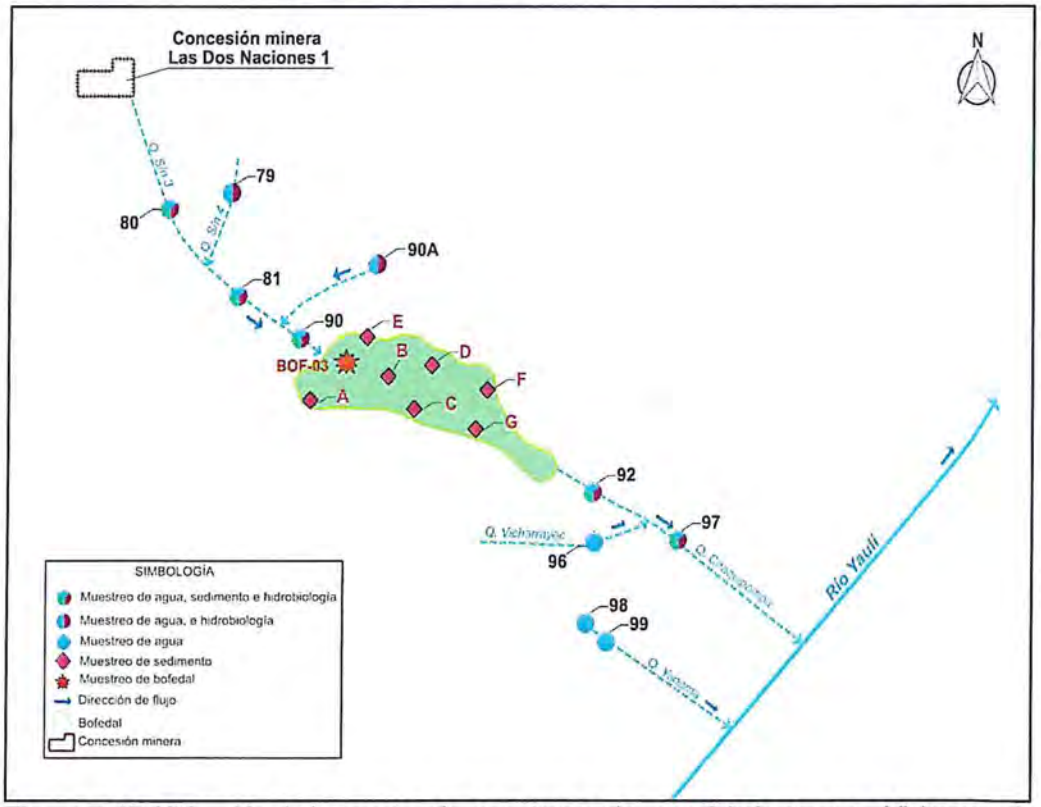


Figura 7-48. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

En la quebrada sin nombre 3 (AS-80), ubicado aguas abajo de la concesión «Dos Naciones 1» de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C.[34], se encontraron elevadas

[34] Informe N.° 017-2018-GRJ/GRDFE/DREM/UTAA-JEAG: «Informe de la supervisión especial a la concesión minera Las Dos Naciones 1 con código 010068803 cuyo titular es la Compañía Minera Pomatarea S.R.L»

concentraciones de sulfatos (1583 mg/L y 668,8) y zinc (116,4 mg/L y 22,17 mg/L), las cuales excedieron los ECA para agua 2017, categoría 3 (Figura 7-49), con mayores concentraciones en la época húmeda. Seguidamente, las concentraciones de estos parámetros disminuyen en el cuerpo de agua principal (AS-81, AS-90, AS-92 y AS-97) luego de pasar por una zona de bofedales y por el aporte de tributarios en los que se registraron bajas concentraciones de estos parámetros.

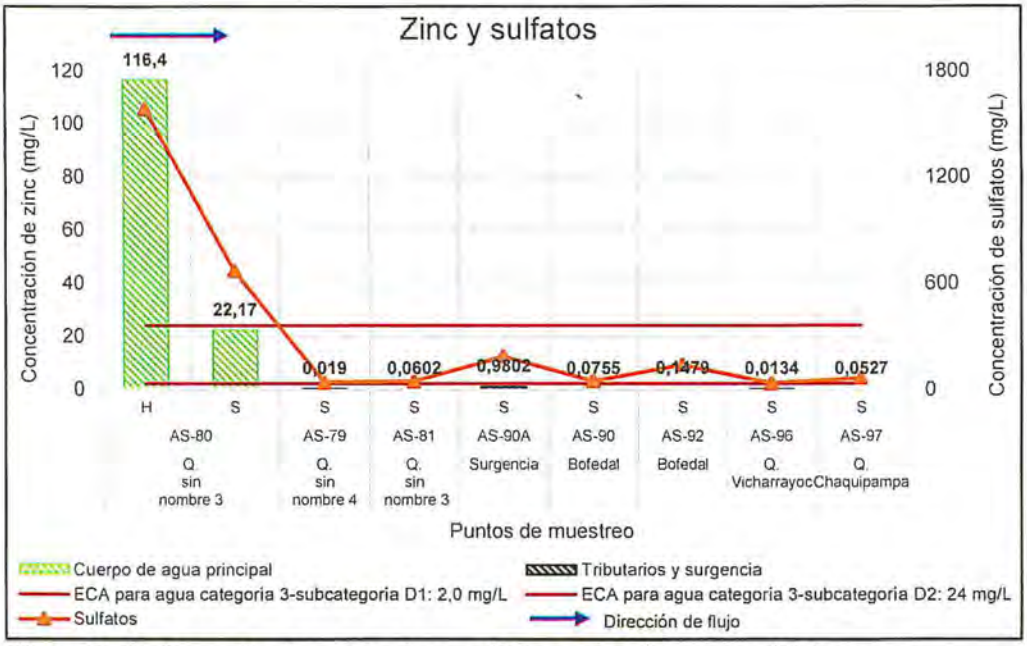


Figura 7-49. Concentraciones de zinc y sulfatos en la microcuenca Vicharrayoc
H: época húmeda. S: época seca.

En la quebrada sin nombre 3 (punto AS-80), también se encontraron concentraciones de otros elementos como aluminio (13,34 mg/L), arsénico (3,176 mg/L), cadmio (0,27666 mg/L), cobalto (0,20805 mg/L), cobre (2,042 mg/L), hierro (209,7 mg/L), manganeso (146,7 mg/L) y plomo (0,0526 mg/L), así como un pH ácido (3,0), que incumplieron con los ECA para agua 2017, categoría 3 (época húmeda). Cabe mencionar que valores bajos de pH (ácidos a ultraácidos) incrementan la solubilidad de los metales pesados en el medio y por lo tanto también su toxicidad (Schmiermund *et al.*, 1997).

De acuerdo con la caracterización hidroquímica de esta zona el agua de la quebrada sin nombre 3 (punto AS-80) presentó facies sulfatada magnesica, así como una tipología de «alta acidez con extremo contenido de metales» y «cercano a neutro con alto contenido de metales» en las épocas húmeda y seca respectivamente, de acuerdo a la clasificación geoquímica de Ficklin *et al.*, 1992; mientras que los demás puntos del cuerpo de agua principal y tributarios (AS-79, AS-81, AS-90A, AS-92, AS-96 y AS-97) presentaron facies bicarbonatada cálcica y una tipología de «cercano a neutro con bajo contenido de metales».

Los resultados de la caracterización fisicoquímica del agua de la quebrada sin nombre 3 (punto AS-80), es característico de un cuerpo de agua afectado por drenaje ácido de mina. Schmiermund y Drozd, 1997, resumen cinco características comunes que presenta el DAM y los cuerpos de agua afectados por el mismo: pH ácidos, concentración elevada de metales pesados; concentraciones elevadas de hierro y aluminio; altas concentraciones de sulfatos, turbidez y sólidos suspendidos. Las elevadas concentraciones de hierro y aluminio son mencionadas debido a que conducen a la formación de recubrimientos de color amarillo-naranja o blancos (óxidos e hidróxidos de hierro y aluminio), a lo largo de los cuerpos de agua que tienen influencia del drenaje ácido de mina. Estos recubrimientos fueron identificados en el lecho de la quebrada sin nombre 3 (Figura 7-50).



Figura 7-50. Quebrada sin nombre 3, en la cual se observa un recubrimiento color naranja debido a la presecia de óxidos e hidróxidos de hierro

La presencia de elevadas concentraciones de metales y sulfatos en la quebrada sin nombre 3 (punto AS-80), estarían asociados a drenajes ácidos de mina (generado por la exposición de materiales sulfurosos al agua, oxigeno y microorganismos), el cual descarga sobre el mencionado cuerpo de agua. Este drenaje ácido de mina se esta produciendo aguas arriba del punto AS-80, en la concesión minera «Las Dos Naciones 1» de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C.[35]

Como ya fue mencionado, aguas abajo del punto AS-80, se registró una disminución significativa de las concentraciones de metales y sulfatos, así como un incremento en el pH del cuerpo principal, esto debido al aporte de aguas no afectadas que tienen un pH cercano a neutro (puntos AS-79, AS-90A) y bajas concentraciones de metales y sulfatos. Asimismo, los mecanismos de precipitación, adsorción y co-precipitación, por la interacción del agua con materia orgánica y elementos neutralizadores de acidez presentes en la zona de bofedales (puntos AS-90 y AS-92) también pueden ayudar a remover los elementos metálicos y sulfatos.

En relación a los sedimentos, en esta zona se establecieron los puntos de muestreo SED-80, SED-81, SED-90 ubicados en la quebrada sin nombre 3, antes de la zona de bofedales; y los puntos SED-A, SED-B, SED-C, SED-D, SED-E, SED-F y SED-G ubicados en el bofedal, asimismo se tienen los puntos SED-92 y SED-97 ubicados aguas abajo del bofedal (Figura 7-51).

35 Informe N.° 017-2018-GRJ/GRDFE/DREM/UTAA-JEAG: «Informe de la supervisión especial a la concesión minera Las Dos Naciones 1 con código 010068803 cuyo titular es la Compañía Minera Pomatarea S.R.L»

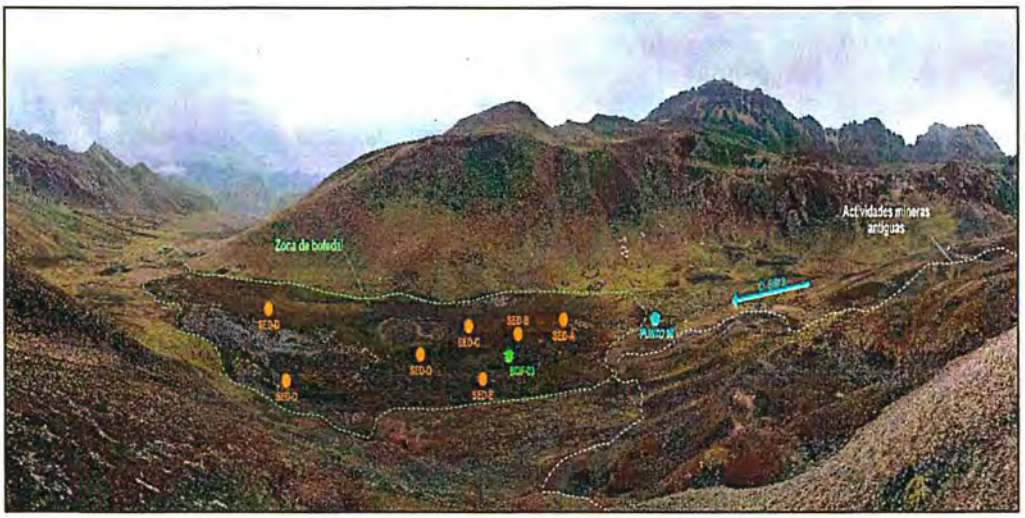


Figura 7-51. Puntos de muestreo de sedimentos en la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Los sedimentos observados presentaron una coloración amarillenta, que provienen de la parte alta de la microcuenca (donde se encuentra la concesión minera de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C) hasta gran parte del área del bofedal (Figura 7-52), evidenciadose este color en los puntos SED-80, SED-81 y SED-90, SED-A, SED-B, SED-C y SED-D. Asimismo, en la margen izquierda del bofedal, cercano a los puntos SED-90, SED-B y SED-E, se observaron bocaminas y material de desmonte en estado de abandono.

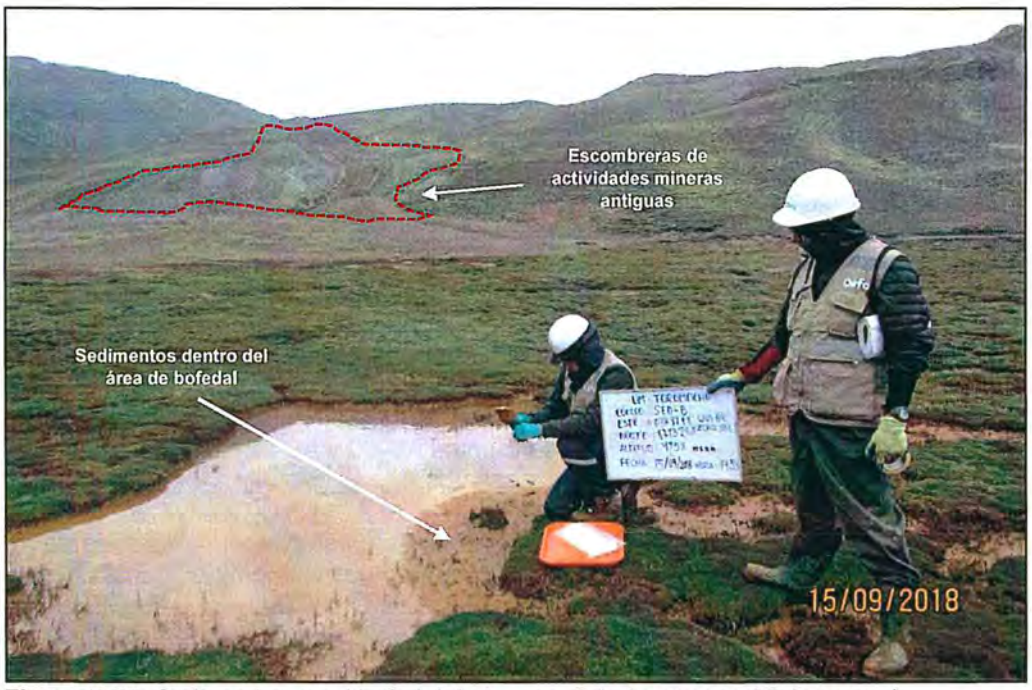


Figura 7-52. Sedimentos en el bofedal de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Los resultados obtenidos en el sedimento registraron concentraciones de arsénico, cadmio, cobre, mercurio, plomo y zinc que superaron los valores PEL de la guía canadiense (CEQG), en todos los puntos evaluados, a excepción del cobre en los puntos SED-92 y SED-97 y mercurio en el punto SED-80. Cabe resaltar que los puntos ubicados en el área del bofedal presentaron los valores más altos de estos metales. Asimismo, el valor de pH registrado en el punto SED-80 fue de 3,2; mientras que en

los demás puntos variaron de 6,92 a 8,44 unidades de pH. Además, en el punto BOF-03, ubicado dentro del área del bofedal, se registró valores de arsénico, cadmio, mercurio y plomo superiores a los ECA para suelo de uso agrícola.

Las altas concentraciones de estos elementos registrados en el bofedal provienen del drenaje ácido de mina generado por actividades mineras en la concesión Dos Naciones 1 (Compañía Minera Pomatarea S.A.C.), el cual es descargado a la quebrada sin nombre 3 el mismo que llega hasta la zona de bofedal, afectando la calidad del mismo, lo cual se refleja en un bajo contenido de materia orgánica (8,43%), baja capacidad de intercambio catiónico (CIC) de 26,88 meq/100g y bajo contenido de fósforo disponible (7 ppm), que estarían restringiendo el desarrollo de poblaciones microbianas como actinomicetos (1500 UFC/g de suelo seco), evidenciado en un pobre contenido de biomasa microbiana (0,03 mg C/g de suelo seco). De acuerdo con estas características, este bofedal se podría considerar deficiente para un flujo adecuado de nutrientes con una limitada capacidad de resiliencia.

En la muestra compuesta del tejido vegetal del bofedal (BOF-03), las concentraciones de arsénico (> 20 mg/kg), cadmio (10,7 mg/kg) y mercurio (0,20 mgkg) excedieron lo recomendado por el Real Decreto 465/2003 (Figura 7-53). La vegetación en el ecosistema de este bofedal es muy importante ya que constituyen una fuente de alimento y refugio para la fauna, asi como para regular el flujo de agua disponible. Cabe mencionar que en este bofedal y zonas circudantes se observó actividades de pastoreo.

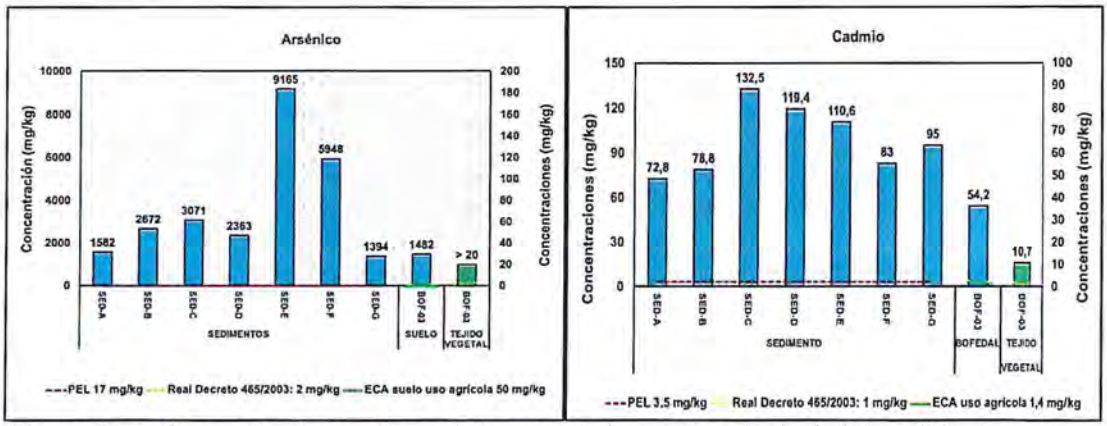


Figura 7-53. Concentraciones de arsénico y cadmio en el suelo, bofedal y tejido vegaetal de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

En relación con las comunidades hidrobiológicas, el ensamble de microalgas del perifiton presentó los menores valores de los parámetros comunitarios en el punto HB-80, teniendo como sustento las altas concentraciones de metales en la matriz de agua superficial, principalmente de zinc, plomo y cadmio; provenientes de descargas de drenaje ácido de mina que se generan aguas arriba del punto HB-80, en la concesión minera «Las Dos Naciones 1» de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C. Por el contrario, el punto HB-79, ubicado en la quebrada sin nombre 4, adyacente al punto HB-80 (quebrada sin nombre 3) registró altos valores de riqueza de especies, densidad, diversidad Shannon-Wiener y riqueza de Margalef al no tener influencia de alguna fuente de contaminación.

Posteriormente, en el punto HB-81, ubicado aguas abajo de la confluencia de las quebradas sin nombre 3 y 4, se mantuvieron los efectos de la influencia del drenaje ácido de mina manteniendo valores bajos de los parámetros comunitarios; este mismo comportamiento se observó en el punto HB-90A, el cual es una surgencia que

proviene de una zona donde se observaron bocaminas y material de desmonte en estado de abandono. Sin embargo, se registró una leve recuperación hasta un incremento significativo de los parámetros comunitarios entre los puntos HB-90 y HB-92, ubicados al ingreso y salida de una zona de bofedales. Este incremento tiene relación con el efecto de amortiguación de contaminantes de los sistemas de bofedales (Castro-Roa y Pinilla-Agudelo, 2014). Posteriormente, en el punto HB-97, ubicado en la quebrada Chaquipampa, se registró un descenso de los valores de riqueza de especies, densidad, diversidad Shannon-Wiener y riqueza de Margalef; y mostró los mismos patrones de diversidad anteriormente descritos en ambientes lóticos de las zonas 1 (punto HB-53) y 2 (puntos HB-34 y HB-35).

Especies como *Fragilaria tenera* y *F. capuccina*, registraron altas densidades en los puntos HB-79, HB-90 y HB-92, los cuales presentaron una leve afectación del drenaje ácido de mina (generado aguas arriba del punto HB-80); siendo frecuentes en ambientes oligotróficos (Barinova, 2011). A diferencia de *Nitzschia gracilis* y *Eunotia* cf. *exigua*, aunque presentaron una baja abundancia en el punto HB-80, ambas especies son tolerantes a ambientes ácidos o altamente mineralizados (Pedrozo *et al.*, 2010 y Barinova, 2011). Por el contrario, son varias las especies que registraron una elevada abundancia y solo se encontraron en los puntos HB-90, HB-92 y HB-97; tales como, *Navicula erifuga*, *Nitzschia fronticola, Pinnularia subgibba y Gomphonema subclavatum,* asociadas a condiciones oligotróficas (Castro-Roa & Pinilla-Agudelo, 2014); y de la cianofita *Pseudonabaena catenata,* especie que está asociada a condiciones preferentemente eutróficas (Mateo *et al.*, 2015); y *Calothrix braunii*, catalogados como taxones oligotróficos (Schneider & Lindstrøm, 2011).

Los análisis multivariados mostraron que el ensamble de microalgas del perifiton se separó en dos grupos, uno conformado por los puntos HB-80 y HB-90A, explicado por la influencia del drenaje ácido de mina y el material de desmonte en estado de abandono; por ende ambos puntos presentaron una composición de especies con moderada similaridad (50%), que incluye especies asociadas a drenajes ácidos (Bray et al., 2008); y el otro grupo, conformado por los puntos HB-79, HB-90, HB-92 y HB-97; los cuales mostraron una clara heterogeneidad, debido a que compartieron muy pocas especies. Este comportamiento podría deberse a la influencia de la zona de bofedales, un ecosistema que podría estar generando un efecto amortiguador de las altas concentraciones de metales provenientes de la quebrada sin nombre 3 (HB-80); que también podría explicar la mayor similitud en el ensamble de microalgas entre los puntos HB-92 y HB-97, considerando que estos puntos se encuentran aguas abajo del bofedal.

El ensamble de macroinvertebrados bentónicos, presentó un comportamiento semejante a lo descrito para las microalgas del perifiton. Así, en el punto HB-79, se registró altos valores de riqueza de especies, densidad, diversidad Shannon-Wiener y riqueza de Margalef al no tener influencia de alguna fuente de contaminación; posteriormente, en los puntos HB-81 y HB-90, ubicado aguas abajo de la confluencia de las quebradas sin nombre 3 y 4, se registró una disminución significativa de los parámetros comunitarios. Por el contrario, los mayores valores de riqueza de especies, densidad, diversidad Shannon-Wiener y riqueza de Margalef se registraron en los puntos HB-92 y HB-97, ubicados aguas abajo de la zona de bodedales; presentando un incremento significativo respecto a los puntos HB-79, HB-81 y HB-90; en donde se muestra los mismos patrones de diversidad anteriormente descritos en ambientes lóticos, en las zonas 1 (punto HB-53) y 2 (punto HB-35). En ese sentido, el registro de *Austrelmis* sp., en los puntos HB-79, HB-92 y HB-97, describe buenas condiciones ambientales (von Ellenrieder 2007); reforzados por la presencia de *Atopsyche* sp. y *Claudioperla* sp., especies que presentan una alta sensibilidad a agentes contaminantes (Acosta, 2009); y de *Neoelmis* sp., *Lumbricidae* sp., *Podonomopsis* sp. y *Neoplasta* sp. (HB-92 y HB-97),

especies con una baja a moderada tolerancia (Domínguez & Fernández, 2009 y Loayza *et al.*, 2010).

La distribución de estas especies, según el índice ABI, evidenció una calidad ecológica pésima en los puntos HB-81 y HB-90; y que varió de mala, en los puntos HB-79 y HB-92; a moderada, en el punto HB-97. Aunque, al igual que el ensamble de microalgas, no se evidenció un patrón claro de la distribución de las especies en los puntos asociados a la zona de bodefales, mostrando una baja similitud con el ensamble de macroinvertebrados de las zonas 2 (HB-35), 4 (HB-59) y 3 (HB-69), en la época seca. La sensibilidad del índice ABI fue confirmada por los análisis de correspondencia canónica, en donde claramente se identificó dos grupos, uno conformado por los puntos HB-81 y HB-90, en donde se registró especies como *Pentaneura* sp. y *Cricotopus* sp que presentaron una tolerancia a la contaminación por metales Loayza *et al.*, 2010); y el otro grupo conformado por los puntos HB-92 y HB-97, con especies sensibles. Además, el registró de *Orestias empyraeus*, en los puntos HB-92 y HB-97; estaría evidenciando mejores condiciones ecológicas aguas abajo de los bofedales en la microcuenca Vicharrayoc.

7.1.7 Zona 7 (microcuenca Yauli)

En esta zona se ubica la laguna Pomacocha que da origen al río Yauli. Aquí se tienen puntos de muestreo en el río Yauli y sus principales tributarios. También se encuentra ubicado el centro poblado Yauli, entre los puntos de muestro 76 y 77A. Además se tiene la planta de tratamiento de agua del túnel Kingsmill de la UM Toromocho, la cual descarga al río Yauli (Figura 7-54).

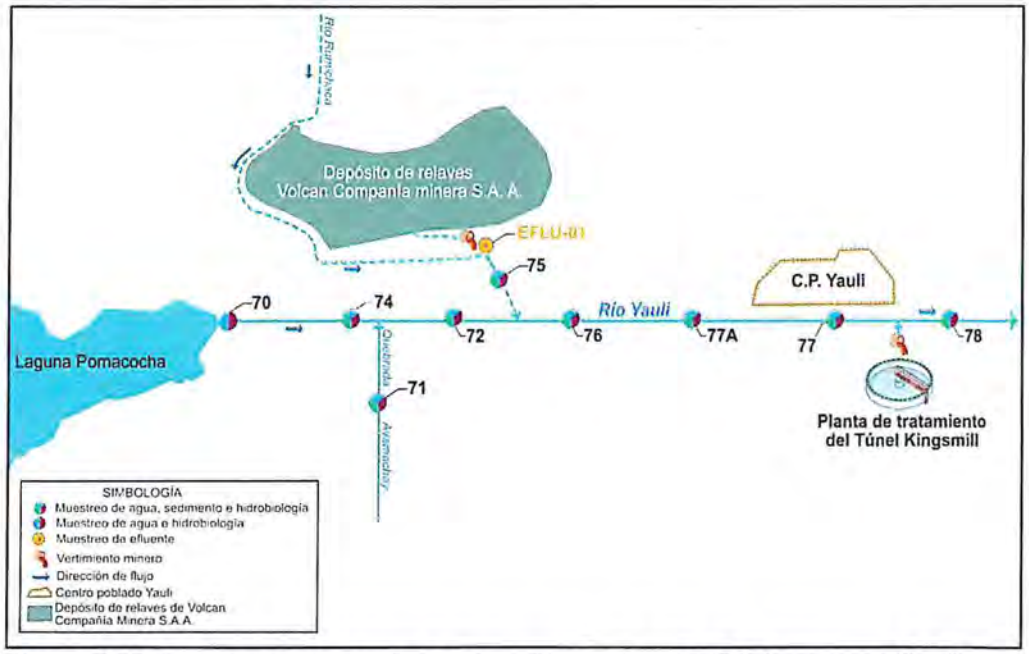


Figura 7-54. Esquema de los puntos de muestreo en la zona 7 (microcuenca Yauli)

En esta zona se registraron concentaciones de sulfatos que variaron desde 206,6 mg/L hasta 1422 mg/L en el río Yauli, en donde los sulfatos para los puntos AS-76, AS-77A, AS-77 y AS-78 excedieron lo establecido en los ECA para agua 2017 categoría 3. En la quebrada Ayamachay (AS-71) y el río Rumichaca (AS-75) se encontraron concentraciones de este parámetro de 212,5 mg/L y 1483 mg/L, respectivamente, este último valor excedió lo establecido en la norma de comparación (Figura 7-55).

En el río Yauli, se encontraron bajas concentraciones de sulfatos hasta el punto AS-72 (215,1 mg/L), al igual que en la quebrada Ayamachay (tribuario). Luego se observó un incremento de sulfatos, pasando de 215,1 mg/L a 1273 mg/L, entre los puntos AS-72 y AS-76, luego del aporte del río Rumichaca (AS-75), el cual también presentó elevadas concentraciones de sulfatos (1483 mg/L). Cabe mencionar que el punto AS-75, en el río Rumichaca se encuentra influenciado por la descarga del efluente minero EFLU-01, proveniente del depósito de relaves de Volcan Compañía Minera S.A.A. Seguidamente se observó una disminución en los valores de sulfatos en el río Yauli hasta el punto AS-77 (1139 mg/L); y luego de la descarga de la planta de tratamiento de agua del túnel Kingsmil, las concentración de sulfato se incrementan en el punto AS-78 (1422 mg/L).

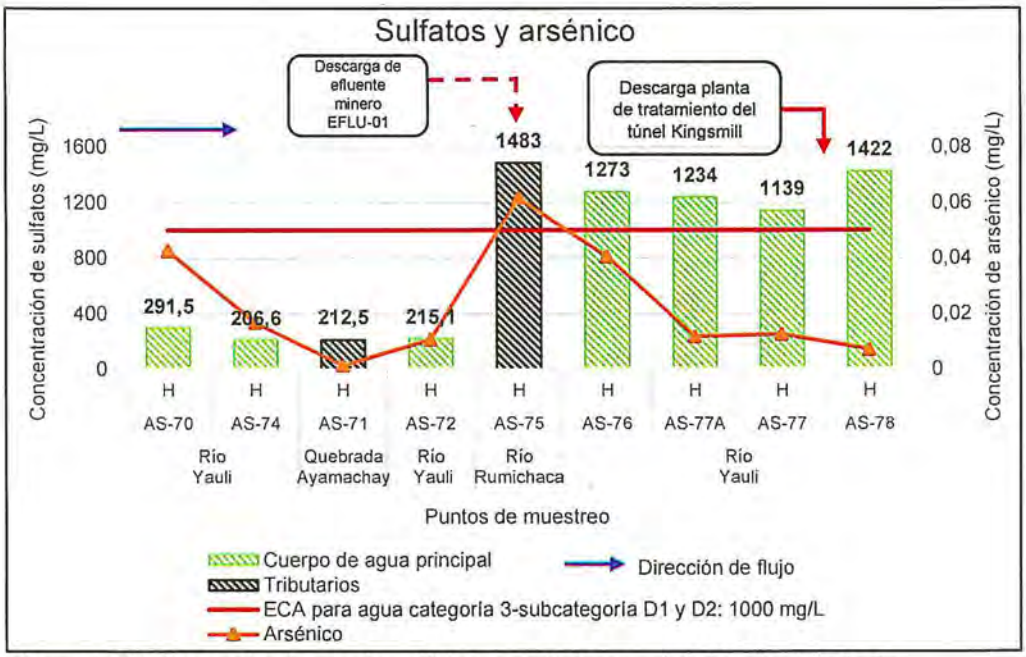


Figura 7-55. Concentraciones de sulfatos y arsénico en el río Yauli y tributarios.
H: época húmeda.

En cuanto a las concentraciones de arsénico, estas variaron desde 0,0069 mg/L hasta 0,04046 mg/L en el río Yauli, y se registraron valores de 0,00117 mg/L y 0,06157 mg/L en la quebrada Ayamachay y en el río Rumichaca (tributarios), respectivamente. Todos estos valores se encontraron dentro de lo establecido en los ECA para agua 2017 categoria 3. En el río Yauli (AS-70, AS-74 y AS-72) y la quebrada Ayamachay (AS-71) se registraron concentraciones bajas de arsénico, antes del aporte del río Rumichaca (AS-75). Seguidamente se observó un incremento en los valores de arsénico (pasando de 0,01052 mg/L a 0,04046 mg/L), luego del aporte del río Rumichaca, que como ya se mencionó tiene influencia del efluente minero EFLU-01. Posteriormente las concentraciones de arsénico disminuyeron hasta el punto AS-78. Similar comportamiento fue evidenciado para el cobre en el río Yauli.

En relación con la información de la línea base y monitoreos trimestrales de Chinalco Perú S.A., en el punto de muestreo AS-70 (punto IGA R-4), ubicado en la parte alta del río Yauli, se registraron las mayores concentraciones de sulfatos en marzo de 2006 (292 mg/L) y setiembre de 2018 (291,5 mg/L); mientras que en los demás muestreos no superaron los 200 mg/L. Cabe precisar que las concentraciones de sulfatos no superaron los ECA para agua 2008, categoría 3 en el periodo 2004-2018 (Figura 7-56, a).

En los puntos de muestreo AS-76 (punto IGA R-5) y AS-77A (punto IGA R-9), aguas abajo del punto AS-70 y de la confluencia con el río Rumichaca, se registraron concentraciones de sulfatos que superaron los ECA para agua 2008, categoría 3 en la mayoría de las mediciones registradas desde el 2012 a 2018 (Figurac 7-56, b y Figura 7-57), en comparación con lo registrado en el punto AS-70 (punto IGA R-4), observándose un incremento de este parámetro en el periodo evaluado del 2012 al 2018 (Figura 7-58).

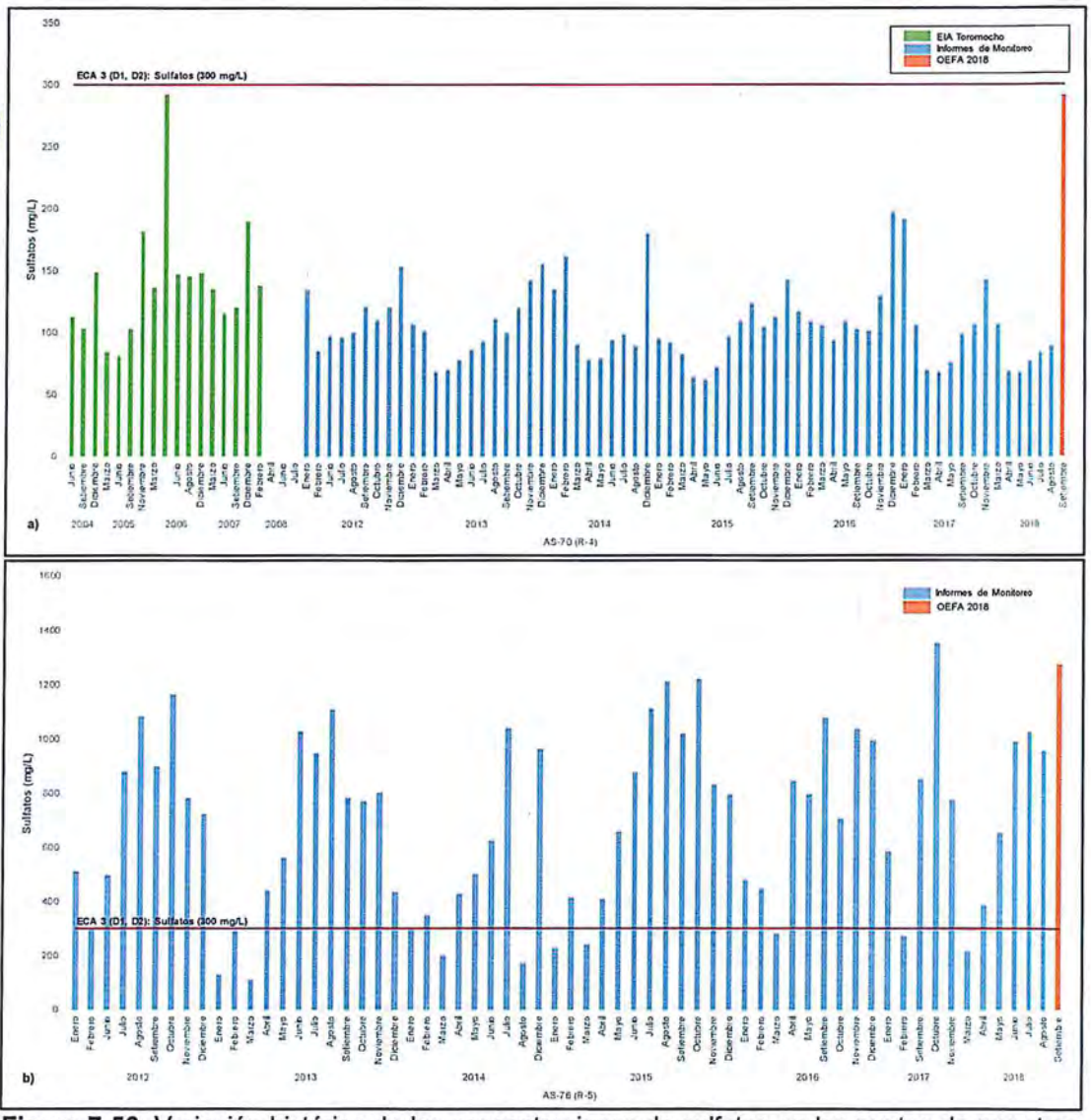


Figura 7-56. Variación histórica de las concentraciones de sulfatos en los puntos de muestreo **a)** AS-70 (punto IGA R-4) y **b)** AS-76 (punto IGA R-5), en el río Yauli

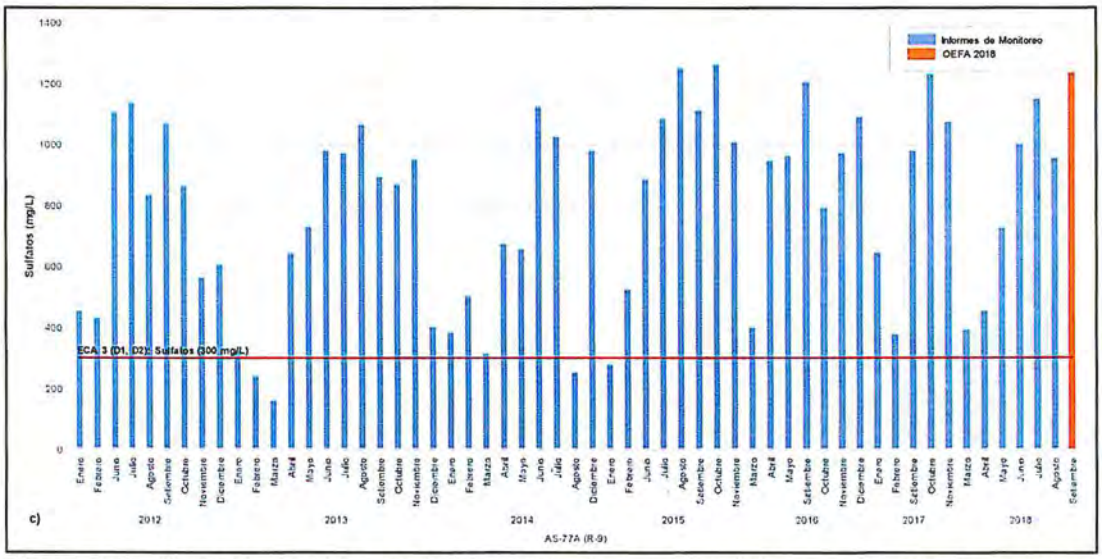


Figura 7-57. Variación histórica de las concentraciones de sulfatos en el punto de muestreo AS-77A (punto IGA R-9), en el río Yauli

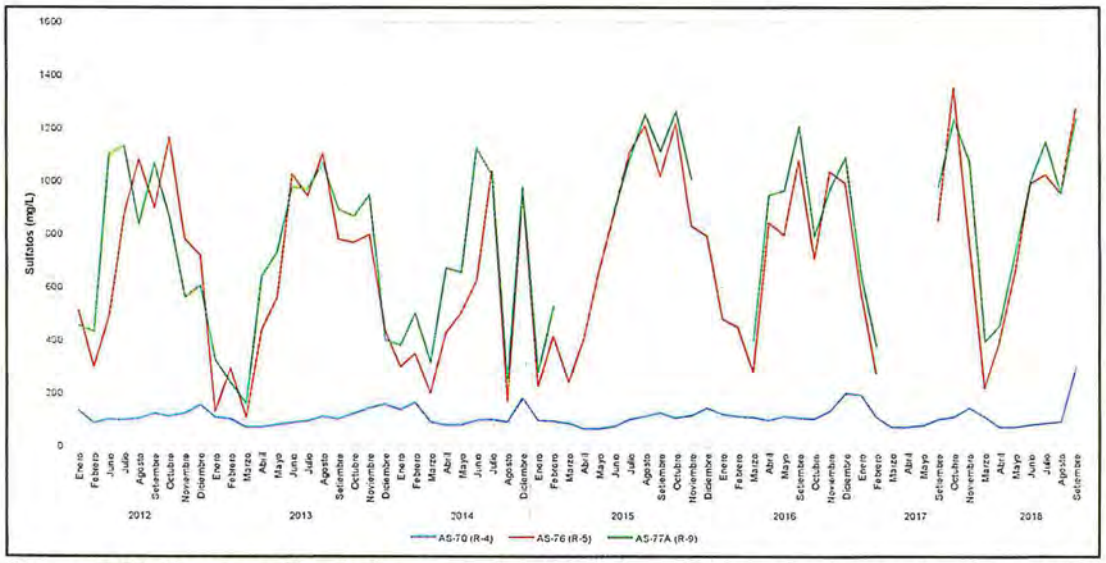


Figura 7-58. Comparación de las concentraciones de sulfatos entre los puntos de muestreo AS- 70 (punto IGA R-4), AS-76 (punto IGA R-5) y AS-77A (punto IGA R-9)

En relación con las concentraciones de arsénico, en los puntos evaluados en el río Yauli, se observaron valores que no superaron los ECA para agua 2008 categoría 3, con excepción de julio de 2012 en el punto AS-76 (punto IGA R-5), y en octubre de 2016 en el punto AS-77A (punto IGA R-9). Cabe precisar que en el punto de muestreo AS-70 (punto IGA R-4) se registró menores concentraciones de arsénico con respecto a los puntos AS-76 y AS-77A en el periodo evaluado del 2012 al 2018 (Figura 7-59, a, b y c).

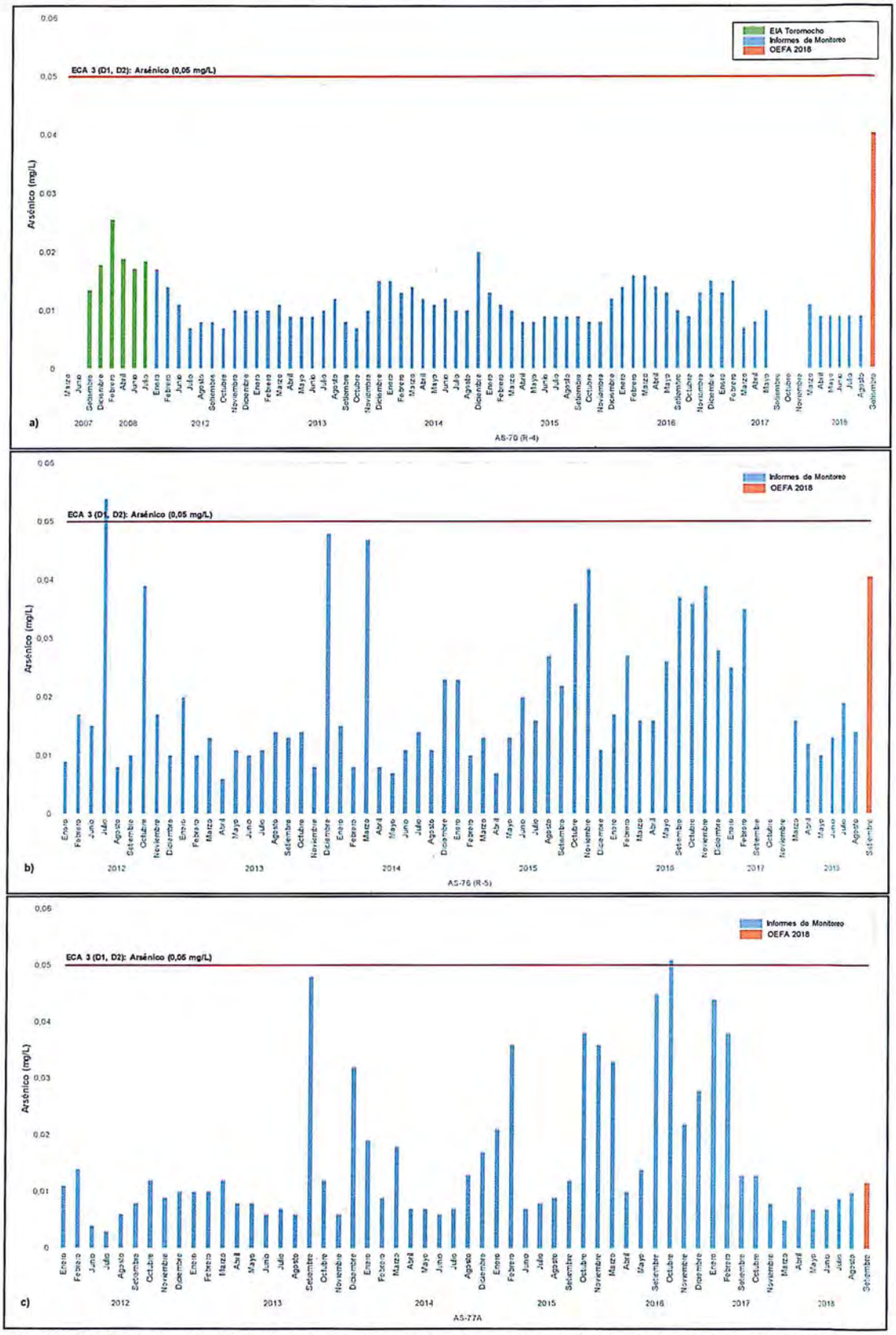


Figura 7-59. Variación histórica de las concentraciones de arsénico en los puntos de muestreo **a)** AS-70 (R-4), **b)** AS-76 (R-5) y **c)** AS-77A (R-9), ubicados en el río Yauli

En los sedimentos del río Yauli y tributarios, se encontraron concentraciones de cobre que variaron desde 185,3 mg/kg hasta 829,1 mg/kg, y desde 174,9 mg/kg a 651,2 mg/kg, respectivamente, dichas concentraciones excedieron los valores ISQG y/o PEL en los puntos evaluados (Figura 7-60).

En el río Yauli se observó un incremento del cobre luego de la confluencia con el río Rumichaca, el cual tiene influencia de la descarga del efluente minero EFLU-01, en comparación con lo obtenido en los puntos ubicados en la parte alta del río (SED-74 y SED-72). Seguidamente, aguas abajo del punto SED-76 las concentraciones vuelven a incrementarse en el punto SED-77A. Luego los valores de cobre disminuyen progresivamente hasta el punto SED-78 (aunque exceden los valores ISQG y PEL), posterior a la descarga proveniente de la planta de tratamiento de agua del túnel Kigsmill. Similar comportamiento se registró para el arsénico, cadmio, cromo y zinc en los sedimentos del río Yauli.

En la microcuenca Yauli se evaluaron 8 puntos de muestreo de sedimento, de los cuales solo 5 puntos coinciden con lo reportado por Chinalco Peru S.A. en el instrumento de gestión ambiental[36]. Luego de realizar la comparación de los resultados obtenidos en el presente estudio con la línea base, se observó un incremento de las concentraciones de cobre en los puntos SED-76 (punto IGA YR) y SED-77A (punto IGA Y11) y un desenso de los valores en los puntos SED-77 (punto IGA Y2) y SED-78 (punto IGA Y8). Asimismo, en el punto SED-72 (punto IGA Y7) no se apreció variaciones con respecto a la línea base (Figura 7-61).

[36] «Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Toromocho», aprobado mediante Resolución Directoral N.° 411-2010-MEM/AAM, el 14 de diciembre de 2010. Tabla 3.98.

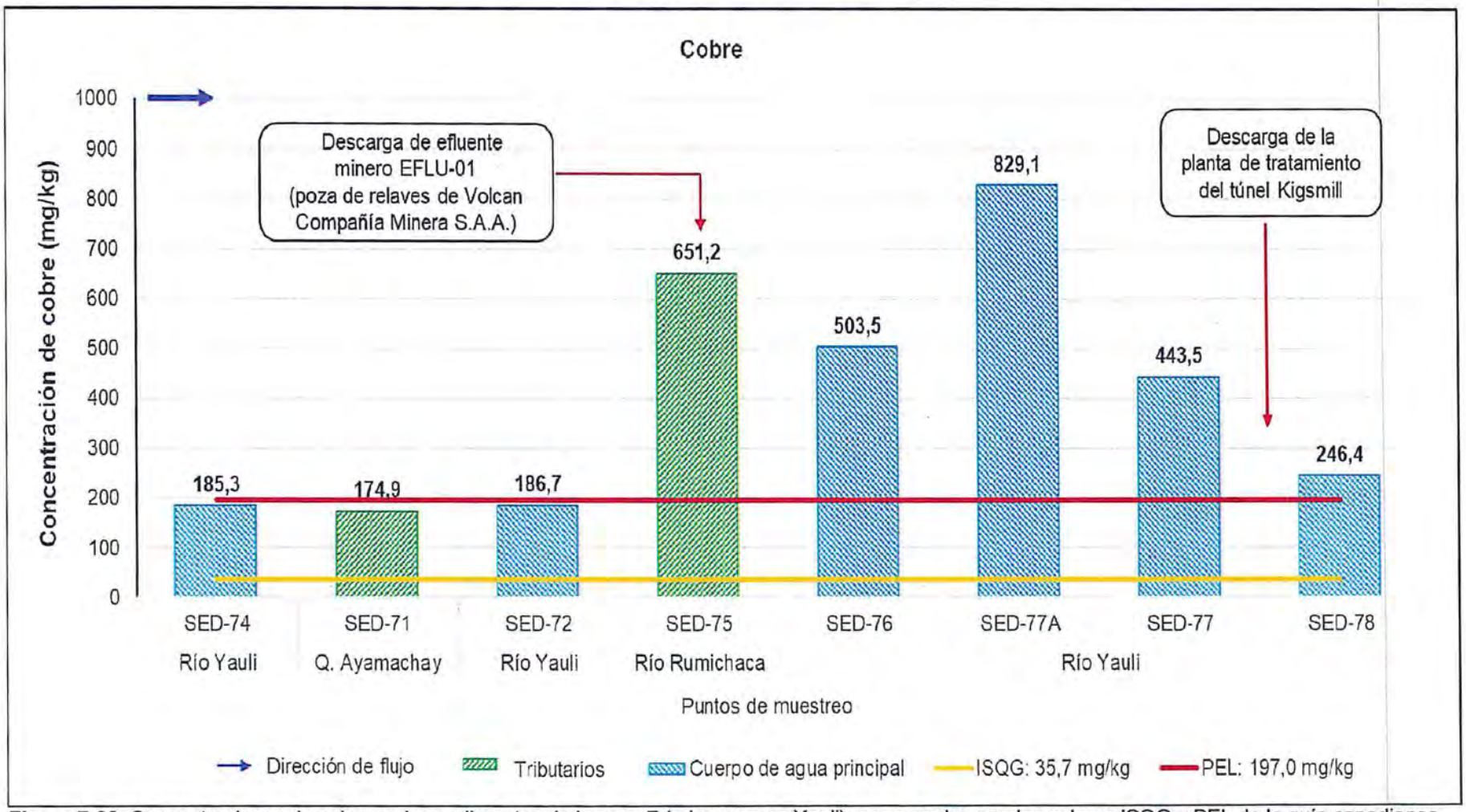


Figura 7-60. Concentraciones de cobre en los sedimentos de la zona 7 (microcuenca Yauli), comparados con los valores ISQG y PEL de la guía canadiense

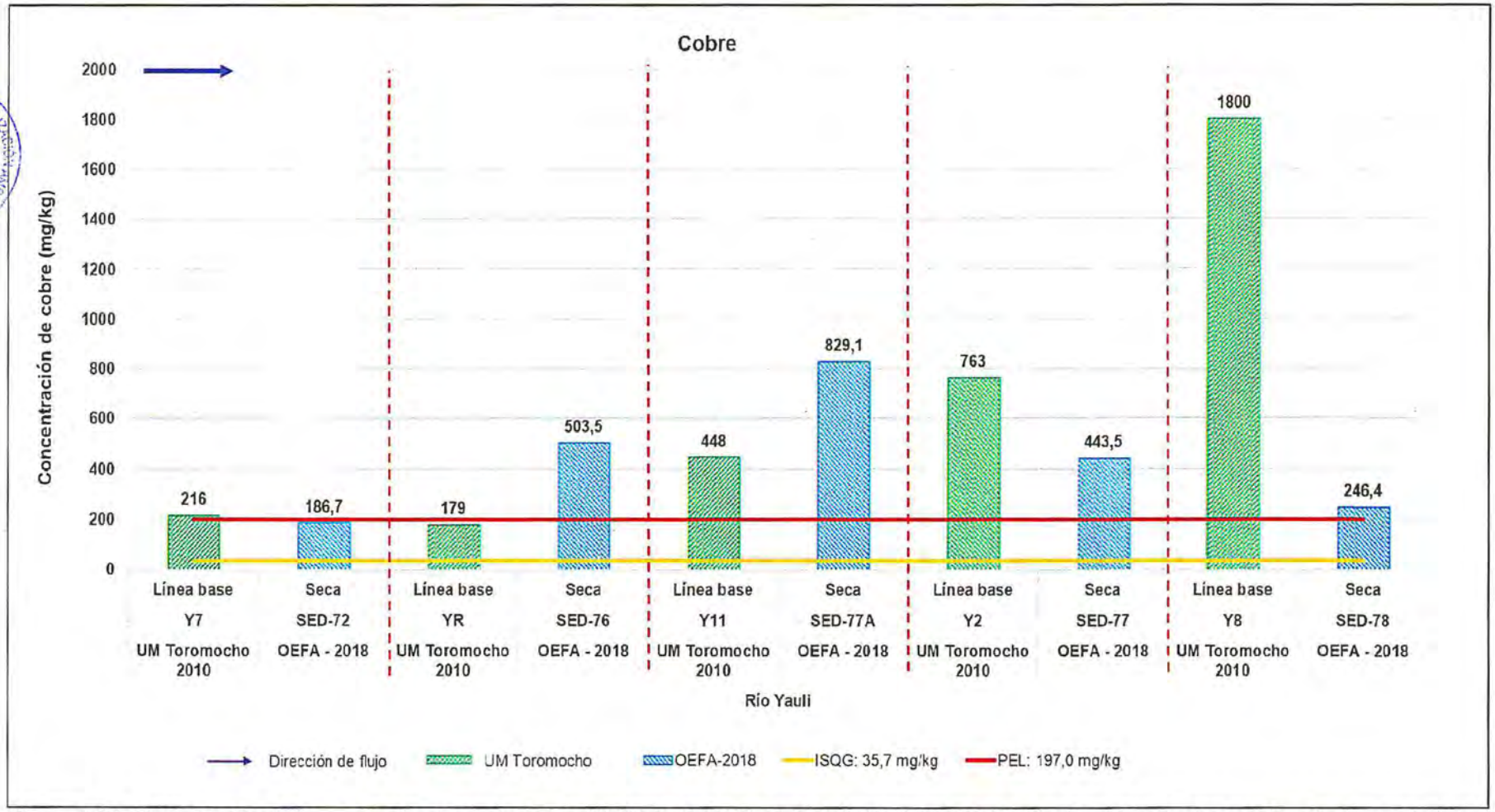


Figura 7-61. Comparación de las concentraciones de cobre (SED-72, SED-76, SED-77A, SED-77 y SED-78) obtenidas en el presente estudio con la línea base (puntos IGA Y7, YR, Y11, Y2 y Y8)

En relación con las comunidades hidrobiológicas de esta zona, el ensamble de microalgas del perifiton presentó los mayores valores de los parámetros comunitarios en el punto HB-70, naciente del río Yauli; seguidamente se registró una marcada disminución de la riqueza de especies y densidad desde el punto HB-74 al punto HB-72; posiblemente por el efecto de la descarga de la quebrada Ayamachay (HB-71), en donde se registró una menor riqueza de especies y densidad, respecto al punto HB-74; asociados a los valores de lo sólidos totales disueltos, pH y conductividad eléctrica registrados en esta quebrada. Además, fue evidente una posible fuente de contaminación orgánica ubicada aguas arriba del punto HB-71 (letrinas).

Un escenario diferente se registró en el punto HB-76, cuyos valores de los parámetros comunitarios de diversidad fueron mayores respecto al punto HB-75, ubicado en el río Rumichaca cuyos valores de diversidad fueron muy bajos, y semejantes al punto 71, en donde anteriormente se ha descrito una posible afectación por actividades mineras (empresa Volcan). Sin embargo, el incremento en el punto HB-76, puede estar relacionado a una deriva de plancton, tanto de los puntos aguas arriba del río Yauli y del río Rumichaca, presentando una influencia sobre la composición de microalgas (Ghosh & Gaur, 1998; Saravia *et al.*, 1998 y Biggs *et al.*, 1998, en: Gari & Corigliano, 2004).

En los puntos HB-77A y HB-77, se evidenció una leve variación de los parámetros comunitarios, a excepción de la densidad que registró un marcado incremento en el punto HB-77; este hecho podría estar relacionado a que el incremento del volumen del caudal del río Yauli este teniendo un efecto de dilución y haciendo poco perceptibles cambios en el ensamble de microalgas. Sin embargo, en el punto HB-78, se registró una disminución de la riqueza de especies, densidad, diversidad de Shanon-Wiener y riqueza de Margalef; en donde una posible explicación sería una fuente de perturbación orgánica identificada antes de la ubicación del punto HB-78, y estaría relacionada a la crianza informal de ganado porcino; además, no se debería descartar el efecto acumulado de los diferentes agentes de contaminación asociados a estos puntos en el río Yauli (Luque *et al.*, 2013); como los desagües urbanos y las descargas provenientes del río Rumichaca (punto HB-75) y de la quebrada Ayamachay (punto HB-71); sin embargo no fue posible identificar alguna afectación de la descarga de la planta de tratamiento de agua del túnel Kingsmill.

En ese sentido, en el punto HB-70 las especies dominantes fueron *Fragilaria tenera* y *Denticula tenuis*, siendo especies asociadas a condiciones oligotróficas hasta mesotróficas (Barinova, 2011 y Lowe, 1974 en Wehr & Sheath, 2003). En el caso de los puntos HB-74, HB-71 y HB-72, *Achnanthidium minutissimum* y *Nitzschia linearis,* han sido consideradas especies pioneras y alcanzan altas abundancias en eventos de reciente perturbación (Biggs et al. 1998); como lo evidenciado en la quebrada Ayamachay. En tanto, en lo puntos HB-75 y HB-76, *Achnanthidium* cf. *exilis*, *Fragilaria tenera* y *Fragilaria vaucheriae,* evidenciarían condiciones oligotróficas (Barinova, 2011). Este comportamiento fue semejante a lo registrado en los puntos HB-77A y HB-77, con las especies *Navicula erifuga* y *Nitzschia palea*, aunque esta última se ha descrito como tolerante al cadmio (Wu, 2017), también presente con una alta abundancia en el punto HB-78. El cadmio en sedimento presentó una alta concentración en los puntos HB-77A y HB-77 (> 25 mg/kg).

Para todos los puntos evaluados en la zona 7 (río Yauli), se registró que las especies *Nitzschia gracilis*, *Fragilaria capuccina* y *Leptolyngbya* sp. 1 fueron altamente dominantes, evidenciaría condiciones mesotróficas a eutróficas (Segura-García *et al.*, 2012). Lo cual explicaría la moderada similitud del ensamble de microalgas para los puntos evaluados respecto a los demás sistemas lóticos (Cari & Corigliano, 2004). Asimismo, el análisis de correspondencia canónica, identificó una moderada a alta

correlación con metales presados, principalmente de la matriz de sedimento. Aunque, considerando la biodisponibilidad de estos metales, no es posible identificar el real efecto sobre el ensamble de microalgas del perifiton.

El ensamble de macroinvertebrados bentónicos presentó un comportamiento semejante a lo descrito en el ensamble de microalgas del perifiton. Así, los puntos HB-74 y HB-72, ubicados en la parte alta del río Yauli, mostraron valores de riqueza mayores respecto a los puntos HB-75, HB-76, HB-77A, HB-77 y HB-78, ubicados aguas abajo, aunque las diferencias significativas fueron evidentes con el punto HB-74. La densidad mostró otro escenario; en donde, los puntos HB-71, quebrada Ayamachay, y HB-78, este último ubicado aguas abajo de la planta de tratamiento de agua del túnel Kingsmill, presentaron los menores valores, registrando diferencias significativas con los demás puntos.

En ese sentido, el registro de *Austrelmis* sp., en el punto HB-70, y *Andesiops* sp. en los puntos HB-74 y HB-72, describe buenas condiciones ambientales (von Ellenrieder 2007); por otra parte, la dominancia de *Podonomopsis* sp. y *Pentaneura* sp en el punto HB-71, describe una pobre calidad ambiental de la quebrada Ayamachay; en relación con los puntos ubicados aguas arriba. Por otro lado, los puntos aguas abajo, tuvieron una significativa dominancia de Oligochaeta sp., taxón que indica una alta tolerancia al enriquecimiento orgánico y otros agentes contaminantes (Dickens y Graham 2001).

La distribución de estas especies evidenció una calidad ecológica pésima a mala en los puntos ubicados aguas abajo (HB-75, HB-76, HB-77A, HB-77 y HB-78); y solo el punto HB-74 registró una condición ecológica moderada, según el índice ABI. El ensamble de macroinvertebrados bentónicos del río Yauli, se segregó de las demás zonas evaluadas, incluso mostrando diferencias significativas. Este hecho se confirmó por el análisis de correspondencia canónica, en donde claramente se identificó dos grupos, uno conformado por los puntos HB-75, HB-76, HB-77, HB-77A y HB-78, ubicados aguas abajo, que estuvieron relacionados con el aumento de los sólidos totales disueltos posiblemente de descargas de efluentes urbanos; estas condiciones generan respuestas como la disminución en la riqueza de especies y la equidad (Botwe *et al.*, 2015). El segundo grupo estuvo conformado por los puntos HB-71, HB-72 y HB-74, con presencia de especies más sensibles, que presentaron una relación directa con el pH básico en sedimento y valores bajos de conductividad eléctrica en el agua superficial; lo cual es característico de cabeceras de cuenca (Mora *et al.*, 2007).

Las concentraciones de cadmio, cobre, cromo y zinc en el sedimento, principalmente en los puntos ubicados aguas abajo del punto HB-75 presentaron moderadas correlaciones ($r > 0,5$) en la explicación de la variabilidad del ensamble de macroinvertebrados bentónicos, posiblemente explicado por la biodisponibilidad de estos elementos (Magalhaes *et al.*, 2015).

7.1.8 Zona 8 (deposito de desmonte Oeste)

En la zona 8 se encuentra el depósito de desmonte Oeste de la UM Toromocho y la poza S1 la cual capta el agua de contacto proveniente de este componente minero para su posterior tratamiento. Aquí se tienen puntos de muestreo en surgencias y flujos de agua (AS-01, AS-02 y AS-03), ubicados a 150 m aproximadamente del pie del depósito de desmonte Oeste, y la escorrentía generada por estas surgencias (AS-04), que llega a la cuneta de la carretera central y descarga posteriormente a la laguna Huacracocha. También se tienen puntos de muestreo en el depósito de desmonte Oeste (DDO-01, DDO-02) y en el material erosionado del talud de la vía de acceso (DDO-03), así como en una poza sin impermeabilización ubicada al pie del depósito de desmonte (punto POZA S-1), que permitieron su caracterización (Figura 7-62). Además, se tienen surgencias (AS-05, AS-06, AS-07) adyacentes a la poza A y a infraestruturas de labor minero antiguo, y la escorrentía generada por estas surgencias (AS-08 y AS-10), que llegan a la cuneta de la carretera central.

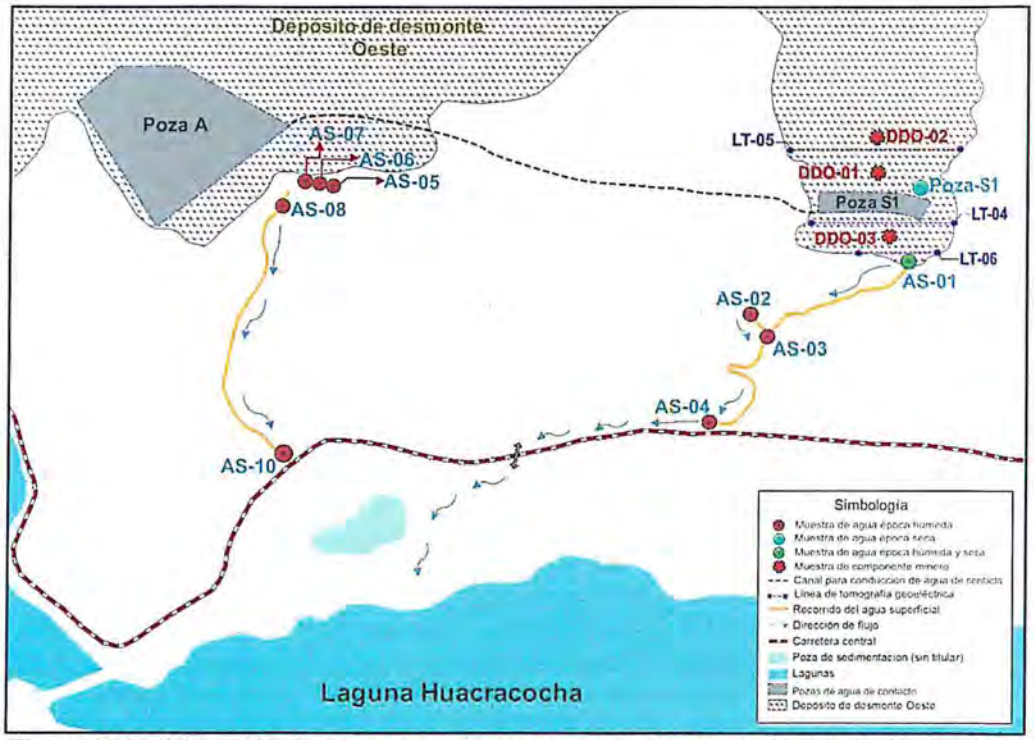


Figura 7-62. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

La caracterización del material del depósito de desmonte Oeste (puntos DDO-1, DDO-02) y el material erosionado del talud de la vía de acceso (punto DDO-03), indican la presencia de elevadas concentraciones de los elementos: aluminio, arsénico, hierro, cobre, plomo y zinc (> 1000 mg/kg). Además, según el ensayo de balance ácido-base (ABA), estos materiales (puntos DDO-01 y DDO-03) son potenciales generadores de acidez. Asimismo, el análisis mineralógico de la muestra DDO-01 nos indica que el depósito de desmonte Oeste presenta sulfuros (pirita), y minerales laminares (illita, caolinita, montmorillonita), además, en campo se identificó calcopirita y minerales secundarios como la calcantita (sulfato de cobre) y rosasita (carbonatos de cobre y zinc) formados en costras en algunos bloques de desmonte (Figura 7-63, a, b, c y d); estos minerales se forman frecuentemente en zonas de

mineralización de cobre y zinc, por la reacción de soluciones que contienen iones de zinc con minerales sulfurados de cobre (calcopirita) y la oxidación de los mismos. La presencia de arcillas, como la illita (silicato de aluminio, hierro, magnesio y potasio) liberan iones de aluminio por meteorización, y similar comportamiento ha sido registrado para la caolinita y montmorillonita.

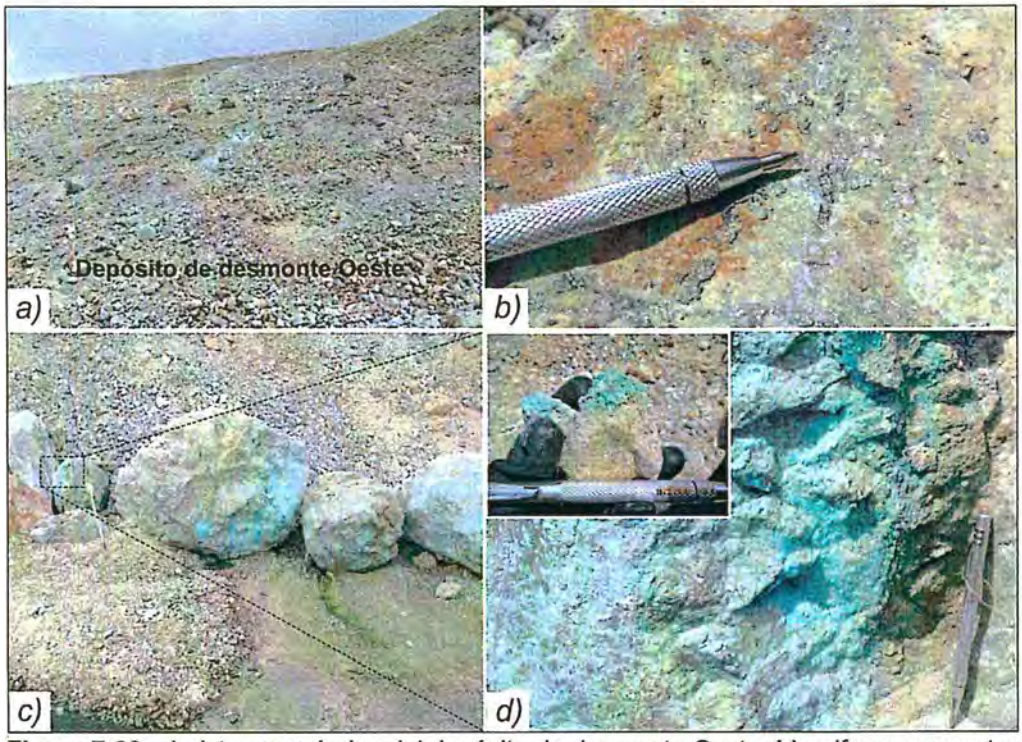


Figura 7-63. a) vista panorámica del depósito de desmonte Oeste, **b)** sulfuros expuestos en el depósito de desmonte, **c)** y **d)** bloques de roca mineralizada con presencia de carbonatos y sulfatos de cobre

También se ha reportado en el IGA de Chinalco Perú S.A.[37], que el material de desmonte es potencial generador de acidez, por la presencia de altas concentraciones de sulfuros en las 23 muestras evaluadas del tajo, que en parte serán depositadas en el depósito de desmonte Oeste. Estos resultados fueron comparados con lo obtenido en las muestras colectadas en el presente estudio (DDO-01 y DDO-03) como se muestra en la Figura 7-64, determinando que todas las muestras son potenciales generadores de acidez. Es importante precisar que la UM Toromocho consideró para el análisis de sus muestras el tipo de roca y la alteración.

37 Estudio de Impacto ambiental (EIA) del proyecto de Explotación "Toromocho" aprobado mediante R.D. N.° 411-2010-MEM/AAM (Tabla 3.110)

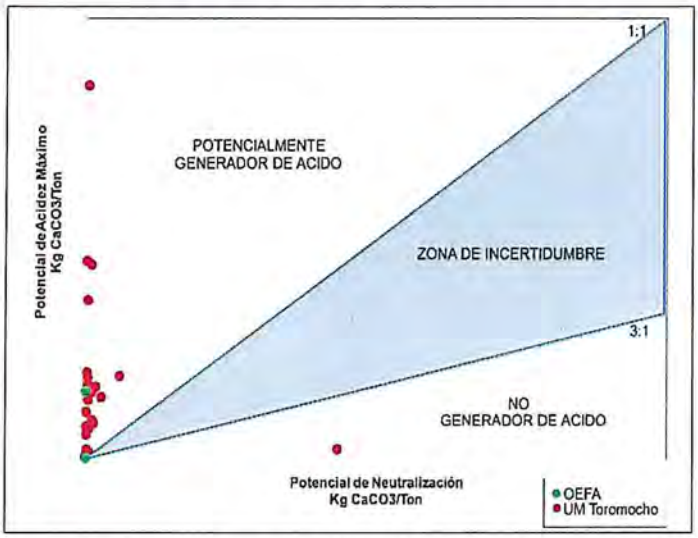


Figura 7-64. Diagrama de interpretación de balance ácido – base por el criterio de relación PN/PA (RNP)

Mediante el ensayo de SPLP en la muestra DDO-01, se determinó que los elementos como el aluminio, hierro, cobre y zinc pueden liberarse por lixiviación, mientras que la biodisponbilidad mediante el ensayo de Tessier nos indica que el cobre, hierro y manganeso se encuentran en la fracción 1 (intercambiable), y pueden liberarse fácilmente por cambios en la composición iónica del sistema (interacción agua-material de desmonte) que afectan los procesos de sorción-desorción, además el aluminio, plomo y zinc se encuentra en la fracción 2 (asociado a carbonatos) y se pueden liberar por cambios de pH (interacción agua-material de desmonte).

El depósito de desmonte Oeste se encuentra emplazado sobre rocas intrusivas (dioritas, diques de cuarzo-monzonita y dacitas) que en algunas zonas presentan vetillas de sulfuros y zonas de alteración argílica; de acuerdo con lo evidenciado en campo, el macizo rocoso se encuentra fracturado y las fallas regionales presentan dirección NO-SE[38], al igual que las fracturas.

Se identificó un flujo de agua el cual es captado en una poza sin revestimiento (punto POZA-S1), proveniente del depósito de desmonte que posteriormente descarga a la poza S1 (Figura 7-65, a y b), donde el agua presentó un pH ácido (2,61), elevada conductividad eléctrica (15120 µS/cm), alcalinidad en concentraciones bajas (valores de carbonatos y bicarbonatos menores a 0,6 mg/L y 1,2 mg/L, respectivamente), elevadas concentraciones de sulfatos (24397 mg/L) y metales como: aluminio (2253 mg/L), arsénico (17,89 mg/L), cadmio (1,313 mg/L), cobalto (0,6179 mg/L), cobre (1853 mg/L), hierro (1262 mg/L), manganeso (114 mg/L), níquel (0,2032 mg/L), plomo (0,0398 mg/L) y zinc (362,3 mg/L), los cuales se liberan a partir del material que conforma el depósito de desmonte Oeste y se encuentran biodisponibles, de acuerdo a las pruebas SPLP y Tessier, respectivamente. Asimismo, de acuerdo con la clasificación hidroquímica el agua presentó una facie sulfatada (predominancia de iones sulfato) y una tipología de «alta acidez con extremo contenido de metales», de acuerdo con la clasificación geoquímica de Ficklin *et al.*, 1992.

38 Plan de Cierre de minas del Proyecto "Toromocho" aprobado mediante R.D. N.° 434-2012-MEM/AAM.

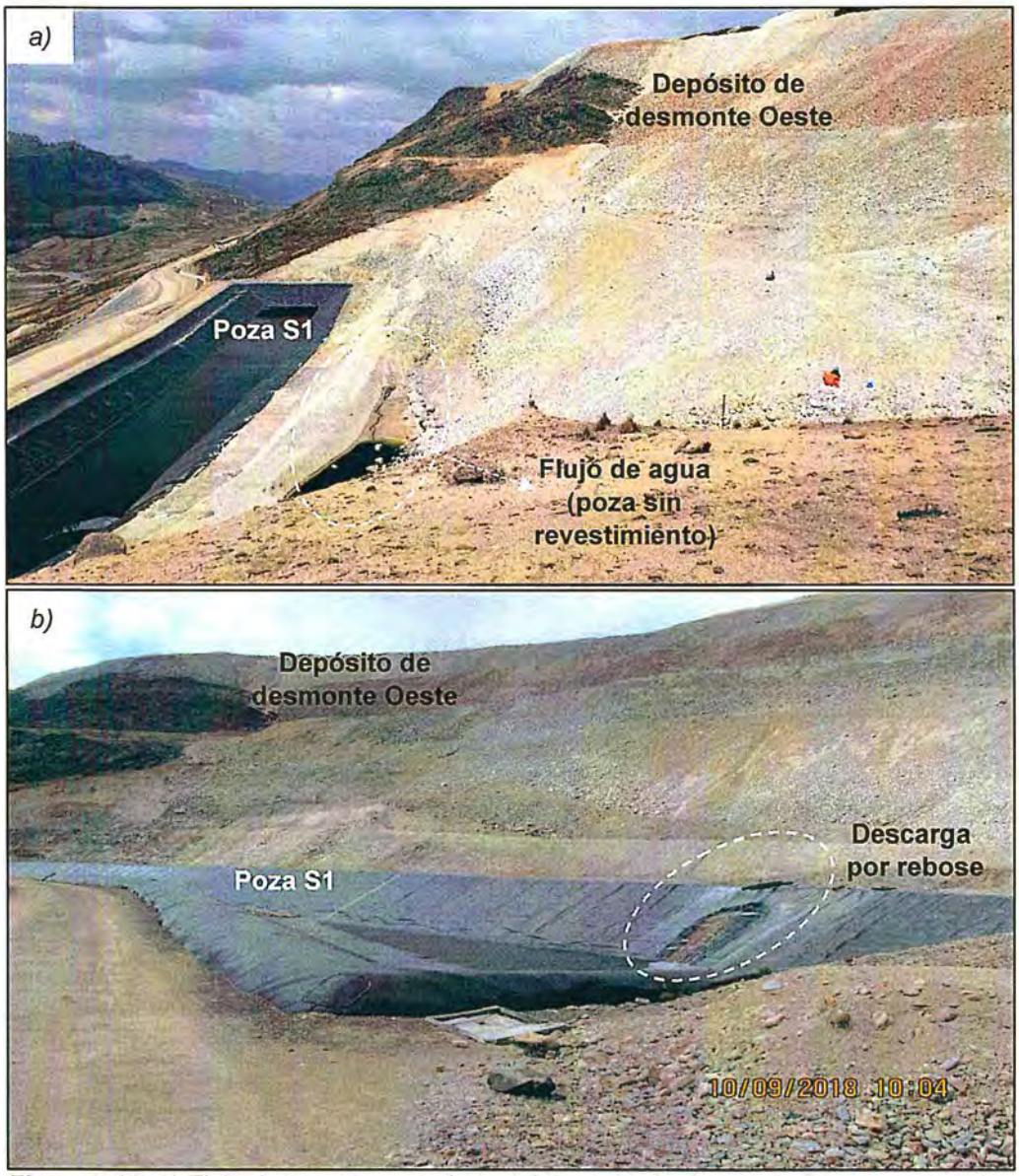


Figura 7-65. a) Flujo de agua que proviene del depósito de desmonte Oeste, captada en una poza sin revestimiento, **b)** el cual descarga por rebose a la poza S1

Los resultados del agua de la poza sin revestimiento (punto POZA-S1) descritos anteriormente, también se han reportado en estudios de caracterización del drenaje ácido de mina (DAM). Schmiermund y Drozd (1997), resumen cinco características comunes que presenta el DAM y los cuerpos de agua afectados por el mismo: pH ácidos; concentración elevada de metales pesados; concentraciones elevadas de hierro y aluminio; altas concentraciones de sulfatos; turbidez y sólidos suspendidos. Asimismo, Lottermoser (2010), menciona que el DAM, se caracteriza por concentraciones excepcionalmente elevadas de sulfatos (> 1000 mg/L), alto contenido de aluminio y hierro (> 100 mg/L), y altas concentraciones de cromo, níquel, plomo y zinc (> 10 mg/L).

En el depósito de desmonte Oeste y a 100 m aproximadamente del mismo, se realizó tres líneas de tomografía eléctrica: LT-05, LT-04 y LT-06, paralelas en dirección E-O,

a partir de las cuales se obtuvo secciones que muestran la distribución de resistividades (Ohm.m).

El amplio rango de valores de resistividades que se aprecia en la sección de la línea LT-05, se debe probablemente a la penetración no uniforme de soluciones en el material heterogéneo del depósito de desmonte (Figura 7-66). Asimismo, se aprecia altos valores de resistividad (901 Ohm.m a 1433 Ohm.m) que se asocian al contacto litológico de las rocas intrusivas (dioritas, ZONA C) y al depósito glaciar (ZONA B) (Figura 7-66, a). Además, se puede apreciar zonas de humedad (ZONA A) a una profundidad de 17 m aproximadamente y entre las estaciones 165 a 210 que coincide con la dirección del flujo de agua que es captado en una poza sin revestimiento proveniente del depósito de desmonte Oeste (Figura 7-66, b).

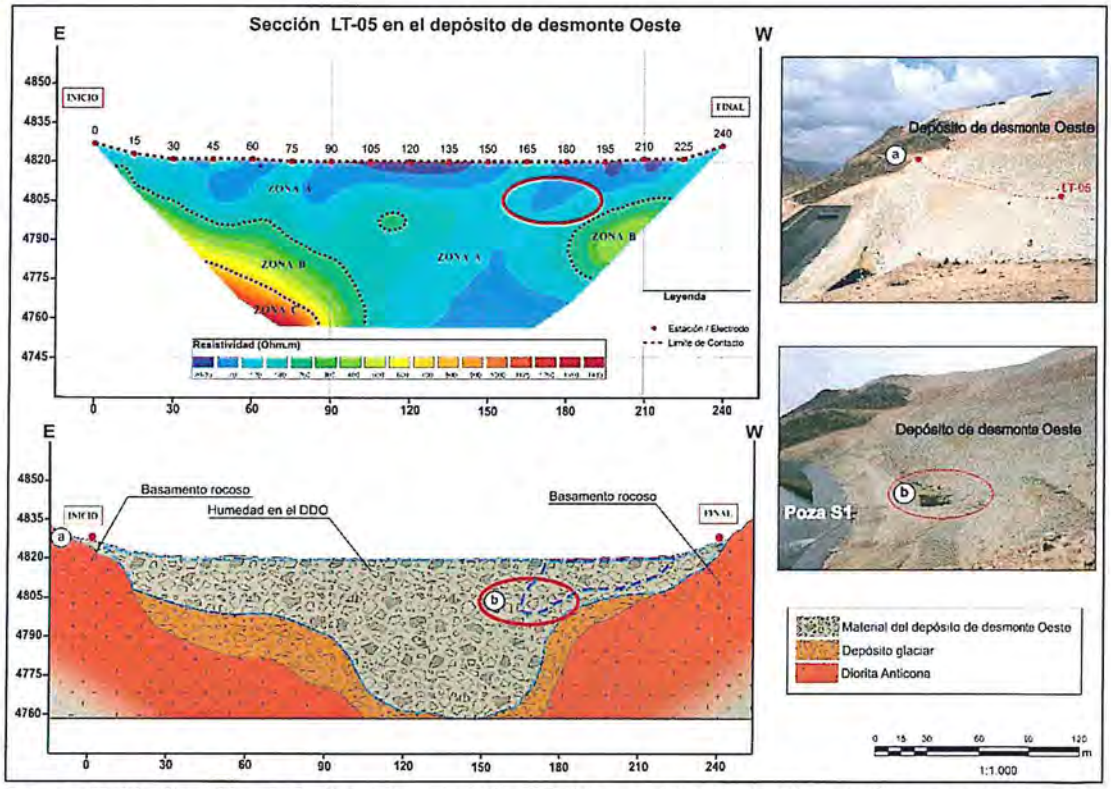


Figura 7-66. Sección de la línea tomográfica LT-05 y su interpretación. **a)** afloramiento de rocas intrusivas (dioritas), **b)** flujo de agua proveniente del depósito de desmonte Oeste captado en una poza sin impermeabilización

Por otra parte, los bajos valores de resistividad de 25 a 180 Ohm.m, con espesores variables entre 3 a 60 m aproximadamente, obtenidos en la sección de la línea LT-05 están relacionados al material del depósito de desmonte con presencia de humedad, mientras que los valores inferiores a 25 Ohm.m con profundidad de 1 a 17 m a lo largo de toda la sección, indican zonas con humedad y soluciones ácidas mineralizas (generación de lixiviados), las mismas que se evidencian en el flujo de agua (acumulado en la poza sin revestimiento) que proviene del depósito de desmonte Oeste, el cual fue caracterizado como un drenaje ácido de mina (DAM), y que es captado parcialmente en la poza S1.

Con respecto a las líneas LT-04 y LT-06, paralelas a la línea LT-05, presentadas en la Figura 7-67, se identificaron altos valores de resistividad que variaron desde 1381 Ohm.m a 6422 Ohm.m y desde 1301 Ohm.m a 4160 Ohm.m, respectivamente, similares a lo obtenido en la línea LT-05, los que se relacionan al basamento rocoso y se encuentran asociados a rocas intrusivas (dioritas) en profundidad.

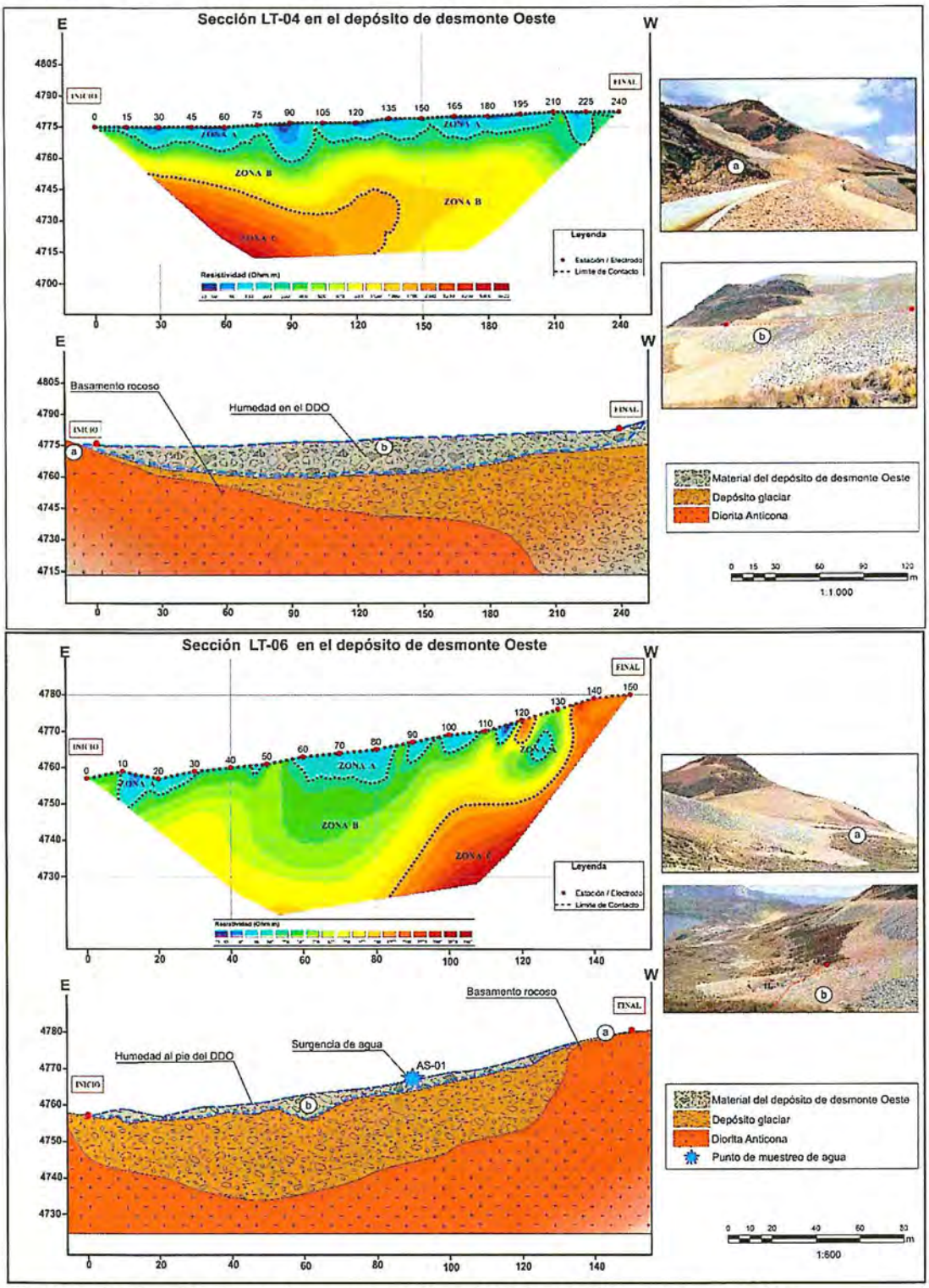


Figura 7-67. Sección de las líneas tomográficas LT-04 y LT-06 y su interpretación

Según la clasificación de resistividades de Dentith *et al.*, (2014) y Telford (1990), las rocas intrusivas (dioritas) varian desde $1x10^3$ a $1x10^5$ Ohm.m, lo cual se relaciona con las resistividades obtenidas en las tres secciones (LT-05, LT-04 y LT-06). Cabe mencionar que las resistividades en la línea LT-05 que corresponden al material de desmonte no necesariamente llegan a valores inferiores a 20 Ohm.m puesto que el material corresponde a rocas intrusivas.

Además, se identificó zonas de bajas resistividades inferiores a 25 Ohm.m en las secciones LT-04 y LT-06, que estan relacionados a soluciones ácidas mineralizadas como en la sección de tomografía eléctrica LT-05. Similares resultados fueron encontrados por Olenchenko *et al.*, (2016), que asocian valores de resistividad ~ 20 Ohm.m a zonas saturadas con soluciones ácidas mineralizadas.

Parte de las soluciones ácidas mineralizadas (lixiviados) generados en el depósito de desmonte no están siendo captados en la poza S1, infiltrandose y aflorando a 100 m aproximadamente del pie del depósito de desmonte Oeste, lo cual fue evidenciado con la caracterización fisicoquímica de la surgencia AS-01 (época seca), y en las secciones de las líneas de tomografía eléctrica LT-05, LT-04 y LT-06.

La surgencia de agua AS-01 presentó un pH ácido (3,0), elevada conductividad eléctrica (2860 µS/cm), alcalinidad en concentraciones bajas (valores de carbonatos y bicarbonatos menores a 0,6 mg/L y 1,2 mg/L, respectivamente), elevadas concentraciones de sulfatos (2981 mg/L) y metales como: aluminio (340 mg/L), arsénico (0,08057 mg/L), cadmio (0,5354 mg/L), cobalto (0,47163 mg/L), cobre, (31,46 mg/L), hierro (55,52 mg/L), manganeso (53,1 mg/L), níquel (0,1144 mg/L), plomo (0,0469 mg/L) y zinc (60,84 mg/L) en la época seca de muestreo; asimismo, de acuerdo con la clasificación hidroquímica presentó una facie sulfatada y una tipología de «alta acidez» con «alto contenido de metales», de acuerdo con la clasificación geoquímica de Ficklin *et al.*, 1992, teniendo características fisicoquímicas similares al agua de la poza sin revestimiento (punto POZA-S1), identificado como un drenaje ácido de mina.

Los bajos valores de resistividad de 35 a 200 Ohm.m y desde 20 a 200 Ohm.m, obtenidos en las secciones de las líneas LT-04 y LT-06, respectivamente, con espesores variables de 1 a 17 m están relacionados a materiales cuaternarios (depósitos glaciares) con humedad, en donde los valores menores a 130 Ohm.m de la sección LT-06 indican zonas con soluciones ácidas mineralizadas, aunque con menor grado de mineralización que lo registrado en la sección LT-05 (ubicado en el depósito de desmonte), lo cual es evidenciado en el agua de la surgencia AS-01, que presenta características fisicoquímicas similares al agua de la poza sin revestimiento (punto POZA-S1).

Por último, la información obtenida a partir de las líneas de tomografía eléctrica, la caracterización del depósito de desmonte Oeste, la caracterización geológica de la zona de emplazamiento del componente minero, la clasificación hidroquímica y geoquímica del flujo de agua que proviene del depósito de desmonte (punto POZA-S1) y de la surgencia (AS-01), permitió elaborar un modelo conceptual sobre el proceso de generación de soluciones ácidas mineralizadas (generación de lixiviados) en el depósito de desmonte Oeste y su desplazamiento mediante un flujo subsuperficial (1 a 15 m) hasta la surgencia AS-01 (Figura 7-68).

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

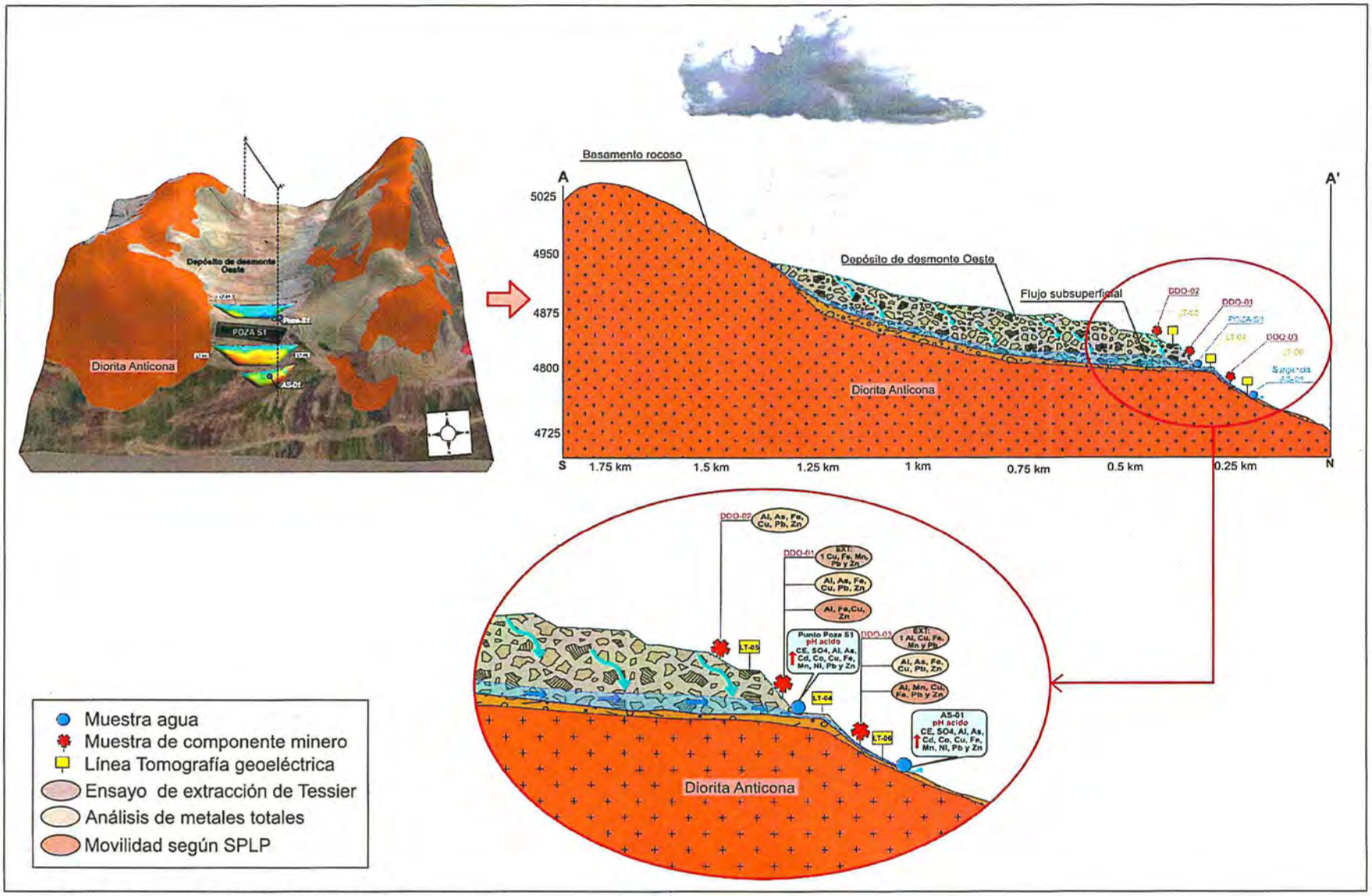


Figura 7-68. Modelo conceptual de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

La surgencia de agua AS-01, fue evaluada en dos épocas de muestreo (húmeda y seca), mostrando características fisicoquímicas de pH ácidos y elevadas concentraciones de sulfatos y metales, presentando las mayores concentraciones de elementos en la época seca. Esta surgencia (AS-01) forma un flujo de agua ácida que discurre aguas abajo sobre la superficie del suelo, donde se estableció el API 2 (que comprendió los puntos de muestreo de suelo SU-08, SU-09, SU-10, SU-11, SU-12, SU-13, SU-14, SU-15, SU-16 y SU-17), el cual abarcó un área aproximada de 800 m^2, y estuvo ubicado a 85 m aproximadamente de la poza S1 (Figura 7-69). En la parte alta del API 2, se observó material erosionado del talud de la vía de acceso, en donde se recolectó una muestra compuesta (DDO-03).

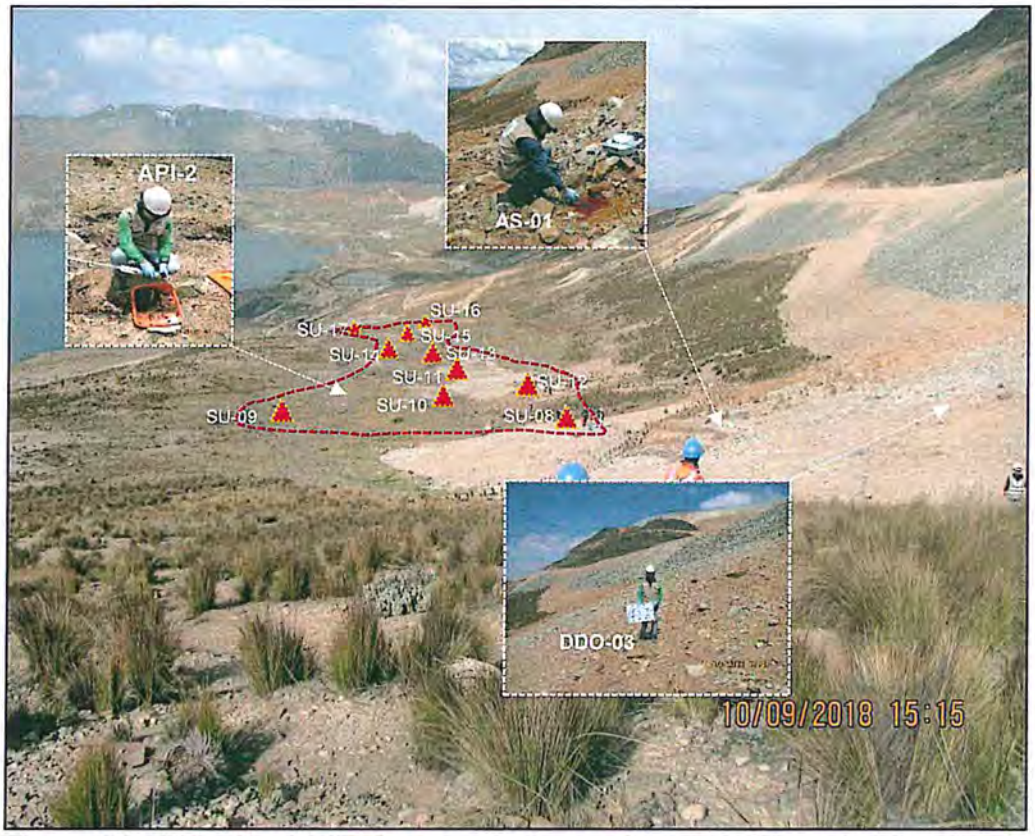


Figura 7-69. Ubicación del API 2, surgencia de agua ácida (AS-01) y material erosionado (DDO-03).

La caracterización del material erosionado del talud de la vía de acceso (DDO-03), indicó la presencia de elevadas concentraciones de los elementos aluminio, arsénico, cobre, hierro, plomo y zinc; además, según el ensayo de balance ácido-base (ABA) es considerado potencial generador de acidez mediante el criterio del ratio potencial de neutralización (RNP). Asimismo, *in situ* se evidenciaron minerales sulfurados (pirita).

Mediante el ensayo SPLP se determinó que los elementos aluminio, manganeso, cobre, hierro, plomo y zinc pueden liberarse por lixiviación, mientras que la biodisponibilidad (según Tessier) indica que los elementos aluminio, cobre, hierro, manganeso, plomo y zinc se encuentran en la fracción 1 (intercambiable) y 2 (asociados a carbonatos), los que se pueden liberar fácilmente por cambios en la composición iónica del sistema (interacción agua-roca) y pH.

Los resultados obtenidos en el API 2 registraron concentraciones de arsénico (en 8 de 10 puntos) y plomo (en 5 de 10) que superaron los ECA para suelo de uso comercial/industrial/extractivo (2017), siendo los puntos de muestreo de suelo SU-10 y SU-11, los que registraron las mayores concentraciones de arsénico y plomo, respectivamente, ambos ubicados ubicados en la parte central y de menor pendiente del API 2. Además de los metales mencionados, también se registró altas concentraciones de cobre, zinc, hierro y manganeso (> 100 mg/kg), en los puntos evaluados.

El análisis secuencial de Tessier en el punto SU-11 registró concentraciones de zinc, y manganeso, en la fracción 1 (intercambiable); y cobre, zinc, hierro y manganeso en la fracción 2 (enlazados a carbonatos), asimismo, de acuerdo con la clasificación USDA, el suelo se clasificó como extremadamente ácido, lo que estaría favoreciendo la biodisponibilidad de metales. Según, Mc Bride *et al.*, (1997); Kabata – Pendias, 2000; Reichman (2002) el pH del suelo tiene un efecto sobre la biodisponibilidad de la mayoría de los metales pesados, al afectar el equilibrio entre la especiación metálica, solubilidad, adsorción e intercambio de iones en el suelo.

En la Figura 7-70, se presenta la distribución de las concentraciones de plomo en el API 2, donde se observa que los puntos SU-08, SU-11 y SU-12, tienen las concentraciones mas elevadas de este metal, debido a la influencia del flujo de agua ácida de la surgencia AS-01 y de escorrentías que tienen contacto con el material erosionado del talud de la via de acceso (DDO-03).

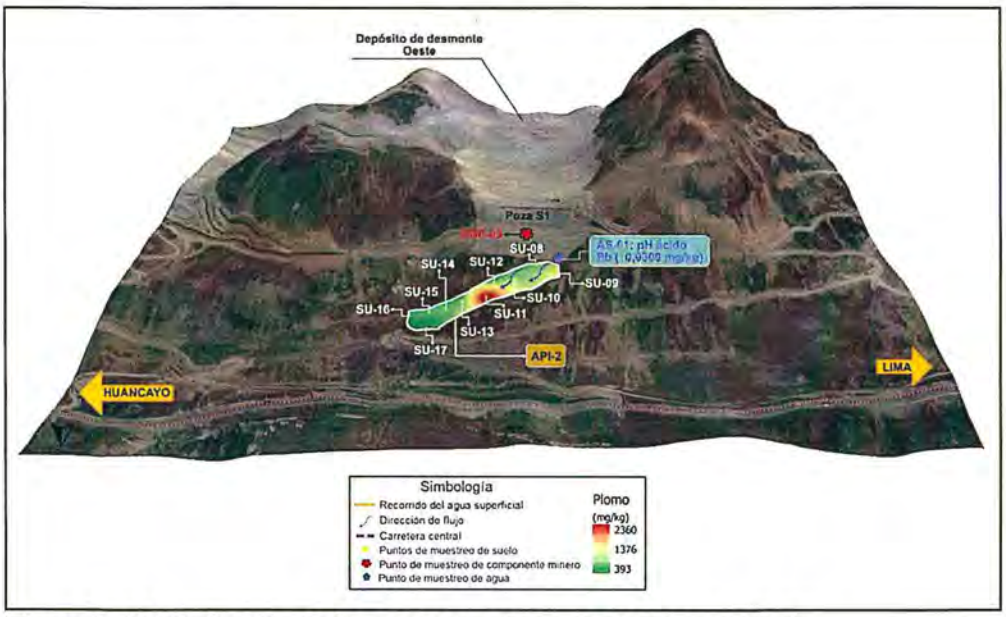


Figura 7-70. Distribución de las concentraciones de plomo en el API 2

Según Sauve *et al.*, (2000) la cantidad de metales disponibles en el suelo está en función del pH, contenido de arcillas, contenido de materia orgánica, entre otras propiedades, en ese sentido las concentraciones y distribución de los metales pesados en el API 2, también estuvieron en función a los porcentajes de materia orgánica (0,3% a 35,5%), así como a la textura franca, compuesta mayoritariamente por arena (40-50%) y en menor proporción, limo (30-40%) y arcilla (15-25%), que favorece la entrada e infiltración de metales en el suelo del API 2.

La precipitación[39] en interacción con este material sería un factor que estaría alterando la calidad del suelo en el API 2, puesto que este entra en contacto con el agua de lluvia y se estaría depositando mediante escorrentías superficiales en el API 2; es decir, el agua actúa como reactivo, y como el medio de transporte de los productos formados. Según Álvares *et al.*, (2010), los sulfuros son estables y muy insolubles bajo las condiciones reductoras que existen en el subsuelo. Pero la exposición de estos minerales a condiciones atmosféricas desestabiliza su estructura mediante reacciones de oxidación. En contacto con la atmósfera y en presencia de agua se produce la oxidación directa de minerales sulfurados; es decir, se produce acidez y se liberan sulfatos, junto con otros elementos (arsénico, cadmio, cobalto, níquel y plomo).

De la misma forma, el agua ácida de la surgencia (AS-01) identificada en la parte superior del API 2, que fluye sobre esta superficie, sería otra fuente que estaría aportando metales, puesto que el agua presentó elevadas concentraciones de metales y valor de pH < 3. Según, Asensio *et al.*, (2008), la existencia de elevados contenidos de metales pesados y un aumento de su solubilidad al disminuir el pH, causan fuerte contaminación de las aguas y los suelos por los que circulan. Asimismo, Carlson y Adriano, (1993); Anderson *et al.*, (1993); Macías *et al.*, (1992), mencionan que los drenajes ácidos y aguas de escorrentía generados por la oxidación de materiales de tipo sulfuroso en depósitos de desmonte, pueden alcanzar valores de pH < 3, provocando la disolución de metales como lo registrado en la presente evaluación.

7.1.9 Zona 9 (lagunas Churruca)

En la zona 9 se encuentran las lagunas Churruca 1 y 2, en las cuales se tienen puntos de muestreo. Estas dos lagunas están conectadas, en donde la laguna Churruca 1 alimenta por rebose a la laguna Churruca 2. Asimismo, se tienen puntos de muestreo en surgencias de agua provenientes de pasivos ambientales mineros, los cuales descargan a la laguna Churruca 2 (Figura 7-71).

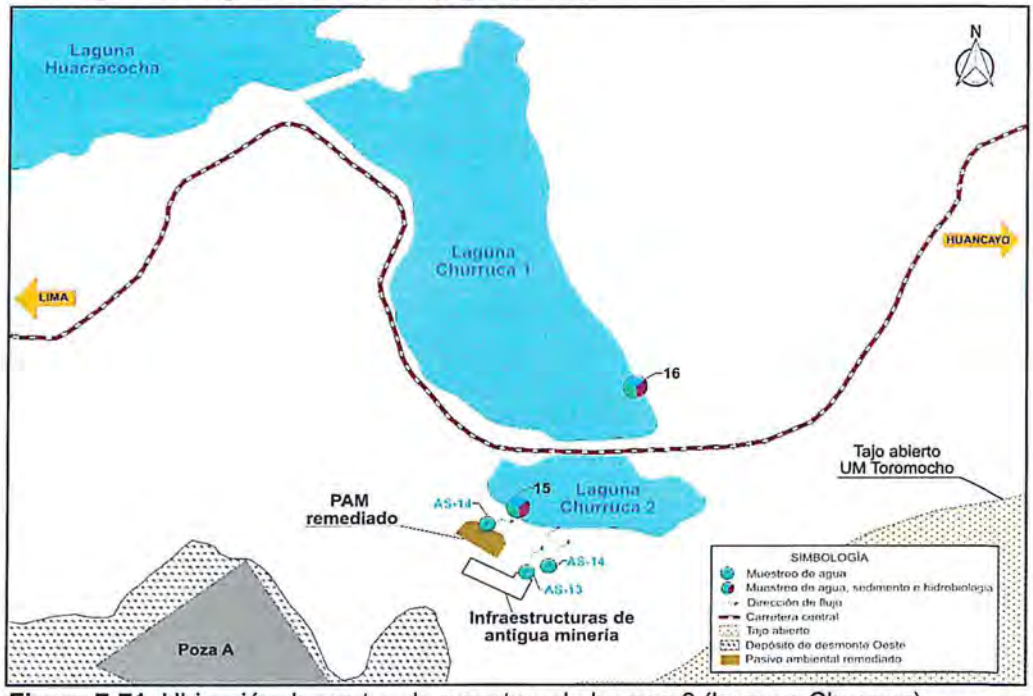


Figura 7-71. Ubicación de puntos de muestreo de la zona 9 (lagunas Churruca)

[39] Fuente IISC-2015. Valor referenciado de la estación pluviométrica Huascacocha, donde indica que la precipitación media anual es de 770.6 mm

En las lagunas Churruca 1 y 2 se registraron concentraciones de metales como manganeso (3,798 mg/L y 2,931 mg/L) y zinc (3,968 mg/L y 3,115 mg/L) que excedieron los ECA para agua 2017, categoría 3 (Figura 7-72, a y b), asimismo se registró un pH ácido (5,86) en la laguna Churruca 2 que incumplió el estándar mencionado. La laguna Churruca 2 presentó un pH más bajo y mayor concentración de manganeso y zinc, que la laguna Churruca 1 (AS-16). Por otra parte, estas lagunas presentaron una tipología de «cercano a neutro con alto contenido de metales», de acuerdo con la clasificación geoquímica de Ficklin *et al.*, (1992), y según la clasificación hidroquimica ambas presentaron facies sulfatadas.

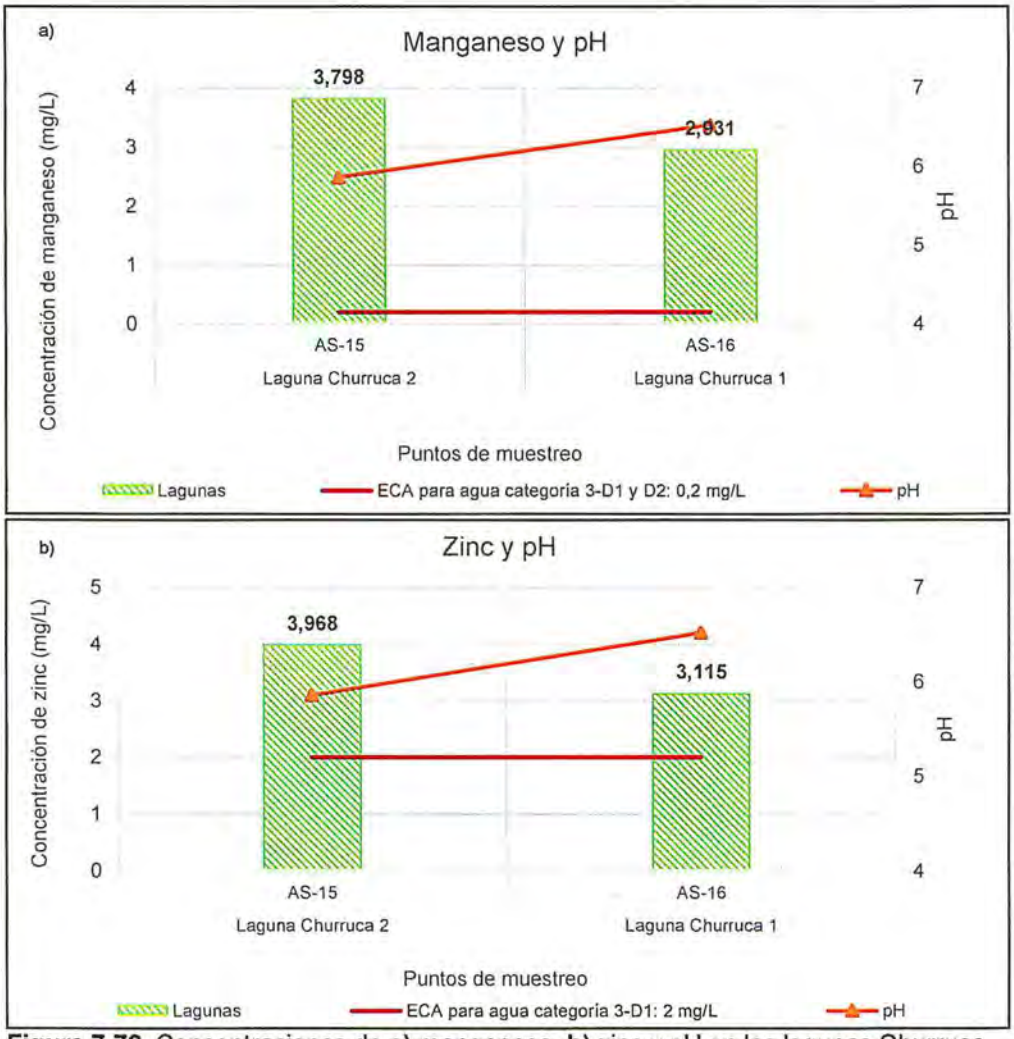


Figura 7-72. Concentraciones de **a)** manganeso, **b)** zinc y pH en las lagunas Churruca 1 y 2

Una de las fuentes aportantes de metales para la laguna Churruca 2 (AS-15) fueron las surgencias de agua provenientes de material de desmonte e infraestructura de actividades mineras antiguas[40] (puntos AS-11, AS-13 y AS-14), que descargan al mencionado cuerpo de agua. Estas surgencias presentaron un pH ácido

40 Material de desmonte e infraestructura de actividades mineras antiguas no registrado no registrado en el inventario de pasivos ambientales mineros aprobado mediante Resolución Ministerial N° 535-2016-MEM/DM y actualizado mediante Resolución Ministerial N° 224-2018- MEM/DM de 12 de junio de 2018.

(2,93; 3,35 y 2,89), elevada conductividad eléctrica (1734 µS/cm, 1236 µS/cm y 1369 µS/cm), alcalinidad en concentraciones bajas (valores de carbonatos y bicarbonatos menores a 0,6 mg/L y 1,2 mg/L, respectivamente), elevadas concentraciones de sulfatos (1265 mg/L y 687,3 mg/L) y aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc. Asimismo, de acuerdo con la clasificación hidroquímica, las surgencias presentaron una facie sulfatada cálcica, y una tipología de «ácido con alto contenido de metales» en el punto AS-13, y «alta acidez con alto contenido de metales», en los puntos AS-11 y AS-14, de acuerdo con la clasificación geoquímica de Ficklin *et al.*, 1992.

En los sedimentos de las lagunas Churruca 1 (SED-16) y Churruca 2 (SED-15) se registraron concentraciones de arsénico, cobre, zinc, mercurio (Figura 7-73), cadmio y plomo que excedieron los valores PEL de la Guía Canadiense (CEQG), a excepción de las concentraciones del mercurio para la laguna Churruca 1 que solo excedió los valores ISQG. Ademas, se observó una mayor concentración de cobre, zinc, plomo y cadmio en la laguna Churruca 1 (SED-16), en comparacion con la laguna Churruca 2 (SED 15); sin embargo, en esta ultima laguna la concentración de arsénico y mercurio fue mayor.

En la laguna Churruca 2 (SED-15) la biodisponibilidad mediante el ensayo de Tessier nos indica que el manganeso se encuentra en la fracción 1 (intercambiable), y pueden liberarse fácilmente por cambios en la composición iónica del sistema (interacción agua-sedimento), además el cobre, niquel, zinc, hierro y manganeso se encuentra en la fracción 2 (asociado a carbonatos) y se pueden liberar por cambios de pH (interacción agua-sedimento).

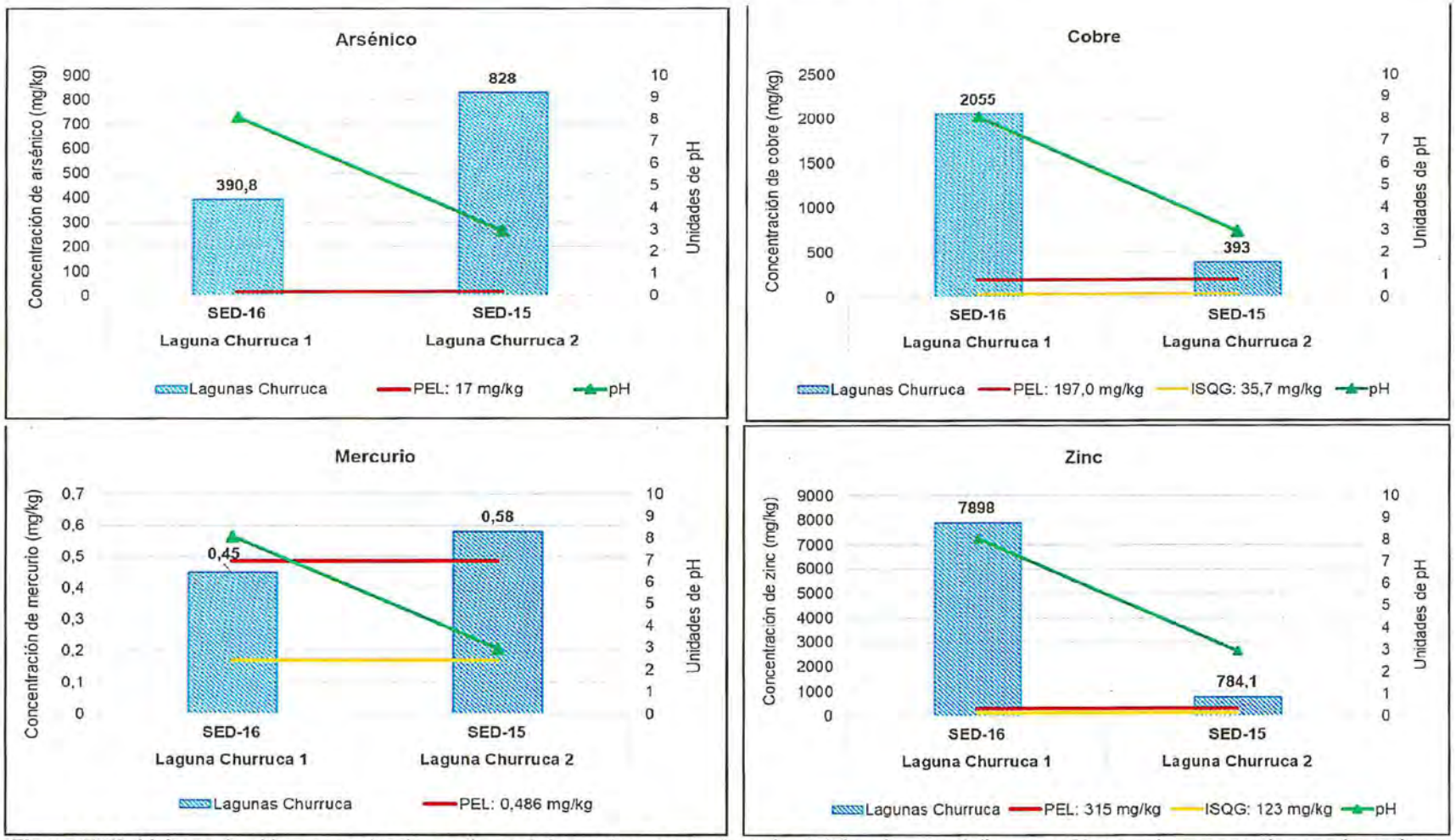


Figura 7-73. Valores de pH y concentraciones de arsénico, cobre, mercurio y zinc total en la zona 9 (lagunas Churruca), comparados con los valores ISQG y PEL de la guía canadiense

En relación con las comunidades hidrobiológicas, el ensamble de microalgas del perifiton presentó la mayor riqueza de especies y abundancia en el punto HB-15 (laguna Churruca 2), En ese sentido, se ha registrado microalgas que pueden encontrarse en aguas oligotróficas hasta mesotróficas, como *Caloneis* cf. *undulatiformis*, siendo altamente dominante y que puede estar presente en hábitats bentónicos (Barinova *et al.*, 2006). Asimismo, se ha registrado que varias especies del género Caloneis son indicadoras de condiciones oligosaprobios y beta-mesosaprobios, respondiendo a un estado que varía de oligotrófico a eutrófico (Barinova, 2011).

En el caso de *Euglena gracilis*, esta también presentó una alta densidad; se ha descrito que varias especies del género Euglena son tolerantes a contaminación orgánica (Barinova, 2011). Adicionalmente, estudios de drenajes ácidos de mina, han destacado que la especie *Euglena mutabilis* ha sido comúnmente registrado en sitios altamente ácidos (Verb & Vis 2000); incluso, especies como *Euglena deses* var. *klebsii*, *Closterium dianae*, *Closteriopsis acicularis* y *Euglena spathirhyncha* pueden ser considerados como indicadores de alta mineralización (Barinova, 2011). En tanto, en el punto HB-16 (laguna Churruca 1), de las cinco especies registradas, *Achnanthidium* cf. *gracillimum* y *Nitzschia gracilis* fueron las más representativas; y se ha descrito que pueden ser especies indicadoras de procesos de mineralización (Barinova, 2011). Aunque, también se les puede encontrar asociadas a un amplio rango de condiciones ambientales (Dere *et al.*, 2006).

El ensamble de macroinvertebrados bentónicos, presentó una pobre riqueza de especies, en ambos puntos de muestreo de las lagunas Churruca 1 y 2. En tanto, que en el punto HB-15 las especies *Cricotopus* sp. (Chironomidae) y Corixidae presentaron la mayor densidad, siendo estos taxones característicos de ríos altoandinos (Loayza-Muro *et al.*, 2010) y lagunas altoandinas (Huamán *et al.*, 2002). Los bajos índices de diversidad alfa (diversidad de Shannon-Wiener y riqueza de Margalef) registrados en los puntos evaluados, han sido observados en otros sistemas acuáticos como en la laguna de Paca (Huamán *et al.*, 2002), en donde se registró una alta proliferación de especies tolerantes como *Chironomus* sp. (Chironomidae) y *Tubifex tubifex*, indicando una alta degradación del hábitat.

7.1.10 Zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

En la zona 10 se encuentra el depósito de desmonte Sureste de la UM Toromocho y las pozas S2 y C, que captan agua de contacto proveniente de este componente minero para su posterior tratamiento. Aquí se tienen puntos de muestreo en un flujo de agua y un canal, ubicados al pie de la poza C, que descargan en un pasivo ambiental minero (PAM) remediado, y flujos de agua provenientes del túnel Natividad y un material de desmonte abandonado (Figura 7-74), así como en un manantial ubicado aguas arriba del depósito de desmonte Sureste. También se tienen puntos de muestreo en el material del depósito de desmonte y del agua de las pozas S2 y C.

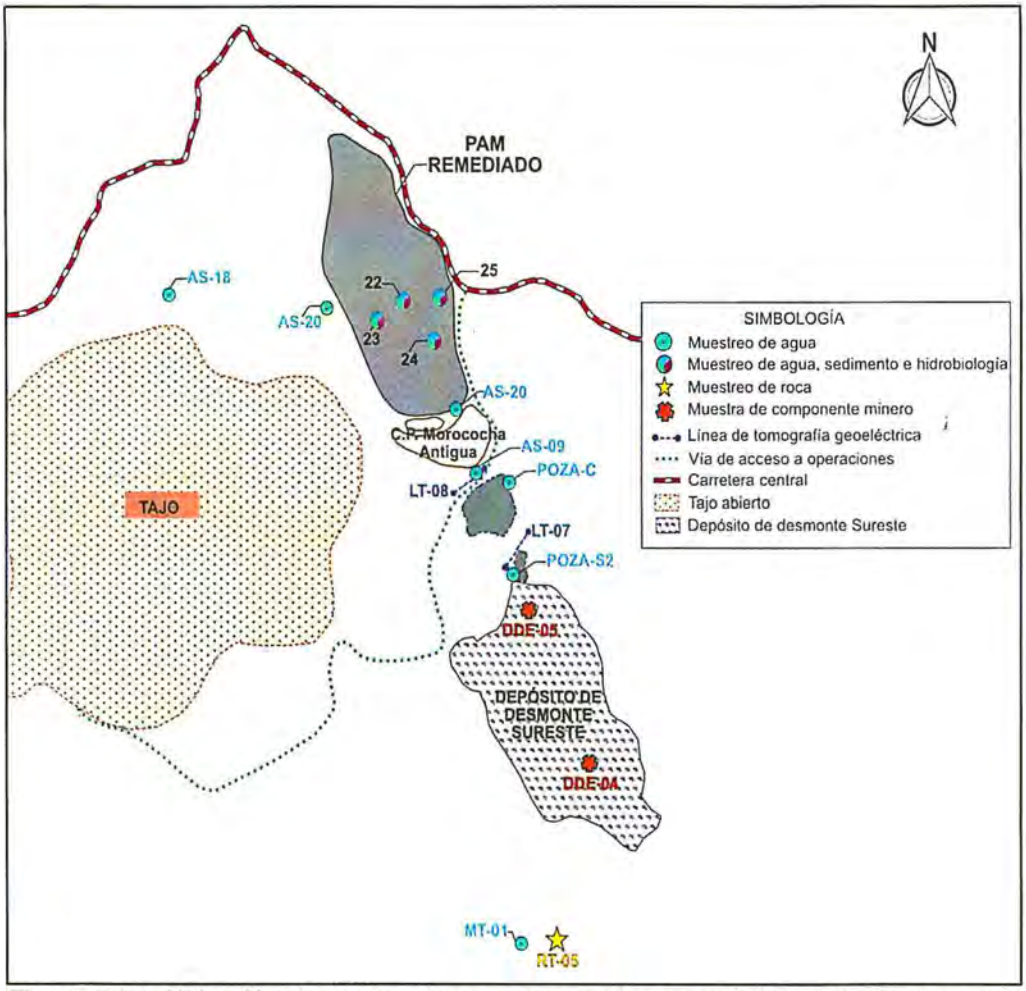


Figura 7-74. Ubicación de puntos de muestreo en la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

La caracterización del material del depósito de desmonte Sureste (DDE-04 y DDE-05) evidenció que los elementos: aluminio, calcio, cobre, hierro, manganeso y zinc presentaron elevadas concentraciones (> 1000 mg/kg). Además, la prueba de balance ácido-base (ABA) dío como resultado que ambas muestras son potenciales generadoras de acidez; asimismo, la prueba SPLP (DDE-04), nos indicó que los elementos como el azufre (17 mg/L), cobre (7,658 mg/kg) y zinc (2,9 mg/L) pueden liberarse por lixiviación y la muestra DDE-05 puede liberar aluminio (20 mg/L), azufre (113 mg/L), cobre (20 mg/L), hierro (16 mg/L) y zinc (7,7 mg/L).

Con respecto a la biodisponibilidad de los elementos según el ensayo de Tessier, en la muestra DDE-04, nos indica que el cobre, hierro, manganeso y zinc se encuentran en la fracción 1 (intercambiable) y pueden liberarse por cambios en la composición iónica del sistema (interacción agua-material de desmonte), mientras que el aluminio y plomo se encuentran en la fracción 2 (asociado a carbonatos) y se pueden liberar por cambios de pH. Similar comportamiento se dio para la muestra DDE-05, que nos indica que el cobre, hierro, manganeso y zinc se encuentran en la fracción 1 (intercambiable); además, en la fracción 2 (asociado a carbonatos) se presentaron el aluminio y el plomo.

En la muestra DDE-05 se realizó el análisis mineralógico por difracción de rayos X, donde se identificó minerales sulfurados (pirita), laminares (montmorillonita, muscovita, clinocloro) y sulfatados (jarosita). Asimismo, en campo se evidenció la presencia de los minerales secundarios calcantita y rosasita similares a lo encontrado en el depósito de desmonte Oeste (Figura 7-75).



Figura 7-75. Minerales de calcantita y rosasita formados en costras en los bloques del depósito de desmonte Sureste

El agua de las pozas S2 y C, que proviene del depósito de desmonte Sureste, presentó un pH ácido (4,58 y 2,97), elevadas conductividades eléctricas (2066 µS/cm y 3360 µS/cm), alcalinidad en concentraciones bajas (valores de carbonatos y bicarbonatos menores a 0,6 mg/L y 1,2 mg/L), elevadas concentraciones de sulfatos (1529 mg/L y 2666 mg/L) y metales como: aluminio (13,7 mg/L y 99,18 mg/L), arsénico (0,00143 mg/L y 0,02634 mg/L), cadmio (0,37877 mg/L y 0,7571 mg/L), cobalto (0,20016 mg/L y 0,40417 mg/L), cobre (60,77 mg/L y 185,1 mg/L), hierro (0,738 mg/L y 51,26 mg/L), manganeso (33,54 mg/L y 49,17 mg/L), níquel (0,0763 mg/L y 0,1518 mg/L), plomo (0,0161 mg/L y 0,0446 mg/L) y zinc (30,81 mg/L y 64,69 mg/L). Asimismo, de acuerdo con la clasificación hidroquímica el agua de estas pozas presentó facies sulfatadas (predominancia de iones sulfato) y una tipología de «alta acidez con extremo contenido de metales», y «ácido con alto contenido de metales» en los puntos

POZA-C y POZA-S2 respectivamente, de acuerdo con la clasificación geoquímica de Ficklin *et al.*, 1992.

La mayor parte de estos resultados son descritos en estudios de caracterización del drenaje ácido de mina (DAM). Schmiermund y Drozd, 1997, resumen cinco características comunes que presenta el DAM y los cuerpos de agua afectados por el mismo: pH ácidos; concentración elevada de metales pesados; concentraciones elevadas de hierro y aluminio; altas concentraciones de sulfatos; turbidez y sólidos suspendidos. Asimismo, Lottermoser, 2010, menciona que el DAM, se caracteriza por concentraciones excepcionalmente elevadas de sulfatos (> 1000 mg/L), alto contenido de aluminio y hierro (> 100 mg/L), y altas concentraciones de cromo, níquel, plomo y zinc (> 10 mg/L), como las registradas en la caracterización del agua de las poza S2 y poza C.

Por otra parte, al comparar los resultados del agua de estas pozas con lo obtenido en un manantial (MT-01), en el cual se registró un pH ácido (4,04) presencia de sulfatos (103,1 mg/L) y metales como aluminio (8,639 mg/L), arsénico (0,02597 mg/L), cadmio (0,00313 mg/L), cobalto (0,01221 mg/L), cobre (2,19 mg/L), hierro (14,74 mg/L), manganeso (0,27631 mg/L), níquel (0,0054 mg/L), plomo (0,0025 mg/L) y zinc (0,3923 mg/L); se aprecia que si bien todas estas aguas tienen un pH ácido, hay una diferencia en las concentraciones de sulfatos y metales, siendo menores en el manantial. Asimismo, este manantial fue clasificado con facies sulfatada y una tipología de «ácido y alto contenido de metales» de acuerdo con la clasificación geoquímica de Ficklin *et al.*, 1992. Las características fisicoquímicas del agua de este manantial están relacionados a un drenaje ácido roca (DAR), el cual es un fenómeno natural cuya principal causa es la oxidación de minerales sulfurosos (Simate *et al.*, 2017), como los identificados en esta zona en el muestreo de roca.

En la caracterización geológica se procedió a recolectar una muestra de roca (diorita con presencia de sulfuros), con código RT-05, en la zona de la surgencia del manantial MT-01, la cual presentó concentraciones elevadas de litio, arsénico, cobre, selenio, molibdeno, cadmio, estaño, antimonio, plomo y bismuto en comparación con los valores de la corteza continental (Wedepohl, 1995) mostrado en la Figura 7-76, lo que indicó presencia de anomalías propias del afloramiento de roca intrusiva. Asimismo, en la interpretación no se consideraron relevantes al sodio, magnesio, aluminio, silicio, potasio, calcio, titanio y hierro, puesto que son elementos mayoritarios formadores de las rocas. También se realizó el ensayo de balance ácido-base (ABA) el cual nos indicó que la muestra de roca es potencial generador de acidez.

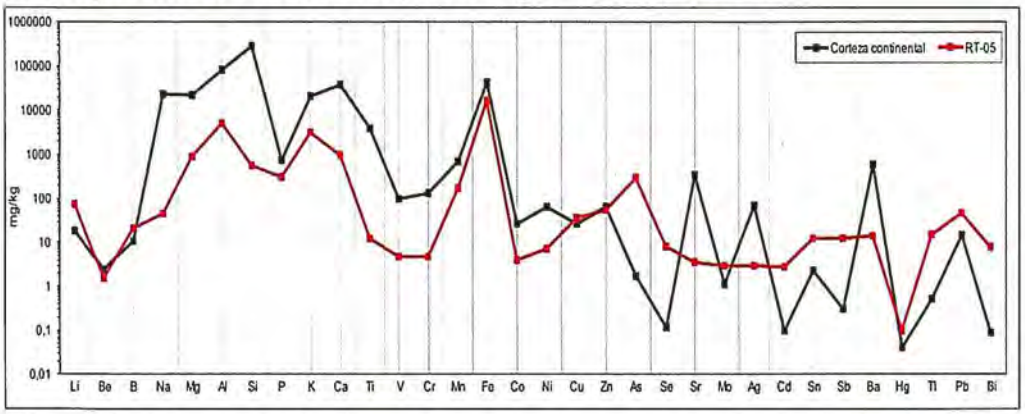


Figura 7-76. Concentración de metales en la muestra de roca RT-05 (diorita) ubicada en la parte alta del depósito de desmonte Sureste comparados con las concentraciones de metales de la corteza continental (Wedepohl, 1995)

Mediante el ensayo de SPLP la muestra RT-05 lixivió cobre (0,0095 mg/L) y manganeso (0,82 mg/L); asimismo, la prueba de Tessier, nos indica que el azufre se presentó en la fracción 1 (intercambiable) y los elementos plomo, manganeso y zinc se encuentraron en la fracción 2 (enlazado a carbonatos) los que se pueden liberar por cambios de pH, mientras que el cobre se presentó en la fracción 3 (enlazado a óxidos de hierro y manganeso).

Es importante precisar que el drenaje ácido de roca (DAR) se produce cuando la roca con elevados contenidos de azufre se oxida por su exposición a agentes como el agua y el oxígeno, formando un drenaje que se caracteriza por presentar bajos valores de pH, alto contenido de sulfatos y altos contenidos de elementos disueltos que son tóxicos, asimismo, el proceso es acelerado por varias especies microbianas oxidantes de hierro y azufre que se dan de forma natural (Blowes *et.al*, 1998). Si bien la generación de drenaje ácido ocurre naturalmente, como lo observado en el manantial MT-01, las actividades mineras (por ejemplo, la generación de material de desmonte) aceleran este proceso debido a que incrementan la exposición de los minerales sulfurosos al agua, oxígeno y microorganismos los cuales favorecen su generación (Johnson *et al.*, 2005). Esto puede explicar la mayor concentración de sulfatos y metales en el agua de las pozas S2 y C, en comparación con lo registrado en el manantial MT-01.

Entre las pozas S2 y C se realizó la línea de tomografía eléctrica LT-07 y a 30 m al NO de la poza C la línea LT-08, a partir de las cuales se obtuvo secciones que muestran la distribución de resistividades (Ohm.m) a lo largo de las líneas propuestas en dirección NE-SO. En estas dos líneas tomográficas LT-07 y LT-08, se identificaron tres zonas de resistividad; los valores altos de resistividad que variaron desde 301 Ohm.m a 856 Ohm.m (LT-07) y desde 301 Ohm.m a 655 Ohm.m (LT-08) que de acuerdo a la caracterización geológica están asociados a brechas y rocas volcánicas que corresponden al basamento rocoso sobre el cual están ubicadas las pozas S2 y C, ademas los valores intermedios de resistividad que varian de 71 Ohm.m a 300 Ohm.m (LT-07 y LT-8 respectivamente) estan relacionados a la misma litología, que pueden estar siendo afectados por fracturas, alteración y humedad (Figura 7-77 y 7-78).

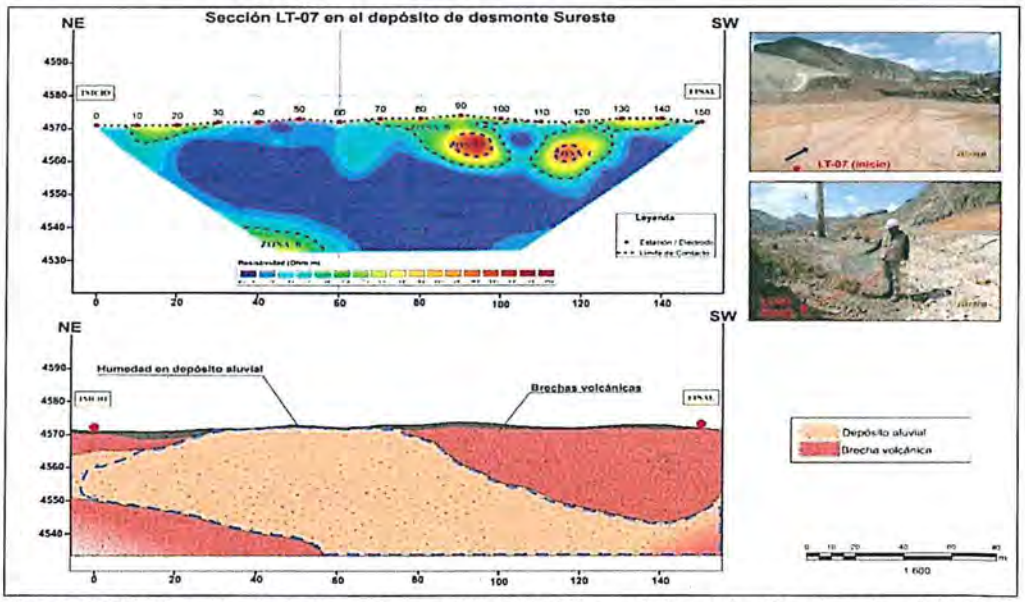


Figura 7-77. Sección de la línea tomográfica LT-07 y su interpretación aledaña al depósito de desmonte Oeste

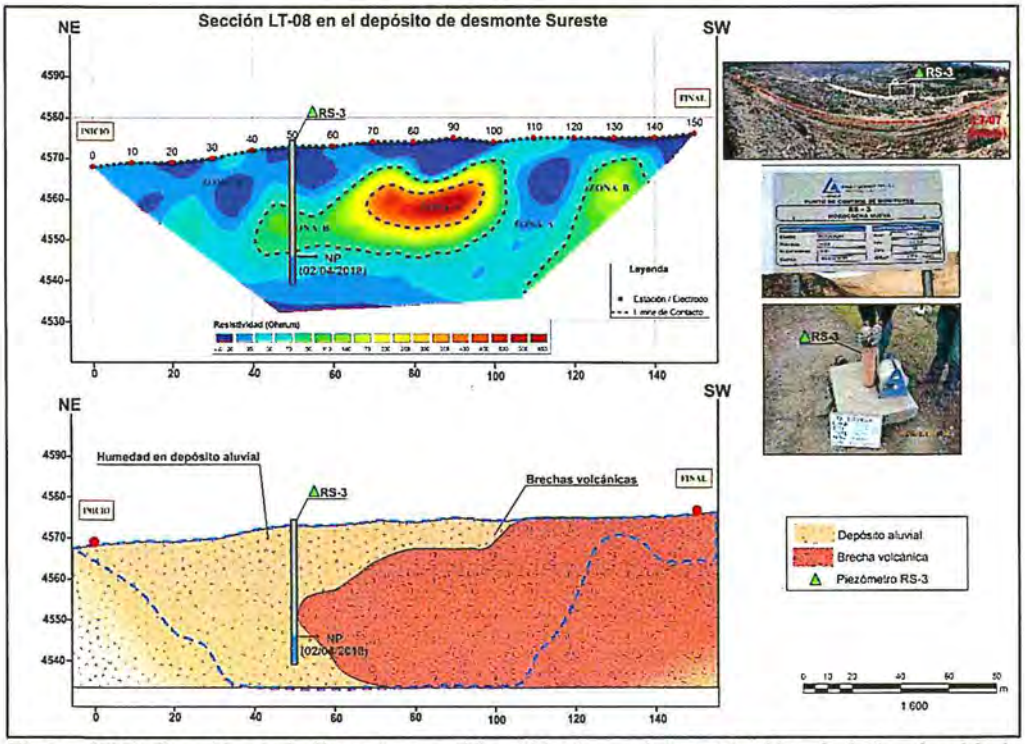


Figura 7-78. Sección de la línea tomográfica LT-08 y su interpretación aledaña al poblado Antigua Morococha y vista hacia el piezómetro RS-3

Los bajos valores de resistividad de 0,2 Ohm.m a 70 Ohm.m, con espesores variables entre 3 m a 40 m en la sección de la línea LT-07; y resistividades desde 4,6 Ohm.m a 70 Ohm.m, con espesores entre 10 m y 35 m en la sección de la línea LT-08, estan relacionados a materiales saturados, en donde los valores inferiores a 20 Ohm.m (Olenchenko *et al.*, 2016) indican zonas saturadas con soluciones ácidas mineralizadas.

Además, aproximadamente a 80 m de la línea LT-08 se ubica el piezómetro RS-3, en el cual se registró un nivel piezométrico a los 24 m, y de acuerdo con el tercer reporte trimestral (junio-agosto de 2018) de Chinalco Perú S.A., el agua subterránea de este piezómetro presentó un pH ácido (4,50 unidades), conductividad eléctrica de 1068 µS/cm, y concentraciones de sulfatos de 876 mg/L.

Asimismo, en la época húmeda de muestreo se evidenció un flujo de agua (AS-09) al pie de la poza C, proveniente de una infraestructura antigua (Figura 7-79), el cual presentó un pH ácido (4,64), elevada conductividad eléctrica (7420 µS/cm), y altas concentraciones de metales como aluminio (101,5 mg/L), cadmio (1,101 mg/L), cobalto (1,44 mg/L), cobre (561,3 mg/L), hierro (98,9 mg/L), manganeso (227,3 mg/L) y zinc (233,2 mg/L); además, de acuerdo con la clasificación geoquímica de Ficklin *et al.*, 1992 el agua presentó una tipología de «ácido con extremo contenido de metales», teniendo características fisicoquímicas similares al agua de las pozas S2 y C (puntos POZA-S2 y POZA-C), identificados como drenajes ácidos de mina.



Figura 7-79. Flujo de agua (AS-09) provienente de un canal (infraestructura antigua), ubicado al pie de la poza C

El flujo de agua mencionado (AS-09), al igual que otros flujos identificados como drenajes ácidos de mina (AS-20 y AS-18), provenientes del túnel natividad[41] y de un material de desmonte abandonado[42] (Figura 7-80), descargan en un pasivo ambiental minero remediado, en el cual se forma un espejo de agua. Aquí se tomaron cuatro puntos de muestreo de agua (AS-22, AS-23, AS-24 y AS-25), que tienen también características de un drenaje ácido de mina (pH ácidos, y elevadas concentraciones de sulfatos y metales), y en relación al material del pasivo ambiental minero remediado (SED-22, SED-23, SED-24 y SED-25), se registraron concentraciones elevadas de arsénico, cobre, zinc, cadmio, plomo y mercurio (Figura 7-81).

41 Infraestructura de actividades mineras antiguas no registrado en el inventario de pasivos ambientales mineros aprobado mediante Resolución Ministerial N° 535-2016-MEM/DM y actualizado mediante Resolución Ministerial N° 224-2018- MEM/DM de 12 de junio de 2018.

42 Material de desmonte de actividades mineras antiguas no registrado en el inventario de pasivos ambientales mineros aprobado mediante Resolución Ministerial N° 535-2016-MEM/DM y actualizado mediante Resolución Ministerial N° 224-2018- MEM/DM de 12 de junio de 2018.



Figura 7-80. a) Túnel Natividad (AS-20) y **b)** flujo de agua proveniente del mismo; **c)** Depósito de desmonte (PAM) y **d)** flujo de agua generado de este pasivo ambiental minero

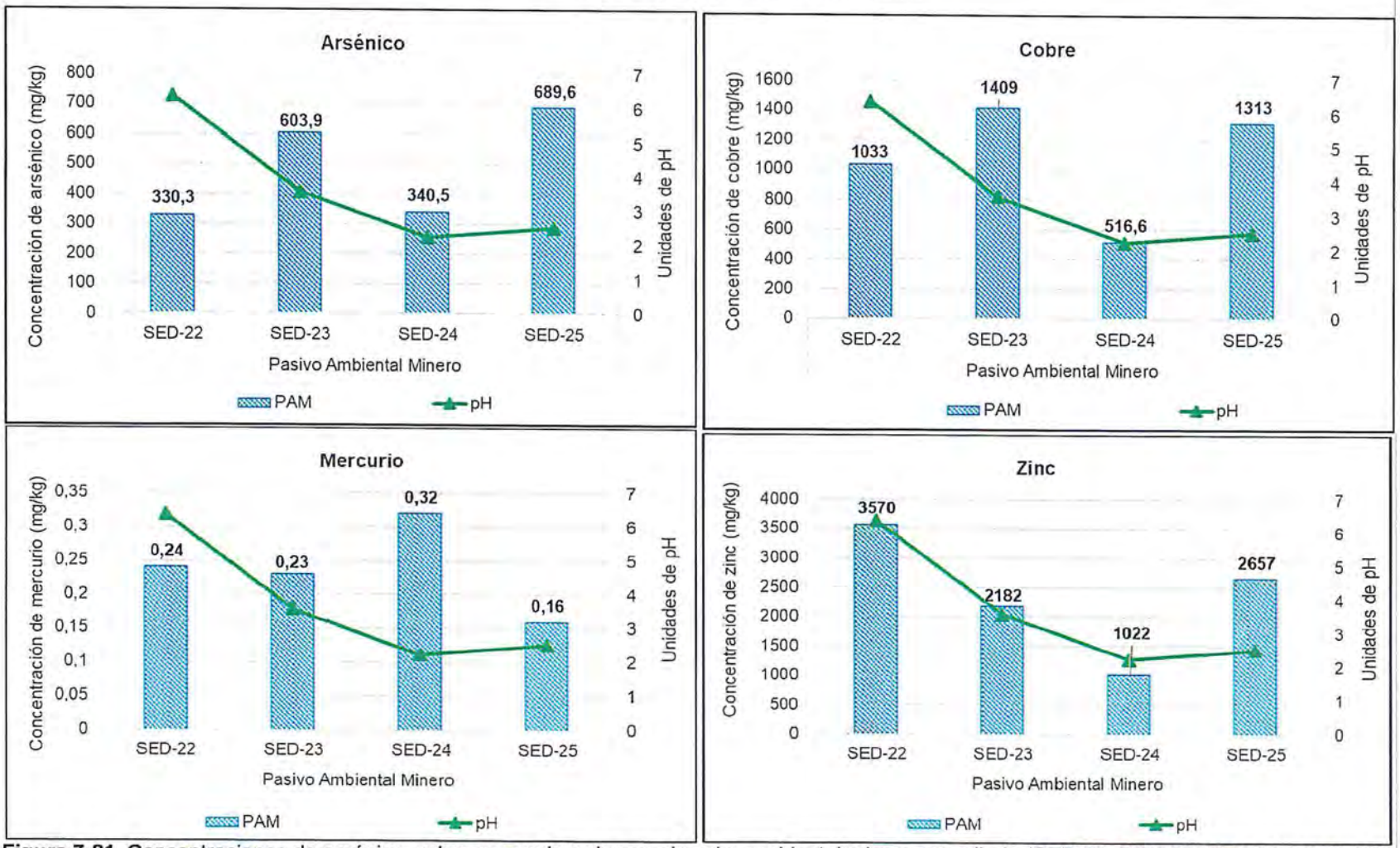


Figura 7-81. Concentraciones de arsénico, cobre, mercurio y zinc en el pasivo ambiental minero remediado (SED-22, SED-23, SED-24 y SED-25)

En relación con las comunidades hidrobiológicas evaluadas en este pasvio ambiental minero (puntos HB-22, HB-23, HB-24 y HB-25), el ensamble de microalgas del perifiton presentó la mayor riqueza de especies y abundancia en el punto HB-24, y los menores registros estuvieron en el punto HB-25. En tanto, para todos los puntos se registró especies de diatomeas del género Eunotia, las cuales presentan resistencia a la acidez (Moss, 1973; Mulholland et al., 1986; Marker y Willoughby, 1988; Vinebrooke y Graham, 1997; Kapfer, 1998; Niyogi et al., 2002; en: Martin *et al.*, 2004). En el caso de *Eunotia* cf *exigua*, esta especie registró la mayor dominancia en todos los puntos evaluados, la cual se ha descrito como una microalga muy tolerante a pH ácidos; asimismo, cianofitas con muscílago, como *Pseudanabaena* sp. 1 registrada en los puntos HB-22 y HB-23, también presentan esta adaptación (Martin *et al.*, 2004).

Las elevadas concentraciones de metales, sulfatos y pH ácidos registrados en el agua, así como el elevado contenido de metales en el material de los puntos evaluados del pasivo ambiental minero REMEDIADO, estan relacionados con la ocurrencia de formas teratológicas de diatomeas (o diatomeas deformes) identificados en todos los puntos de muestreo (Tabla 7-1).

Tabla 7-1. Porcentajes de diatomeas deformes identificadas en los puntos de muestreo en el pasivo ambiental minero REMEDIADO

HB-22	HB-23	HB-24	HB-25
6-9 %	6-9 %	2-3 %	2-3 %

La presencia de individuos (diatomeas) deformes en el pasivo ambiental minero REMEDIADO
(Figura 7-82) podría ser atribuido al hecho de que el ensamble de microalgas del perifiton ha sido afectado por drenajes ácidos de mina (Lavoie *et al.*, 2005). Los cuales han sido descritos para esta zona (AS-09, AS-18 y AS-20). Las formas teratógenas de la especie *Eunotia* cf *exigua* son evidentes en contraste a lo descrito para sus características morfológicas normales (Figura 7-83).

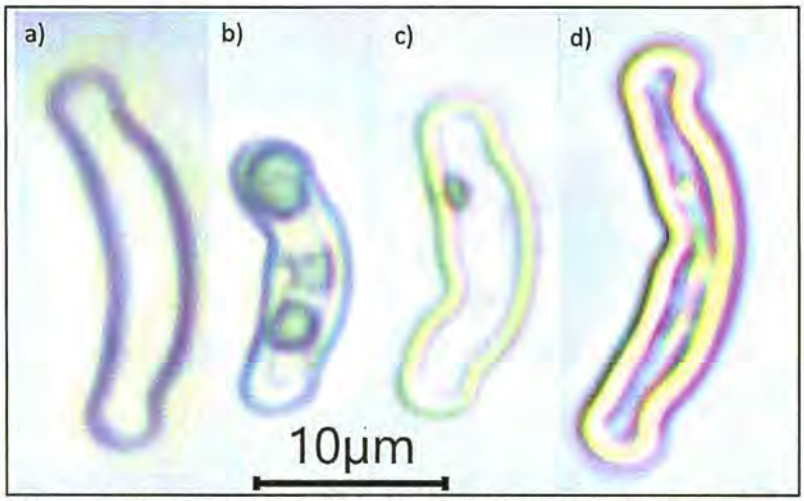


Figura 7-82. Formas teratógenas (deformaciones) de la diatomea *Eunotia* cf. *exigua* en los puntos de muestreo del pasivo ambiental minero remediado. a) forma normal y b), c) y d) corresponden a las formas teratógenas.



Fuente: Jones V., Cox E. J. *Eunotia exigua* (Brébisson ex Kützing) Rabenhorst; 1864; 73. In: Jüttner *et al.*, 2018. *Freshwater Diatom Flora of Britain and Ireland*. Amgueddfa Cymru - National Museum Wales. Available online at https://naturalhistory.museumwales.ac.uk/diatoms/browsespecies.php?-recid=2391. [Accessed: 14 December 2018].

Figura 7-83. Características morfológicas normales de la diatomea *Eunotia exigua*, con microscopía electrónica de barrido.

Se han descrito formas teratológicas en las especies *Synedra goulardii*, *Ulnaria ulna* y Fragilaria spp. ocasionadas por las altas concentraciones de metales pesados, tales como cadmio, plomo, cobre y cianuro WAD registradas en el río Tingo, Hualgayoc Cajamarca (Franco *et al.*, 2018); similares resultados han sido descritos en las microalgas baciliarofitas de los humedales de Ite, Tacna (Inca, 2014).

En relación con el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, este presentó bajos valores de los parámetros comunitarios (riqueza de especies, densidad, diversidad de Shannon-Wiener, dominancia de Simpsom y equidad de Pielou), principalmente en los puntos HB-24 y HB-25. Incluso, no se registró proliferación de especies tolerantes, de la familia Chironomidae y Oligochaeta, posiblemente relacionado a los altos valores de los parámetros fisicoquímicos y metales pesados; teniendo efectos negativos sobre el ensamble de macroinvertebrados bentónicos y la recuperación del área (Fengzhi he *et al.*, 2015).

8. CONCLUSIONES

8.1.1 Zona 1 (microcuenca Balcanes)

En el agua superficial los parámetros evaluados no excedieron los ECA para agua (2017), en todos los puntos de muestreo, a excepción del valor de pH alcalino en el punto AS-51 (zona de bofedales), en el cual se registró la mayor concentración de carbonatos, que se explica por el afloramiento de secuencias de roca caliza (Formación Chúlec), los cuales aportan iones carbonatos al agua generando condiciones alcalinas. Por otra parte, luego de comparar los resultados de la línea base y reportes trimestrales de Chinalco Perú S.A. (punto IGA R-0), con lo obtenido en la presente evaluación (punto AS-53), no se observó variaciones en las concentraciones de sulfatos, arsénico y hierro en el agua superficial. Cabe indicar que en el punto AS-53 (punto IGA R-0), los parámetros evaluados cumplieron los ECA para agua (2008).

En relación con los sedimentos se encontraron concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y zinc que excedieron los valores PEL de la guía canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines* – CEQG) empleados de forma referencial, registrándose las mayores concentraciones en los puntos SED-49A y SED-52A, los cuales se encuentran en una zona de bofedales.

De la evaluación hidrobiológica, no se evidenció cambios en la composición y estructura de las comunidades del perifiton y macroinvertebrados bentónicos, relacionados a actividades antropogénicas. En donde, se registró una alta dominancia de las microalgas *Fragilaria capuccina*, *Navicula radiosa* y *Humidophila templiniana* especies asociadas a sistemas acuáticos oligotróficos, con valores de pH neutros de sistemas lénticos. Asimismo, la presencia de especies alcalófilas, tales como *Tolypothrix* sp., *Gloeocapsa alpina* y *Calothrix braunii,* se ven explicadas por la presencia de calizas en la zona (entorno geológico).

En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, si bien se registró un cambio en la composición de especies, estuvo directamente relacionado al tipo de hábitat, de bofedales para los puntos HB-52A, HB-49A y HB-51; y lótico (quebrada) para el punto HB-53. En ambos sistemas, se registró especies con características funcionales de moderada a alta sensibilidad, como *Hyallela* sp. Baetidae, *Austrelmis* sp y Simulidae; evidenciando un área no perturbada; que incluso fue sustentado por el índice ABI, para el punto HB-51, en donde se registró una condición ecológica moderada.

8.1.2 Zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

En los puntos de muestreo de suelo y bofedal de la microcuenca San José de Galeras (SU-57, SU-58, SU-59, SU-60 y BOF-04) se registraron concentraciones de arsénico, cadmio y plomo que excedieron los ECA para suelo 2017 de uso agrícola, a excepción del arsénico y cadmio en el punto SU-57. La presencia de estos elementos puede ser explicado por el afloramiento de un cuerpo intrusivo de dioritas en la parte alta de esta microcuenca (SU-58, SU-59, SU-60 y BOF-04), en el cual se registró elementos como arsénico, plomo y zinc en concentraciones elevadas (RT-03), lo que indicaría que es una zona mineralizada.

El bofedal de esta zona (BOF-04) presentó un pH neutro, alto porcentaje de materia orgánica, alta capacidad de intercambio catiónico, y altas concentraciones de fósforo y potasio disponible, que favorecieron el desarrollo de muy altas poblaciones

microbianas; de acuerdo con estas características, el bofedal es de buena calidad ecológica, puesto que presenta un alto dinamismo tanto de nutrientes como de poblaciones microbianas. Asimismo, en el tejido vegetal del bofedal, solo la concentración de arsénico excedió lo recomendado por el Real Decreto 465/2003, empleado de forma referencial.

En el agua superficial, se registraron concentraciones de plomo en las lagunas 1 y 4 (AS-32 y AS-36) y en un flujo de agua que alimenta a la laguna 2 (AS-29A) que excedieron los ECA para agua (2017). Este conjunto de lagunas da origen a las quebradas San José de Galeras y Viscas (época seca), en las cuales las concentraciones de plomo no excedieron el mencionado estándar. La presencia de plomo en las lagunas evaluadas también fue reportada por Chinalco Perú S.A. en su estudio de línea base.

En los sedimentos de esta zona las concentraciones de arsénico superaron el valor PEL de la guía canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines* - CEQG) empleada de forma referencial, en todos los puntos evaluados, registrándose las mayores concentraciones de este elemento en las lagunas 1, 2 y 3 (SED-32, SED-29 y SED-30, respectivamente). La presencia de estos elementos en el agua superficial y sedimentos de las lagunas está relacionada al material litogénico en el cual están emplazadas.

En el ensamble de microalgas del perifiton de las lagunas, el punto HB-36 presentó los menores valores de índices de diversidad alfa; aunque la densidad de microalgas fue similar al de todos los demás puntos evaluados (HB-29, HB-30 y HB-32); estas diferencias posiblemente se expliquen por las características hidromorfológicas de las lagunas; tales como una baja pendiente y baja cobertura vegetal registradas en la laguna 4 (HB-36). Sin embargo, presentaron una composición de especies similar, siendo *Nitzschia gracilis* y *Navicula radiosa*, especies altamente dominantes en todos los puntos evaluados; aunque asociadas a un gran espectro de características ambientales (oligotrófico a eutrófico). Asimismo, *Fragilaria capuccina* y *Gomphonema* cf. *acuminatum*, *Achnanthidium* cf. *gracillimum* y *Encyonema minutiforme* ocurren en aguas oligotróficas, de baja conductividad eléctrica y pH neutro.

Un comportamiento similar se describió en el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, en donde la laguna 4 (HB-36) registró los menores valores de índices de diversidad; explicado posiblemente por una baja heterogeneidad de microhábitas dada por la baja cobertura de plantas acuáticas. Sin embargo, se registró la presencia de *Hyalella* sp., Corixidae sp. y *Austrelmis* sp. como especies dominantes. Así, tanto en el ensamble de microalgas y macroinvertebrados bentónicos se ha evidenciado que el conjunto de lagunas de San José de Galeras no presenta algún tipo de perturbación de origen antropogénico.

En los bofedales (puntos HB-33 y HB-45), si bien el ensamble de microalgas del perifiton registró diferencias en los valores de índices de diversidad, posiblemente estén relacionados a variaciones naturales ya que la composición de especies fue similar; siendo *Diadesmis confervacea, Fragilaria capuccina* y *Orthoseira* sp., especies dominantes y ocurren en aguas de condiciones oligotróficas y alcalinas; manteniendo incluso características semejantes del ensamble registrado en los bofedales de la zona 1 (zona de bofedales).

Un patrón semejante se registró en el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, siendo más evidentes los altos valores de índices de diversidad en el punto HB-33; por otro lado, a pesar de alta dominancia de *Alotanypus* sp. (Chironomidae) en el

punto HB-45, en ambos puntos se describió una composición de especies semejante a la zona 1 (zona de bofedales).

En las quebradas (sistemas lóticos) el ensamble de microalgas del perifiton registró los más altos valores de riqueza de especies, diversidad de Shannon-Wiener y Margalef en el punto HB-34 (quebrada Gentilmachay). Por el contrario, en los puntos HB-37, HB-49 y HB-47 se presentaron los más bajos valores de estos parámetros comunitarios. Sin embargo, se mantuvieron las mismas características funcionales de las microalgas anteriormente descritas en los puntos evaluados en las lagunas y bofedales; en donde se registró especies que ocurren en aguas oligotróficas tales como *Fragilaria capuccina* y *Nitzschia gracilis*; hasta mesotróficas, como *Synedra* sp. El análisis multivariado evidenció una moderada similaridad del ensamble de microalgas de los puntos evaluados; incluso agrupándose con lo registrado en la zona 1 (quebrada Balcanes).

Por el contrario, en el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, la menor riqueza y abundancia se registró en el punto HB-34 (quebrada Gentilmachay). Sin embargo, la composición de especies fue similar, constituidos principalmente por *Andesiops* sp. y *Austrelmis* sp., especies sensibles; y *Podonomopsis* sp.; especie tolerante, a la contaminación orgánica; estas especies presentaron altas dominancias en todos los puntos evaluados. Aunque en menor representatividad también se registró *Simulium* sp., *Claudioperla* sp. y *Anomaloscosmoecus* sp.; taxones indicadores de una buena calidad acuática. Por ello, lo obtenido por el índice ABI mostró un patrón heterogéneo de la calidad acuática, en donde los puntos ubicados aguas arriba (HB-34 y HB-35) mostraron una condición de calidad acuática moderada; a diferencia de los puntos aguas abajo que varió de una condición ecológica mala (solo en el punto HB-47) a moderada en los demás puntos; siendo estas oscilaciones posiblemente relacionados a procesos de variación natural.

En el suelo y bofedal (SU-61, SU-62, SU-63, SU-64 y BOF-05) de la microcuenca Galeras, se registraron concentraciones de arsénico, cadmio y plomo que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola. La presencia de estos elementos puede ser explicado por la influencia de material de desmonte de actividades mineras antiguas, que presentó concentraciones elevadas de arsénico, cadmio y plomo, los que llegarían al suelo y bofedal por escorrentías.

El bofedal (BOF-05) presentó un alto porcentaje de arena, pH fuertemente ácido y bajo contenido de cationes intercambiables, los cuales restringieron el desarrollo de poblaciones microbianas de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre, además esto se reflejó en una baja tasa de respiración microbiana. En consecuencia, se evidenció un limitado flujo de nutrientes y baja capacidad de resiliencia del bofedal por los efectos negativos causados por el material de desmonte erosionado de actividades mineras antiguas. Asimismo, en el tejido vegetal del bofedal, las concentraciones de arsénico y cadmio excedieron lo recomendado por el Real Decreto 465/2003, empleado de forma referencial.

8.1.3 Zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

En el API 1 (puntos SU-01, SU-02, SU-03, SU-04, SU-05), ubicado al pie de la poza de agua de recuperación y a la poza de filtración 1, se registraron concentraciones de arsénico y plomo que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso comercial/industrial/extractivo en los puntos SU-01 y SU-04; y en el bofedal (BOF-01) se encontró que el arsénico superó este estándar. Asimismo, en los puntos de suelo SU-06 y SU-07 (fuera del área de operaciones mineras) los valores de arsénico,

cadmio, plomo y mercurio superaron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola. Cabe mencionar que las mayores concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y mercurio registrados en los puntos SU-01, SU-04 y SU-07 del API 1 estarían relacionados al mayor porcentaje de materia orgánica registrados en estos puntos.

El bofedal (BOF-01) presentó un alto porcentaje de arena y un bajo contenido de materia orgánica, que están relacionados con la baja capacidad de retención de humedad observado, los cuales no favorecen un sustrato donde se puedan desarrollar las poblaciones microbianas (bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre y bacterias nitrificantes). Asimismo, en el tejido vegetal del bofedal, solo la concentración de arsénico excedió lo recomendado por el Real Decreto 465/2003, empleado de forma referencial.

En el agua superficial, los parámetros evaluados no excedieron los ECA para agua (2017) en todos lo puntos de muestreo, a excepción de los valores de pH alcalinos en el punto AS-68 (época húmeda y seca), en el cual se registró la mayor concentración de carbonatos, explicado por que la quebrada Tunshuruco se encuentra emplazada en la Formación Jumasha, compuesta principalmente por rocas calizas, los cuales aportan iones carbonatos al agua generando condiciones alcalinas.

En esta zona las líneas de tomografía eléctrica (LT-01, LT-02 y LT-03), realizadas al pie de la poza de agua de recuperación y adyacentes a la poza de filtración 1 (AS-69A), registraron valores de resistividad asociados a depósitos aluviales con humedad, no evidenciándose un aporte del agua de las pozas hacia la quebrada Tunshuruco. Cabe resaltar que el agua de la poza de filtración 1 (AS-69A) presentó bajas concentraciones de sulfatos y metales.

En los sedimentos de la quebrada Tunshuruco (SED-68) se registraron concentraciones de arsénico, cadmio, mercurio, zinc y plomo que excedieron los valores PEL de la guía canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines* - CEQG) empleados de forma referencial; y luego de comparar los resultados de la línea base de Chinalco Perú S.A. (punto IGA R-2), con lo obtenido en la presente evaluación (punto SED-68), se observó un incremento en las concentraciones de cobre, zinc y cadmio. En cuanto al índice de geoacumulación (SED-68), los resultados indicaron una calidad de sedimento «no contaminado» por arsénico, cromo, plomo y mercurio; «no contaminado a moderadamente contaminado» por cadmio y zinc; y «moderadamente contaminado» por cobre.

Con respecto a las comunidades hidrobiológicas, el ensamble de microalgas del perifiton presentó diferencias significativas entre las épocas húmeda y seca, debido a un cambio en la composición de especies entre las dos temporadas. Estos cambios estuvieron asociados principalmente a procesos naturales dados por la estacionalidad del régimen hídrico, además de otras variables como la heterogeneidad de los microhábitats, siendo el punto HB-69 en el que se registró características similares a un sistema de bofedales, por la presencia de plantas acuáticas y materia orgánica (fitodetritus). Sin embargo, en ambos puntos y temporadas, se ha registrado microalgas que pueden encontrarse en aguas mesotróficas hasta eutróficas, como *Denticula tenuis, Nitzschia gracilis* y *Nitzschia acicularis*.

En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, también se registró cambios significativos entre las épocas húmeda y seca, evidenciando que hay cambios en la composición de especies; dado por la temporalidad en el régimen hídrico. Si bien en

el punto HB-68, se registró la mayor riqueza de especies y abundancia de individuos, en ambas temporadas; no presentaron marcadas diferencias con el punto HB-69; y a su vez, ambos puntos registraron especies, tales como *Austrelmis* sp., *Hyalella* sp. Oligachaeta sp., y Erpobdellidae sp.; que evidenciaron condiciones de moderada a mala calidad acuática (HB-69); y de buena a moderada (HB-68); para ambas temporadas (húmeda y seca), respectivamente; según el índice ABI. Sin embargo, el haber registrado una condición mala en el punto HB-69, estaría relacionado a un hábitat con alta concentración de materia orgánica; esta condición se refuerza con la presencia de *Orestias empyraeus*, especie asociada a sistemas lénticos con presencia de plantas acuáticas. Además, varios de los parámetros ambientales evaluados, en ambas temporadas, mostraron bajos valores de correlación, no teniendo una significativa influencia en la estructura de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en el quebrada Tunshuruco.

8.1.4 Zona 4 (microcuenca Rumichaca)

En el agua superficial de esta zona, los parámetros evaluados no excedieron los ECA para agua (2017), en todos los puntos de muestreo, a excepción de la concentración de sulfatos en el punto AS-75, ubicado luego de la descarga del efluente minero EFLU-01, proveniente del depósito de relaves de Volcan Compañía Minera S.A.A., en el cual también se registraron concentraciones elevadas de este parámetro. Por otra parte, luego de comparar los resultados de la línea base y reportes trimestrales de Chinalco Perú S.A. (puntos IGA R-3 y R-1), con lo obtenido en la presente evaluación (puntos AS-67 y AS-61), no se observó variaciones en las concentraciones de sulfatos y arsénico en el río Rumichaca entre los puntos aguas arriba y aguas abajo de las operaciones de la UM Toromocho, a pesar del aporte de subdrenajes (SUB-04, SUB-06 y SUB-12) con presencia de sulfatos desde 404,1 mg/L hasta 793,7 mg/L.

En los sedimentos, las concentraciones de cobre en los puntos evaluados en el río Rumichaca y tributarios no presentaron diferencias notorias, y en algunos puntos excedieron ligeramente el valor ISQG de la guía canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines* - CEQG) empleada de manera referencial, con excepción del punto SED-75, ubicado luego de la descarga del efluente minero EFLU-01 (Volcan Compañía Minera S.A.A.), en el cual la concentración de cobre (651,2 mg/kg) excedió ampliamente el valor PEL de la guía de referencia. Similar comportamiento se evidenció para el arsénico, cadmio, cromo, plomo y zinc. Además, se observó un incremento de estos elementos en comparación con los resultados de la línea base de Chinalco Perú S.A. (punto IGA Y-3).

Asimismo, en este punto (SED-75), según el índice de geoacumulación, se obtuvo una calidad de sedimento «moderadamente contaminado» por plomo; «moderadamente contaminado a fuertemente contaminado» por cromo; «fuertemente contaminado» por arsénico y cadmio; y «fuerte a extremadamente contaminado» por cobre y zinc.

Con respecto a las comunidades hidrobiológicas, se registró diferencias significativas entre las épocas húmeda y seca, tanto para el ensamble de microalgas del perifiton y en el ensamble de macroinvertebrados bentónicos.

En el ensamble de microalgas del perifiton, en la época húmeda, se registró los más bajos valores de riqueza de especies, diversidad de Shannon-Wiener y Margalef en los puntos HB-59, HB-61, HB-63 y HB-60A, ubicados aguas abajo del Stockpile. Por el contrario, en el punto HB-57 (quebrada sin nombre 2), y los puntos HB-64 y HB-65 (río Rumichaca), los valores fueron los más altos. No obstante, en la época seca, se

mantuvieron bajos valores de los índices de diversidad solo en los puntos HB-59 y HB-60A, y los altos valores de los mismos índices comunitarios en el punto HB-57.

Estas variaciones en el comportamiento del ensamble de microalgas podrían estar relacionadas a cambios en el régimen hídrico, dado por la estacionalidad; el cual fue un patrón también descrito en la quebrada Tunshuruco. En donde, las microalgas *Fragilaria capuccina*, *Xenococcus minimus*, *Nitzschia gracilis*, *Hannaea arcus*, *F. vaucheriae* y *Leptolyngbya* sp. 1, fueron especies dominantes en ambas temporadas, y se encuentran asociadas a sistemas acuáticos oligotróficos. A su vez, los parámetros ambientales evaluados no mostraron una marcada influencia en el patrón de distribución del ensamble de microalgas; considerando que en ambas temporadas presentaron bajas correlaciones.

En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, en la época húmeda, la mayor riqueza de especies, diversidad de Shannon-Wiener y la riqueza de Margalef se registró en los puntos HB-64, HB-58 y HB-65, ubicados aguas abajo del Stockpile; y en los puntos HB-66 y HB-67 aguas abajo del aporte de Tunshuruco; siendo este comportamiento recurrente en algunos puntos (HB-62, HB-63 y HB-64) en la época seca; un patrón que también fue descrito en el ensamble de microalgas del perifiton.

Si bien la composición de especies fue diferente entre las temporadas; hubo especies, tales como *Austrelmis* sp. y *Hyalella* sp, recurrentes en los puntos HB-57 y HB-68; y *Andesiops* sp., *Meridialaris* sp., *Gigantodax* sp. y *Simulium* sp. distribuidas a lo largo de toda la microcuenca del río Rumichaca; que constituyeron especies indicadoras de buenas condiciones acuáticas (especies sensibles). A diferencia del punto HB-75, evaluado en la época seca, que presentó una alta representatividad de Oligochaeta sp., *Podonomopsis* sp. y *Podonomus* sp.; especies tolerantes que están relacionadas a una mala calidad acuática. Este marcado cambio en la composición de especies en el punto HB-75, se debe a la influencia de la descarga del efluente minero (EFLU-01) de Volcan Compañía Minera S.A.A.

Por otra parte, el índice ABI, describe que en la época húmeda el 64 % de los puntos evaluados presentaron una condición ecológica que varió de moderada a buena, y en la época seca se incrementó al 92 %; un comportamiento que difiere de lo registrado en zonas impactadas por minería. Por ello, en la microcuenca del río Rumichaca (a excepción del punto HB-75), el factor hidromorfológico posiblemente haya sido el más influyente en la variación de las comunidades acuáticas evaluadas.

La caracterización del material del Stockpile de la UM Toromocho, indicó la presencia de elementos como aluminio, calcio, cobre y hierro en concentraciones elevadas; además se registró la presencia de arsénico, manganeso, molibdeno y plomo. Elementos como el cobre y hierro se encontraron en la fracción 1 (intercambiable) y el aluminio, cobre, hierro y plomo en la fracción 2 (asociados a carbonatos), de acuerdo con el ensayo de Tessier, los que se pueden liberar por cambios en la composición iónica y de pH.

Asimismo, el análisis mineralógico del material del Stockpile indicó la presencia de minerales sulfurados como la pirita (FeS_2), calcopirita ($CuFeS_2$) y molibdenita (MoS_2). Algunos de estos minerales (pirita y molibdenita), y elementos como aluminio, calcio, cobre, hierro, arsénico, manganeso molibdeno y plomo también fueron registrados en el polvo sedimentado (SU-45) depositado en el suelo del API 3, proveniente del Stockpile de la UM Toromocho teniendo como principal mecanismo de transporte al viento. Además, en el suelo de este API se registraron concentraciones de arsénico,

cadmio, mercurio (solo en el punto SU-58) y plomo que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola, en todos los puntos evaluados, y los valores de nivel de fondo (por lo menos en un punto); siendo la fuente de alteración de la calidad de suelo el material procedente del Stockpile.

Con respecto al API 4, ubicado en la margen derecha del río Rumichaca y aproximadamente a 350 m del Stockpile, se registraron concentraciones de arsénico, plomo y cadmio (a excepción del punto SU-51) que excedieron los ECA para suelo de uso agrícola (2017), en todos los puntos evaluados. Asimismo, las concentraciones de arsénico, mercurio y plomo (a excepción del punto SU-51) excedieron los valores de nivel de fondo, en todos los puntos del API. La presencia de estos elementos posiblemente provendría del material del Stockpile.

8.1.5 Zona 5 (paraje Killa)

En las laguas 5, 6 y 7 (puntos AS-88, AS-89 y AS-87, respectivamente) se registraron concentraciones de plomo que excedieron los ECA para agua (2017), además se encontraron valores de zinc y cadmio disuelto en la laguna 7 (AS-87) que superaron este estándar. En los sedimentos las concentraciones de arsénico, mercurio, zinc, cadmio y plomo excedieron los valores ISQG y PEL de la guía canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines* – CEQG) empleada de manera referencial, a excepción del cadmio y mercurio en la laguna 6 (SED-89). La presencia de estos elementos en el agua y sedimento, estarían relacionados al material sobre el cual están emplazadas las lagunas, donde afloran rocas volcánicas del Grupo Mitu y rocas intrusivas (dioritas), las que posiblemente liberan estos elementos por un proceso de meteorización.

Con respecto a las comunidades hidrobiológicas, en el ensamble de microalgas del perifiton, si bien en la laguna 5 (HB-88) se registró los mayores valores de los índices de diversidad; las variaciones de estos parámetros fueron leves respecto a los demás puntos evaluados (HB-89 y HB-87); y siendo *Fragilaria capuccina*, *Fragilaria tenera* y *Caloneis* cf. *undulatiformis*, especies alcalófilos y asociadas a ambientes oligotróficos.

En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, en la laguna 5 (HB-88) se mantuvo los más altos valores de índices de diversidad. Aunque, si bien se registró especies, tales como *Hyalella* sp., *Lancetes* sp, Corixidae sp. y *Dugesia* sp.; su distribución fue heterogénea y posiblemente correspondería a variaciones naturales, dadas por las características del hábitat, como la cobertura vegetal y el tipo de sustrato. Por otro lado, la alta dominancia de la especie *Tanytarsus* sp. en la laguna 5 (HB-88), podría tener relación con las altas densidades de las diatomeas *F. capuccina* y *F. tenera*, siendo recurrente en su dieta alimentaria; y a su vez se ha descrito que este macroinvertebrado bentónico presenta tolerancia a altas concentraciones de zinc; este metal superó el valor PEL en el sedimento de esta laguna. Por lo tanto, *Tanytarsus* sp. podría ser propuesta como una especie indicadora en evaluaciones ambientales de sistemas altoandinos.

En los puntos de suelo de la parte alta del paraje Killa (SU-18, SU-19, SU-21, SU-22, SU-23, SU-24 y SU-25) se registraron concentraciones de arsénico, cadmio y plomo que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola. La presencia de estos elementos puede ser explicado por el afloramiento de secuencias de roca sedimentaria y rocas volcánicas (RT-02 y RT-01) en las que se registró metales como plomo y zinc en concentraciones elevadas, lo que indicaría que es una zona mineralizada; además la muestra RT-01 puede liberar cobre y manganeso por

lixiviación (prueba SPLP), y presenta elementos como el azufre asociado a la fracción 1 (intercambiable) y plomo, cobre y manganeso en la fracción 2 (enlazado a carbonatos) que se pueden liberar por cambios de pH (prueba Tessier).

Otra posible fuente de estos elementos en el suelo es un material de desmonte abandonado (SU-20) identificado en la parte alta de la laguna 5, que presentó elevadas concentraciones de elementos como arsénico, cadmio, plomo y zinc, los cuales pueden estar siendo erosionados y transportados desde el material de desmonte hacia el suelo circundante (SU-19, SU-21 y SU-22).

En el suelo y bofedal de la parte baja del paraje Killa (puntos SU-26, SU-27, SU-28 y BOF-02) se registraron concentraciones de arsénico, cadmio y plomo que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola, a excepción de la concentración de cadmio en el bofedal (BOF-02). Este bofedal presentó un pH neutro con alto contenido de materia orgánica, alta concentración potasio disponible, alta capacidad de intercambio catiónico (CIC) y una alta capacidad de campo, parámetros que están estrechamente relacionados al desarrollo de altas poblaciones de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre y hongos totales, reflejado en una muy alta tasa de respiración microbiana, como lo registrado en este bofedal. De acuerdo con estas características el bofedal presentó un adecuado flujo de nutrientes y un alto dinamismo de poblaciones microbianas. Asimismo, en el tejido vegetal de este bofedal, solo las concentraciones de arsénico y cadmio excedieron lo recomendado por el Real Decreto 465/2003, empleado de manera referencial.

8.1.6 Zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

En los resultados del agua superficial, en la quebrada sin nombre 3 (AS-80) se registró valores de pH ácido y elevada conductividad eléctrica, además las concentraciones de sulfatos, aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, plomo y zinc, que exceden los ECA para agua (2017); la presencia de estos elementos están asociado a drenajes ácidos de mina provenientes de la parte alta, donde se observó actividades mineras ubicadas dentro de la concesión minera «Las Dos Naciones 1» de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C. Cabe mencionar que, las concentraciones de estos elementos disminuyeron aguas abajo por el aporte de tributarios en los que se registraron bajos valores de estos parámetros y luego de su paso por una zona de bofedales.

En los sedimentos de esta zona se registraron concentraciones de arsénico, cadmio, cobre, mercurio, plomo y zinc que excedieron los valores PEL de la guía canadiense empleada de manera referencial (*Canadian Environmental Quality Guidelines* – CEQG), en todos los puntos evaluados, a excepción del cobre en los puntos SED-92 y SED-97, y el mercurio en el punto SED-80; encontrándose las concentraciones más elevadas de estos elementos en el sedimento acumulado en el bofedal. Además, en el suelo de este bofedal (BOF-03) se registraron concentraciones de arsénico, cadmio, mercurio y plomo que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso agrícola.

La presencia de estos elementos en el agua y sedimento de la quebrada sin nombre 3 está asociado a drenajes ácidos de mina provenientes de la parte alta, y que posteriormente llegan al bofedal, restringiendo el desarrollo de poblaciones microbianas como actinomicetos, reflejado en un pobre contenido de biomasa microbiana, ya que se presentó un bajo contenido de materia orgánica, baja capacidad de intercambio catiónico, y baja concentración de fósforo disponible. De acuerdo con estas características, este bofedal se podría considerar deficiente para un flujo adecuado de nutrientes con una limitada capacidad de resiliencia.

Asimismo, en el tejido vegetal de este bofedal, las concentraciones de arsénico, cadmio y mercurio excedieron lo recomendado por el Real Decreto 465/2003 empleado de forma referencial. Cabe mencionar que en este bofedal y zonas circundantes se observó actividades de pastoreo.

Con relación a las comunidades hidrobiológicas, en el ensamble de microalgas del perifiton, la quebrada sin nombre 3 (HB-80) presentó los menores valores de los parámetros comunitarios debido a altas concentraciones de metales, asociado a los drenajes ácidos de mina provenientes de la parte alta (concesión minera «Las Dos Naciones 1») mencionados anteriormente. Esta afectación se mantuvo hasta el punto HB-81, a pesar de la confluencia con la quebrada 4 (HB-79), y presentando similares características con el punto HB-90A, cuyos valores de riqueza y diversidad de especies estuvieron por debajo del punto HB-79. Sin embargo, aguas abajo fue evidente un leve incremento de estos parámetros comunitarios en el punto HB-90 (ingreso al bofedal); siendo significativo este incremento en el punto HB-92 (salida del bofedal), debido al efecto de amortiguamiento del bofedal. Si bien se registró una disminución de los índices de diversidad en el punto HB-97 (quebrada Chaquipampa), estos presentaron semejanzas con los registrados en las zonas de Balcanes (punto HB-53) y San José de Galeras y Galeras (puntos HB-34 y HB-35), que correspondieron a sistemas lóticos. Este comportamiento demostró la marcada segregación en la composición de especies; agrupando a los puntos HB-80 y HB-81 (quebrada sin nombre 3), por la presencia de microalgas tolerantes a pH ácidos y elevadas concentraciones de metales, como *Nitzschia gracilis* y *Eunotia* cf. *exigua*; y por otro lado a los puntos HB-79, HB-90, HB-92 y HB-97; con la presencia de microalgas principalmente asociadas a condiciones oligotróficas, como *Fragilaria tenera* y *F. capuccina;* que mostraron una asociación con metales en sedimento (cadmio, arsénico y plomo).

El ensamble de macroinvertebrados bentónicos presentó un comportamiento semejante a lo descrito en el ensamble de microalgas del perifiton. Así, la afectación del drenaje ácido de mina proveniente de la parte alta (concesión minera «Las Dos Naciones 1») fue evidente en los puntos HB-81 y HB-90, presentando bajos valores de los índices de diversidad; y mostrando una evidente recuperación en los puntos HB-92 y HB-97, ubicados aguas abajo del bofedal; incluso mostrando características semejantes en los índices de diversidad con el punto HB-79. Asimismo, la presencia de *Austrelmis* sp., *Atopsyche* sp. y *Claudioperla* sp., aunque en bajas densidades, mostraron que los puntos HB-79 y HB-92 presentaron una condición ecológica mala; y el punto HB-97, una condición ecológica moderada, corroborando que el efecto del drenaje ácido de mina provenientes de la parte alta puede tener una mayor influencia, incluso a la salida del bofedal (HB-92); en contraste con los puntos HB-81 y HB-90 donde se registró la especie tolerante *Pentaneura* sp. Cabe resaltar que en los puntos HB-92 y HB-97 se registró la especie *Orestias empyraeus* asociado a buenas condiciones acuáticas, lo cual evidencia que el bofedal esta amortiguando el efecto del drenaje ácido de mina.

8.1.7 Zona 7 (microcuenca Yauli)

En el río Yauli se registró un incremento en la concentración de sulfatos entre los puntos AS-72 y AS-76, hasta exceder los ECA para agua (2017) luego del aporte del río Rumichaca (AS-75). Además, aguas abajo la concentración de este parámetro disminuye progresivamente en el río Yauli hasta el punto AS-77 (pero exceden el estándar mencionado) e incrementan en el punto AS-78, luego de la descarga de la planta de tratamiento de agua del túnel Kingsmill.

Similar comportamiento se registró en los sedimentos de los puntos SED-72 y SED-76 del río Yauli, donde se observó un incremento de la concentración de cobre, hasta exceder el valor PEL de la guía canadiense empleada de forma referencial (*Canadian Environmental Quality Guidelines* – CEQG), luego del aporte del río Rumichaca (SED-75). Este comportamiento también se evidenció para los elementos arsénico, cadmio, cromo y zinc.

En relación con las comunidades hidrobiológicas, en el ensamble de microalgas del perifiton se observó un comportamiento heterogéneo de los índices de diversidad; debido a diferentes fuentes de perturbación identificadas a lo largo de los puntos evaluados, siendo principalmente de origen orgánico. Así, el punto HB-70, ubicado en la naciente del río Yauli, presentó los más altos valores de los índices de diversidad, aunque se observó una disminución de la riqueza de especies y densidad desde el punto HB-74 y principalmente en el punto HB-72; posiblemente por la influencia de la quebrada Ayamachay (HB-71), en donde se registró elevados valores de sólidos totales disueltos, pH, y conductividad eléctrica.

Posteriormente, a pesar de los bajos valores de los índices de diversidad en el punto HB-75 (ubicado en el río Rumichaca); el punto HB-76 (ubicado en el río Yauli) registró un incremento de los valores de los índices de diversidad posiblemente por el efecto de dilución del río Yauli. No obstante, los puntos aguas abajo, HB-77A y HB-77 mantuvieron las mismas características de los parámetros comunitarios del punto HB-76; aunque una disminución muy marcada de los parámetros de diversidad fue evidente en el punto HB-78, teniendo relación posiblemente con el efecto combinado de varios fuentes de perturbación provenientes aguas arriba y aquellos identificados en el tramo posterior al punto HB-77. A pesar de los múltiples cambios en los índices de diversidad en los puntos evaluados, se registró que las especies *Nitzschia gracilis*, *Fragilaria capuccina* y *Leptolyngbya* sp. 1 fueron altamente dominantes, lo que evidenciarían condiciones oligotróficas, en los puntos ubicados en la naciente del río Yauli, y eutróficas, en los puntos aguas abajo del punto HB-72.

En el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, los puntos HB-74 y HB-72, ubicados aguas arriba del río Yauli, mostraron valores de riqueza mayores respecto a los puntos HB-76, HB-77A, HB-77 y HB-78, ubicados aguas abajo del punto HB-74. Además, los puntos ubicados en la quebrada Ayamachay (HB-71) y en el río Yauli (HB-78), aguas abajo de la planta de tratamiento del túnel Kingsmill, presentaron los más bajos valores de los índices de diversidad; manteniendo un patrón semejante respecto a lo registrado en el ensamble de microalgas del perifiton. Este comportamiento, presentó relación con la composición de especies; en donde *Austrelmis* sp. y *Andesiops* sp., taxones asociados a buenas condiciones acuáticas (especies sensibles), fueron registrado aguas arriba del punto HB-74; a diferencia de la dominancia de las especies tolerantes *Podonomopsis* sp. y *Pentaneura* sp. en el punto HB-71 y de Oligochaeta sp. en los puntos HB-76, HB-77A, HB-77 y HB-78, ubicados aguas abajo del punto HB-74. Asimismo, el índice ABI, corroboró este patrón de distribución de estas especies, describiendo una condición ecológica de mala a pésima en casi todos los puntos evaluados. Estos puntos (HB-75, HB-76, HB-77A, HB-77 y HB-78) estuvieron relacionados a los metales en sedimento, como cadmio, cromo, cobre, zinc y hierro que presentaron altas correlaciones.

8.1.8 Zona 8 (deposito de desmonte Oeste)

La caracterización del material del depósito de desmonte Oeste de la UM Toromocho, indicó la presencia de elevadas concentraciones de aluminio, arsénico, hierro, cobre, plomo y zinc. Asimismo, elementos como el cobre, hierro y manganeso se encontraron

en la fracción 1 (intercambiable) y el aluminio, plomo y zinc en la fracción 2 (enlazados a carbonatos), de acuerdo con el ensayo de Tessier, los que se pueden liberar por cambios en la composición iónica (interacción agua-material de desmonte) y de pH, respectivamente. Además, este material es potencial generador de acidez (ensayo ABA) y puede liberar aluminio, hierro, cobre y zinc por lixiviación (prueba SPLP). Es importante mencionar que, este componente minero se encuentra emplazado sobre rocas intrusivas (dioritas, diques de cuarzo-mozonita y dacitas).

En el perfil de la línea de tomográfica eléctrica (LT-05) realizada en el depósito de desmonte Oeste se registraron bajos valores de resistividad (25 Ohm.m a 180 Ohm.m), donde los valores menores a 25 Ohm.m indican zonas de humedad y soluciones ácidas mineralizadas (lixiviados), que coincide con el nivel de un flujo de agua que proviene del depósito de desmonte Oeste y que es captado en una poza sin revestimiento (punto POZA-S1), a una profundidad aproximadamente de 17 m, entre las estaciones 165 a 210 de la línea LT-05. El agua de esta poza presentó un pH ácido (2,61 unidades), elevada conductividad eléctrica (15120 µS/cm), elevadas concentraciones de sulfatos (24397 mg/L) y metales (aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc), que se asocian al drenaje ácido de mina; además, esta agua presentó una facie sulfatada y tipología de «alta acidez con extremo contenido de metales».

Parte de las aguas ácidas (lixiviados) generados en el depósito de desmonte no están siendo captados en la poza S1, infiltrándose y aflorando aproximadamente a 100 m del pie del depósito de desmonte Oeste en la surgencia AS-01 (época seca) que presentó características fisicoquímicas similares al agua de la poza sin revestimiento, con un pH ácido (3,0 unidades), elevada conductividad eléctrica (2860 µS/cm), elevadas concentraciones de sulfatos (2981 mg/L) y metales (aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc), además esta surgencia presentó una facie sulfatada y tipología de «alta acidez con alto contenido de metales»; lo que fue corroborado con las secciones de las líneas de tomografía eléctrica LT-04 y LT-06, en las que los valores de resistividad menores a 130 Ohm.m están asociadas a zonas con soluciones ácidas mineralizadas, aunque con menor grado de mineralización que lo registrado en la línea LT-05. Cabe indicar que las líneas LT-04 y LT-06 se ubicaron en un emplazamiento de rocas intrusivas (dioritas) las cuales presentaron resistividades elevadas de 1301 Ohm.m a 6422 Ohm.m.

La surgencia de agua AS-01 que discurre sobre el suelo del API 2 y las escorrentías sobre el material erosionado del talud de la vía de acceso (DDO-03) están afectando la calidad del suelo, debido a que se registraron concentraciones de arsénico (en 8 de 10 puntos) y plomo (en 5 de 10) que excedieron los ECA para suelo (2017) de uso comercial/industrial/extractivo, siendo los puntos SU-10 y SU-11 los que registraron las mayores concentraciones de arsénico y plomo, respectivamente, ambos ubicados en la parte central y de menor pendiente del API 2. Asimismo, de acuerdo con el ensayo Tessier, el punto SU-11 presentó elementos como manganeso y zinc en la fracción 1 (intercambiable), y cobre, hierro, manganeso y zinc en la fracción 2 (enlazado a carbonatos) que se estarían liberando en medio ácido (pH del suelo SU-11: 2,65 unidades).

Cabe mencionar que el material del talud de la vía de acceso (DDO-03) presentó elevadas concentraciones de aluminio, arsénico, cobre, hierro, plomo, y zinc; además presentó elementos como aluminio, cobre, hierro, manganeso, plomo y zinc en la fracción 1 (intercambiables) y 2 (enlazados a carbonatos), los que se pueden liberar fácilmente por cambios en la composición iónica (interacción agua-roca) y de pH,

respectivamente. Asimismo, este material es potencial generador de acidez (ensayo ABA) y puede liberar aluminio, manganeso, cobre, hierro, plomo y zinc por lixiviación (prueba SPLP).

8.1.9 Zona 9 (lagunas Churruca)

En el agua superficial de las lagunas Churruca 1 y 2 (AS-16 y AS-15) se registró concentraciones de manganeso, zinc y un pH ácido (solo en la laguna Churruca 2), que incumplieron los ECA para agua (2017). Además, presentaron facies sulfatadas y una tipología de «cercano a neutro con alto contenido de metales». En los sedimentos, se registraron concentraciones de arsénico, cobre, zinc, mercurio, cadmio y plomo que excedieron los valores PEL de la guía canadiense empleada de forma referencial (*Canadian Environmental Quality Guidelines* – CEQG), a excepción del mercurio en la laguna Churruca 1 (SED-16) que solo excedió el valor ISQG. Además, de acuerdo con el ensayo Tessier, se encontraron elementos como cobre, níquel, hierro, manganeso y zinc en la fracción 2 (enlazado a carbonatos), y manganeso en la fracción 1 (intercambiable) que pueden ser liberados por cambios de pH.

Una de las fuentes aportantes de metales para la laguna Churruca 2 (AS-15) fueron las surgencias de agua provenientes de material de desmonte e infraestructuras de actividades mineras antiguas (AS-11, AS-13 y AS-14) que descargan en esta laguna. Estas surgencias presentaron pH ácidos, elevadas conductividades eléctricas, altas concentraciones de sulfatos y elementos como: aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc. Además, presentaron una facie sulfatada cálcica y una tipología de «ácido con alto contenido de metales» (AS-13), y «alta acidez con alto contenido de metales» (AS-11 y AS-14).

Con respecto a las comunidades hidrobiológicas, el ensamble de microalgas del perifiton evidenció principalmente especies indicadoras de un amplio espectro de condiciones ambientales; pero destacan las eutróficas asociadas a pH ácidos, como *Caloneis* cf. *undulatiformis, Euglena gracilis* y *Nitzschia gracilis.* Asimismo, el ensamble de macroinvertebrados bentónicos en ambas lagunas estuvo conformado por *Cricotopus* sp. (Chironomidae) y Corixidae sp.; siendo dominantes en la laguna Churruca 2 (HB-15). En ambas comunidades, los valores de los parámetros comunitarios fueron bajos, denotando un sistema de lagunas alterado.

8.1.10 Zona 10 (deposito de desmonte Sureste)

La caracterización del material del depósito de desmonte Sureste de la UM Toromocho indicó la presencia de elevadas concentraciones de los elementos aluminio, calcio, cobre, hierro, manganeso y zinc. De acuerdo con el ensayo Tessier, metales como el cobre, hierro, manganeso y zinc se encontraron en la fracción 1 (intercambiable), y el plomo y aluminio en la fracción 2 (enlazado a carbonatos), los cuales se pueden liberar por cambios de pH (medios ácidos). Además, este material presentó minerales sulfurados (pirita), laminares (montmorillonita, muscovita, clinocloro) y sulfatados (jarosita); asimismo, es potencial generador de acidez y puede liberar azufre, cobre, aluminio, hierro y zinc por lixiviación (prueba SPLP).

En la tomografría eléctrica realizada entre las pozas S2 y C (línea LT-07), y a 30 m al pie de la poza C (línea LT-08) se registraron valores de resistividad de 0,2 Ohm.m a 70 Ohm.m, y de 4,6 Ohm.m a 70 Ohm.m en las secciones de las líneas LT-07 y LT-08, respectivamente, donde los valores inferiores a 20 Ohm.m estarían asociados a zonas saturadas con soluciones ácidas mineralizadas.

El agua de las pozas S2 y C, que proviene del depósito de desmonte Sureste, presentó un pH ácido, elevadas conductividades eléctricas, elevadas concentraciones de sulfatos y elementos como: aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc, que se asocian al drenaje ácido de mina; además, presentaron una facie sulfatada y tipología de «alta acidez con extremo contenido de metales» (POZA-C), y «ácido con alto contenido de metales» (POZA-S2).

Por otra parte, el espejo de agua acumulado sobre el pasivo ambiental minero remediado (AS-22, AS-23, AS-24 y AS-25), al cual descargan flujos de agua identificados como drenajes ácidos de mina provenientes de: infraestructuras antiguas (AS-09), del túnel natividad (AS-20) y de un material de desmonte abandonado (AS-18), presentó un pH ácido y elevadas concentraciones de sulfatos y metales. Asimismo, el material de este pasivo ambiental minero remediado (SED-22, SED-23, SED-24 y SED-25) presentó concentraciones elevadas de arsénico, cobre, zinc, cadmio, plomo y mercurio.

En relación con las comunidades hidrobiológicas, el ensamble de microalgas del perifiton presentó bajos valores de los índices de diversidad; debido a la descarga de flujos de drenajes ácidos de mina provenientes de infraestructuras antiguas, del túnel natividad y de un material de desmonte abandonado; que se relacionó con la presencia de especies de microalgas con formas teratológicas (deformes), dejando en evidencia la afectación significativa sobre la comunidad del perifiton. Asimismo, el ensamble de macroinvertebrados bentónicos, registró el mismo comportamiento con bajos valores de índices de diversidad; registrando muy bajas densidades de especies tolerantes a este tipo de condiciones. Así, ambas comunidades hidrobiológicas describieron un sistema acuático muy alterado.

9. RECOMENDACIÓN

- Remitir a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas para los fines que se estimen convenientes.

10. ANEXOS

- Anexo A: Mapas de ubicación de puntos de muestreo
- Anexo B: Reporte de campo
- Anexo C: Reporte de resultados
- Anexo D: Reporte de resultados de prospección geofísica
- Anexo E: Determinación de niveles de fondo y referencia
- Anexo F: Sistematización de información reportada por Chinalco Perú S.A.
- Anexo G: Fotos y videos

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, R., Ríos, B., Rieradevall, M. & Prat, N. (2009). Propuesta de un Protocolo de Evaluación de la Calidad Ecológica de Ríos Andinos (C.E.R.A) y su Aplicación a dos Cuencas en Ecuador y Perú. Limnetica, 28(1), 35-64.

- Anderson, M. J., Gorley, R. N. & Clarke, K. R. (2008). PERMANOVA+ for PRIMER: guide to Software and Statistical Methods, 1st edition. Plymouth, UK: University of Auckland and PRIMER-E. 214 pp.

- Anderson, M.A., Bertsch P.M., Zelazny L.W., (1993). "Multicomponent transport through soil subjected to coal pile runoff under steady saturated flow". En: Keefer, R.F., & Sajwan, K.S. (eds.), "Trace Elements in Coal and Coal Combustion Residues", pp. 137-164. Lewis Publ, Boca Raton, FL.
- Asencio, F., Cancelo, B., Couce, M., Vega, F., Covelo, E. (2008). Efecto del tratamiento con tecnosoles en la recuperación de escombreras de mina ricas en sulfuros metálicos. Revista de la sociedad española de mineralogía, 10: 107-110.
- Atlas, R.; Bartha, R. (2002). Ecología microbiana y microbiología ambiental. 2ª ed. Trad. Español. Addison Wesley, Madrid. pp 250-261.
- Battle, J.; Golladay, S. & Clayton, B. (2001). Aquatic macroinvertebrates and water quality characteristics in five wetland types: preliminary results on biomonitoring. Jones Ecological Research Center, Route 2, Box 2324, Newton, GA 31770.
- Barinova, S. 2011. Algal diversity in the river ecosystems of the Eastern Mediterranean.
- Barinova, S.; Medvedeva, L. & Anissimova, O. 2006. Diversity of algal indicators in environmental assessment, Pilies Studio, Tel Aviv, (in Russian). http://herba.msu.ru/algae/materials/book/title.html
- Bray, J. P., Broady, P. A., Niyogi, D. K. & Harding, J. S. (2008). Periphyton communities in New Zealand streams impacted by acid mine Drainage. Marine and Freshwater Research, 59, 1084–1091.
- Beeckman, E. (2017). Ecological impact assessment of gold mining in a river basin in Cajamarca (Peru) base on macroinvertebrate community traits (Master of Science in Bioscience Engineering: Environmental Technology). Ghent University, Ghent, Belgium.
- Bendezú, A., Catchpole H. et.al. (2008). Miocene Magmatism and related porphyry and polymetallic mineralization in the Morococha district, Central Perú.
- Berlanga, Mercedes. (2001). Ronald M. Atlas, Richard Bartha: Ecologìa Microbiana y Microbiologìa Ambiental. International Microbiology; Vol. 4, Núm. 4 (2001)-
- Biggs, B.J.F.; Stevenson, J. & Lowe, R.L. 1998. A habitat matrix conceptual model for stream periphyton. Archive für Hydrobiologie 143:21–56.
- Botwe, P. K., Barmuta, L. A., Magierowski, R., McEvoy, P., Goonan, P. & Carver, S. (2015). Temporal Patterns and Environmental Correlates of Macroinvertebrate Communities in Temporary Streams. PLoS ONE, 10 (11).
- Boletín N.° 36 Serie A. Geología de los cuadrángulos de Matucana y Huarochirí. Hojas 24-k y 25k (1983). INGEMMET
- Bruno, D.; Belmar, O.; Sánchez-Fernández, D.; Guareschi, S.; Millán, A. & Velasco, J. (2014). Responses of Mediterranean aquatic and riparian communities to human pressures at different spatial scales. Ecological Indicators, 45: 456-464.

- Cabrera, F., Clemente, L., Barrientos, D. E., Lopez, R., & Murillo, J. M. (1999). Heavy metal pollution of soils affected by Guandiamar toxic flood. The Science of the Total Environment, 242(12), 117-129.
- Carvalho, L & Bahi dos Santos, C. (2008). Diadesmis confervacea (Diadesmiaceae-Bacillariophyta): morfología externa, distribuição e aspectos ecológicos. Iheringia, Sér. Bot., Porto Alegre, 63 (1) ,171-176.
- Carlson, C. y Adriano, D.C., (1993). «Environmental Impacts of Coal Combustion Residues». Journal of Environmental Quality, 22: 227-247.
- Castro-Roa, D. & Pinilla-Agudelo, G. (2014). Periphytic diatom index for assessing the ecological quality of the Colombian Andean urban wetlands of Bogotá. Limnetica, 33 (2), 297-312.
- Chavarria, N. (2012). Efecto de diferentes sistemas de manejo sobre la calidad del suelo, en fincas cafetaleras de la zona de Turrialba y Orosi. Universidad de Costa Rica.
- Clarke, K. R. & Warwick, R. M. (2001). Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation. Plymouth Marine Laboratory, UK.
- Clements WH. (1994). Benthic invertebrate community responses to heavy metals in the Upper Arkansas River, Colorado. J N Am Benthol Soc 13:30–44.
- Courtney, L. A. & Clements, W. H. (2002). Assessing the influence of wáter and substratum quality on benthic macroinvertebrate communities in a metal-polluted stream: An experimental approach. Freshw Biol., 47, 1766–1778.
- Cooper, D. J., Wolf, E. C., Colson, C., Vering, W., Granda, A. & Meyer, M. (2010). Alpine Peatlands of the Andes, Cajamarca, Peru. Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 42(1), 19-33.
- Davis, S.N. (2000). Assessing impacts of animal agriculture on macroinvertebrates in intermittent coastal plain streams in the southeastern USA: Implications for biomonitoring. M.S. Thesis, University of Georgia, Athens, GA.
- De Sostoa, A; Doadrio, I.; Ornelas, C.P.; Caiola, N.; Pedraza, C.; Flores, O.; Monroy, M.; & Maceda, A. (2010). Estudio genético de las especies ícticas nativas del lago Titicaca. Caracterización y estructura poblacional. Informe final.
- Dentith, M.; Stephen T. Mudge (2014). Geophysics for the Mineral Exploration Geoscientist.
- Dere, S., Dalkiron, N., Karacaoğlu, D., Elmaci, A., Dúlger B. & Şentúrk, E. (2006). Relationship among epipelic diatom taxa, bacterial abundances and water quality in a highly polluted stream catchment, Bursa-Turkey. Environmental Monitoring and Assessment, 112, 1-22.

- Dickens, C. & Graham, M. (2001). South African Scoring System (SASS) Version 5, Rapid Assessment Method for Rivers. Umgeni Water, Pietermaritzburg, South Africa.
- Domínguez, E. & Fernández, H.R. (2009). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: Sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, 656 p.
- Ellenrieder, N. von. (2007). Composition and structure of aquatic insect assemblages of Yungas mountain cloud forest streams in NW Argentina. Revista de le Sociedad Entomológica Argentina 66 (3-4a), 57-76.
- Epele, L.B.; Miserendino, M.L.; & Brand, C. (2012). Does nature and persistence of substrate at a mesohabitat scale matter for Chironomidae assemblages? A study of two perennial mountain streams in Patagonia, Argentina. Journal of Insect Science, (12), 68: 1-20.
- Eyzaguirre, V., Montoya, D. E., Age of igneous activity and mineralization, Morococha District, Central Perú.
- Favas, P., Sarkar, S., Rakshi, D., Venkatachalam, P., Prasad, M. (2016). Acid Mine Drainages from Abandoned Mines: Hydrochemistry, Environmental Impact, Resource Recovery, and Prevention of Pollution. En M. Prasad, K. Shih (Eds.), Environmental Materials and Waste (pp. 413-462). London: Elsevier Inc.
- Fengzhi He, Wanxiang Jiang, Tao Tang & Qinghua Cai (2015). Assessing impact of acid mine drainage on benthic macroinvertebrates: can functional diversity metrics be used as indicators, Journal of Freshwater Ecology, 30:4, 513-524.
- Ficklin W.H., Plumlee G.S., Smith K.S., & Mchugh J, B. (1992). Geochemical classification of mine drainages and natural drainages in mineralized areas. En: Y. Kharaka, A. Maest (Eds.), Proceedings of water-rock interaction (p. 381–384). Rotterdam: Balkema.
- Franco, P.; Franco, P.; Sulca, L. & Oyague, E. (2018). Diatomeas teratológicas como organismos bioindicadores de la calidad del agua del río Tingo, Hualgayoc, Cajamarca; Ciencia y Desarrollo, 17, 22(1), 26-33.
- García, C.; Gil-sotres, F.; hernández, T.; Trasar-cepeda, C. (2003). Técnicas de análisis de parámetros bioquímicos en suelos: medida de actividades enzimáticas y biomasa microbiana. Mundi-Prensa, Madrid. 371 p.
- Gari, N & Corigliano, M. C. (2004). La estructura del perifiton y de la deriva algal en arroyos serranos. Limnetica, 23, (1-2): 11-24.
- Gerhardt A. 1993. Review of impact of heavy metals on stream invertebrates with special emphasis on acid conditions. Water Air Soil Poll, 66: 289–314.
- Grzebisz, W., Cieoela, L., Komisarek, J., & Potarzycki, J. (2002). Geochemical assessment of heavy metals pollution of urban soils. Polish Journal of Environmental Studies, 11(5), 493-499.

- Hidalgo del Aguila, M. & Chocano, L. (2016). Orestias empyraeus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: T49829862A53817528. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T49829862A53817528.en. Downloaded on 05 December 2018.

- Hidalgo, M.; Chocano, L.; Figueroa, L.; Corahua, I.; Mendoza, A. & Olivera, R. (2013). Orestias cf. agassizii (Peces, Cyprinodontidae) in the Area of Influence of the PERU LNG Pipeline, in Monitoring Biodiversity – Lesson from Trans-Andean Megaproject. SMITHSONIAN INSTITUTE SCHOLARLY PRESS. P.O. Box 37012, MRC 957. Washington, D.C. 20013-7012.

- Huamán, P.; Mariano, M.; Chanco, M y Montoya, H. (2002). Estructura del macrobentos de la laguna de paca, Junín. Rev. peru. biol. 9 (1): 29 – 38.

- Huamantinco, A. & Ortiz, W. 2010. Clave de géneros de larvas de Trichoptera (Insecta) de la Vertiente Occidental de los Andes, Lima, Perú. Rev. peru. biol. 17(1): 075- 080.

- Inca Ornachea, S. (2014). Diversidad de diatomeas como bioindicadores de contaminación orgánica y por metales pesados en los humedales de Ite, Tacna. Tesis de licenciatura. Escuela Académica Profesional de Biología - Microbiología. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. 117pp.

- Jiménez-Pérez, P.; Toro-Restrepo, B. & Hernández-Atilano, E. 2014. Relación entre la comunidad de fito perifiton y diferentes fuentes de contaminación en una quebrada de los andes colombianos. Bol.cient.mus.hist.nat., 18 (1), 49-66.

- Johnson, D. B. & Hallberg, K. B. (2005). Acid mine drainage remediation options: a review. Science of The Total Environment, 338(1-2), 3-14.

- Kabata-Pendias, Alina (2000). Trace elements in soils and plants. Third Edition. CRC Press, -Boca Raton, USA.

- Karthick, B.; Kociolek, J.P.; Mahesh, M.K. &. Ramachandra, T.V. (2011). The diatom genus Gomphonema Ehrenberg in India: Checklist and description of three new species. Nova Hedwigia, 93 (1–2), 211–236.

- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. (1997). Bacillariophyceae 2/2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D Mollenhauer (Eds.). Süßbwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fisher Verlag. Stuttgart, Germany. 437 p.

- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1986) Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig and D. Mollenhauer (eds.) Süsswasserflora von Mitteleuropa, Band 2/1. Gustav Fisher Verlag, Jena. 876 pp.

- Lavoie, I.; Morin, S.; Laderriere, V. & Fortin, C. (2018). Freshwater Diatoms as Indicators of Combined Long-Term Mining and Urban Stressors in Junction Creek (Ontario, Canada). Environments, 5, 30.

- Loayza-Muro, R. A, de Baat, M. L., Palomino, E. J., Kuperus, P., Kraak, H. S., Admiraal, W. & Breeuwer, J. A. J. (2014). Metals and altitude drive genetic diversity of chironomids in Andean streams. Freshwater Biology, 59, 56–63.
- Loayza-Muro, R. A., Elías-Letts, R., Marticorena-Ruíz, J. K., Palomino, E. J., Duivenvoorden, J. F., Kraak, M. H. S., & Admiraal, W. (2010). Metal-induced shifts in benthic macroinvertebrate community composition in Andean high altitude streams. Environmental Toxicology and Chemistry, 29(12), 2761-2768.
- Lobo, E.; Callegaro, V.; Oliveira, M.; Salomoni, S.; Schuler, S.; Asai, K. (1996). Pollution Tolerant Diatoms from Lotic Systems the Jacuí Basin, Rio Grande do Sul, Brazil. Iheringia. Série Botânica, 47, 45-72.
- Lottermoser B. Mine Wastes. Characterization, Treatment and Environmental Impacts. 3rd.Edition. Australia: Springer.
- Luque, G.; Hochberg, M.; Holyoak, M.; Hossaert, M.; Gaill F. & Courchamp, F. 2013. Ecological effects of environmental change. Ecology Letters,16, 1-3.
- Macías, F., Barral, T. M., Monterroso, C., y Calvo, R. M., (1992). «Metales pesados en las escombreras de la mina Puentes (A Coruña): Influencia de las condiciones Eh-pH». Suelo y planta, 2: 139-150.
- Magalhaes, D., Marques, M., Baptista, D. & Buss, D. (2015). Metal bioavailability and toxicity in freshwaters. Environmental Chemistry Letters. 13. 10.1007/s10311-015-0491-9.
- Manzione M.A. y Merrill D.T. (1989). Trave metal removal by Iron coprecipitation: Field evaluation. Electric Power Research Institute Report EPRIGS-6438, Palo Alto, CA, USA.
- Mateo, P., Leganés, F., Perona E., Loza, V. & Fernández-Piñas, F. (2015). Cyanobacteria as bioindicators and bioreporters of environmental analysis in aquatic ecosystems. Biodivers Conserv., 24, 909–948.
- Mayer, J., Dokulil, M. T., Salbrechter, M., Berger, M., Posch, T., Pfister, G., Kirschner, A. K. T., Velimirov, B., Steitz, A. & Ulbricht, T. (1997). Seasonal successions and trophic relations between phytoplankton, zooplankton, ciliate and bacteria in a hypertrophic shallow lake in Vienna, Austria. Hydrobiologia, 342/343, 165–174.
- McBride, M., S. Sauve, and W. Hendershot. (1997). Solubility control of Cu, Zn, Cd and Pb in contaminated soils. European Journal of Soil Science. 48: 337-346.
- McCauley, A., Jones, C. and Olson-Rutz, K. (2017). Soil pH and Organic Matter. Nutrient Management Module No. 8.
- Miguel-Sarmiento, A., Nieto-Líñán, J.M., Olías-Álvarez, M., Ruiz-Cánovas, C. (2010). La Contaminación Minera de los Ríos Tinto y Odiel.

- Moreno, C., Barragán, F., Pineda, E. & Pavón, N. (2011). Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. Revista Mexicana de Biodiversidad, 82(4), 1249-1261.
- Montoya, Y. & Aguirre, N. 2013. Estado del arte del conocimiento sobre perifiton en Colombia. Revista Gestión y Ambiente, 16 (3): 91-117.
- Müller, G. (1969). Index of geoaccumulation in sediments of the Rhine River. Geo-journal, 2(1), 108-118.
- Nowicka-Krawczyk, P. & Żelazna-Wieczorek, J. (2013). Cyanobacteria microflora in a limestone spring (Troniny spring, Central Poland). Acta Societatis Botanicorum Poloniae. DOI: 10.5586/asbp.2013.017.
- Olenchenko, V., Kucher, D., Bortnikova, O., Gas´kova, O., Edelev, A. & Gora, M. (2016). Vertical and lateral spreading of highly mineralized acid drainage solutions.
- Parentei, L. (1984). A taxonomic revision of the andean killifish genus Orestias (Cyprinodontiformes, Cyprinodontidae). Bulletin of the american museum of natural history. 178(2).
- Patrick, R. & Reimer, C.W. (1966). The diatoms of United States: exclusive of Alaska and Hawaii. Philadelphia: Academy of Natural Sciences. v.1, 688p.
- Pielou, E. C. (1975). Ecological diversity. New York: John Wiley & Sons.
- Pineda, H. R. (2004). Presencia de Hongos Micorrízicos Arbusculares y Contribución de Glomus Intraradices en la Absorción y Translocación de Cinc y Cobre en Girasol (Helianthus Annuus L.) Crecido en un Suelo Contaminado con Residuos de Mina. Tesis para Obtener el Grado de Doctor en Ciencias Universidad de Colima. Tecoman, Colima.
- Pla-Rabés, S.; Hamilton, P.; Ballesteros, E.; Gavrilo, M.; Friedlander, A. & Sala, E. (2016). The structure and diversity of freshwater diatom assemblages from Franz Josef Land Archipelago: a northern outpost for freshwater diatoms. PeerJ 4: el 1705.
- Peet, R.K. (1974). The measurement of species diversity. Ann. Rev. Ecol. Syst., 5, 285-307.
- Pouličkova, A. & Hašler, P. (2007). Aerophytic diatoms from caves in central Moravia (Czech Republic). Preslia 79: 185–204.
- Reis, R., and F. Lima. (2009). Orestias ctenolepis. In IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. http://www.iucnredlist.org (accessed 16 March 2012).
- Riechaman M.S. (2002). The responses of plants to metals toxicity: A review focusing on copper, manganese and cinc. Australian Minerals and Energy Environment Foundation 54p.

- Roberta L. Rudnick, David M. Foutain (1995). Nature and composition of the continental Crust: A Lower crustal perspective.
- Roldán, G. (1996). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Fondo Fen. Colciencias. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 217 pp.
- Salomoni, S. E., O. Rocha, V. L. Callegaro & E. A. Lobo. (2006). Epilithic diatoms as indicators of water quality in the Gravataí river, Rio Grande do Sul, Brazil. Hydrobiologia 559: 233-246.
- Sabater S. (2000). Diatom communities as indicators of environmental stress in the Guadiamar River, SW. Spain, following a major mine tailings spill. Journal of Applied Phycology 12(2): 113–124.
- Sauve S., Hendershot W., Allen H.E. (2000). Solid-solution partitioning of metals in contaminated soils: dependence on pH, total metal burden, and organic matter. Environ. Sci. Technol, 34, 1125-1131.
- Schmiermund, R. L. & Drozd, M.A. (1997). Acid mine drainage and other mining-influenced waters. En J. Marcus (Ed.), Mining Environmental Handbook: Effects of Mining on the Environment and American Environmental Controls on Mining (pp. 599-617). London: Imperial College Press.
- Schneider SC, Lindstrøm E-A (2011) The periphyton index of trophic status PIT: a new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. Hydrobiologia 665:143–155.
- Simler, R. Diagrammes Version 6.59. http://www.lha.univ-avignon.fr/LHA-Logiciels.htm.
- Souffreau, C.; Vanormelingen, P.; Verleyen, E.; sabbe K.; & Vyverman, W. (2010). Tolerance of benthic diatoms from temperate aquatic and terrestrial habitats to experimental desiccation and temperature stress. Phycologia. 49 (4), 309–324.
- Verb, R. G., & Vis, M. L. (2000). Comparison of benthic diatom assemblages from streams draining abandoned and reclaimed coal mines and nonimpacted sites. Journal of the North American Benthological Society 19, 274–288.
- Wedepohl, K. H. (1995). The composition of the continental crust.
- Weiner, R. (2007). Applications of Environmental Acuatic Chemistry. U.S.A.: Taylor & Francis Group. p. 182.
- Wehr, J.D. & Sheath, R.G. (2003). Freshwater algae of North America: Ecology and classification. California: Ed. Elsevier Science. 918p.
- Westlake, D. F.; Kvt, J. & Szczepaski, A. (1998). The production ecology of wetlands. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.

- Wright, I. A. 2005. Midges (Chironomidae: Diptera) in Australian freshwater lakes and upland streams. A thesis submitted in fulfilment of the requirements for the degree Doctor of Philosophy, University of Western Sydney, New South Wales, Australia.

- Wu, Y. (2016). Periphyton: functions and application in environmental. Remediation, 7–9.

- Yaqin, J., Feng, Y., Jianhui, W., Tan, Z., Zhipeng, B., & Chiging, D. (2008). Using geoaccumulation index to study source profiles of soil dust in China. Journal of Environmental Sciences, 20(1), 571–578.

- Zapata, R. (2004). La química de la acidez del suelo. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 207p.

ANEXO A

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

MAPAS DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

370000 375000 380000 385000

8715000 8710000 8705000

N

Zona 9: Lagunas Churruca

Zona 8: Depósito de desmonte Oeste

Zona 10: Depósito de desmonte Sureste

Zona 6: Microcuenca Vicharrayoc

Zona 5: Paraje Killa

Zona 2: Microcuenca San José de Galera y Galeras

Zona 1:Microcuenca Balcanes

Zona 7: Microcuenca Yauli

Zona 3: Microcuenca Tunshuruco

Zona 4: Microcuenca Rumichaca

Botadero oeste

Botadero oeste

Botadero oeste

Botadero sureste

Tajo abierto

Pila suroeste

Pila de baja ley

Poza de recuperación

DISTRITO DE CHICLA

DISTRITO DE MOROCOCHA

DISTRITO DE YAULI

PROVINCIA DE YAULI

JUNIN

ANTICONA

Lg. Antiucha

Lg. Marmolejo

Anticona Sur

Lg. Leoncocha Baja

Lg. Leoncocha Alta

Lg. Ticticocha

TICLIO

Lg. San Nicolas

LIMA

Lg. Huascracocha

Lg. San antonio

Lg. Churruco

CHURRUCO

Lg. Huascocha

SAN FRANCISCO DE ASIS DE PUCARA

CANTERA YESO

Lg. Huallmish

TUCTO

MOROCOCHA

ALPAMINA

UCRUCANCHA

Lg. Jupaycocha

GALERA (SAN JOSE DE GALERA)

VISCAS

EL MILAGRO

VICHARRAYOC

MANUEL MONTERO

MARH TUNEL

ARAPA

LLANOPAMPA (CONDOR CANCHA)

CONDOR MACHAY

CORDILLERA

UCUSHCANCHA

CASHAPATA

ESQUINA CORRAL

CHUQUIPAMPA

PUCALOMA

ALTO PERU

YAULI

CUNYAC

RUMICHACA

MAGDALENA

CUSHURO

BAÑOS TERMALES

CANDERA

EL TUNEL

Lg. Rumiacocha

Lg. Shugumpi

Lg. Ticlio

SHEGUI

TICLIO

WASIPERDIDO

LA VICTORIA

YANAGOTO

CRUZWASHAN

CACHIPLANA

JAYLINA

USCUMACHAY

YANAJAJA

SHIRIMACHAY

WIXOPACCHA

Lg. Pomacocha

REPRESA

MATARIA

RUPAWASI

Lg. Pumatarea

Lg. Aguascocha

Lg. Laraucocha chico

Lg. Laraucocha grande

Río Yauli

Río Pomacocha

Río Tarma

Río Chanchamayo

Río Mantaro

Qda. Ranrapiri

Qda. Mantaraire

Qda. Tunshuruco

Qda. Cachipampa

Qda. Cochas

Qda. Gentilcocha

Qda. Vicharrayoc

Qda. Yauliyacu

Qda. Condorcancha

Qda. Huayo

Qda. Cushuro Grande

Qda. Galuroc

AS-01 AS-02 AS-03 AS-04 AS-05 AS-06 AS-07 AS-08 AS-09 AS-10 AS-11 AS-13 AS-14 AS-15 AS-16 AS-18 AS-20 AS-21 AS-22 AS-23 AS-24 AS-25 POZA-S1 POZA-C POZA-S2

AS-29 AS-29A AS-29B AS-30 AS-32 AS-33 AS-34 AS-35 AS-36 AS-37 AS-45 AS-47 AS-48 AS-48A AS-49 AS-49A AS-51 AS-52A AS-53 AS-56 AS-57 AS-58 AS-59 AS-60 AS-60A AS-61 AS-62 AS-63 AS-64 AS-65 AS-66 AS-67 AS-68 AS-69 AS-69A AS-70 AS-71 AS-72 AS-73 AS-74 AS-75 AS-76 AS-77 AS-77A AS-78 AS-79 AS-80 AS-81 AS-87 AS-88 AS-89 AS-90 AS-90A AS-92 AS-96 AS-97 AS-98 AS-99

SUB-01 SUB-04 SUB-05 SUB-06 SUB-10 SUB-11 SUB-12

TA-12 TA-12-08 MT-01 EFLU-01

MAPA DE UBICACIÓN

Ecuador Colombia Brasil Bolivia Chile

OCÉANO PACÍFICO

JUNIN

LEYENDA

Muestreo de agua superficial

Zonas

COMPONENTES MINEROS

Botadero

Pila de mineral

Poza

Tajo abierto

SIGNOS CONVENCIONALES

Centros poblados

Capital de provincia

Capital de distrito

Lagos y lagunas

Red vial departamental

Red vial nacional

Ríos

Quebradas

Límite departamental

Límite provincial

Límite distrital

PERÚ Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Junín-Provincia Yauli

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL

800 400 0 800 1,600 2,400 M

Escala : 1/55,000

Datum Horizontal WGS84

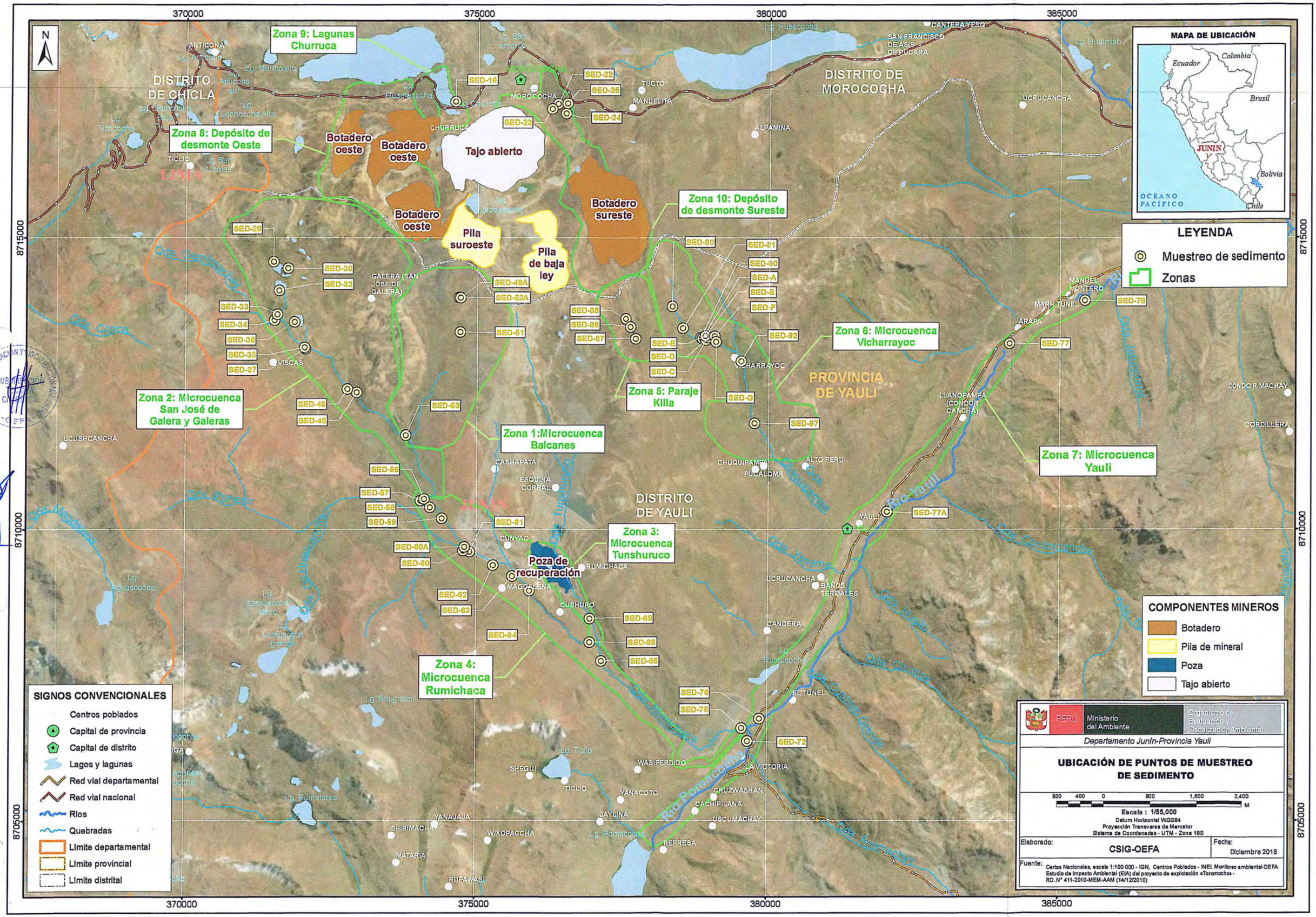
Proyección Transversa de Mercator

Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado: CSIG-OEFA

Fecha: Diciembre 2018

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, Monitoreo ambiental-OEFA, Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de explotación «Toromocho» - RD. N° 411-2010-MEM-AAM (14/12/2010)



Zona 9: Lagunas Churruca
Zona 8: Depósito de desmonte Oeste
Zona 10: Depósito de desmonte Sureste
Zona 6: Microcuenca Vicharrayoc
Zona 5: Paraje Killa
Zona 2: Microcuenca San José de Galera y Galeras
Zona 1:Microcuenca Balcanes
Zona 7: Microcuenca Yauli
Zona 3: Microcuenca Tunshuruco
Zona 4: Microcuenca Rumichaca
Tajo abierto
Botadero oeste
Botadero oeste
Botadero oeste
Botadero sureste
Pila suroeste
Pila de baja ley
Poza de recuperación
DISTRITO DE CHICLA
DISTRITO DE MOROCOCHA
DISTRITO DE YAULI
PROVINCIA DE YAULI
MAPA DE UBICACIÓN
Ecuador
Colombia
Brasil
JUNIN
Bolivia
Chile
OCÉANO PACÍFICO
LEYENDA
Muestreo de sedimento
Zonas
COMPONENTES MINEROS
Botadero
Pila de mineral
Poza
Tajo abierto
SIGNOS CONVENCIONALES
Centros poblados
Capital de provincia
Capital de distrito
Lagos y lagunas
Red vial departamental
Red vial nacional
Ríos
Quebradas
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
PERÚ
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento Junín-Provincia Yauli
UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SEDIMENTO
Escala : 1/55,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S
Elaborado: CSIG-OEFA
Fecha: Diciembre 2018
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, Monitoreo ambiental-OEFA
Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de explotación «Toromocho» - RD.N° 411-2010-MEM-AAM (14/12/2010)
370000
375000
380000
385000
8715000
8710000
8705000

370000 375000 380000 385000

8715000 8710000 8705000

N

Zona 9: Lagunas Churruca

Zona 8: Depósito de desmonte Oeste

Botadero oeste

Botadero oeste

Botadero oeste

Tajo abierto

Botadero sureste

Pila suroeste

Pila de baja ley

Zona 10: Depósito de desmonte Sureste

Poza de recuperación

Zona 1:Microcuenca Balcanes

Zona 2: Microcuenca San José de Galera y Galeras

Zona 3: Microcuenca Tunshuruco

Zona 4: Microcuenca Rumichaca

Zona 5: Paraje Killa

Zona 6: Microcuenca Vicharrayoc

Zona 7: Microcuenca Yauli

HB-15 HB-16 HB-22 HB-23 HB-24 HB-25

HB-29 HB-30 HB-32 HB-33 HB-34 HB-35 HB-36 HB-37 HB-45 HB-47 HB-49 HB-53 HB-56 HB-57 HB-58 HB-59 HB-60 HB-60A HB-61 HB-62 HB-63 HB-64 HB-65 HB-66 HB-67 HB-68 HB-69 HB-70 HB-71 HB-72 HB-74 HB-75 HB-76 HB-77 HB-77A HB-78 HB-79 HB-80 HB-80A HB-81 HB-87 HB-88 HB-89 HB-90 HB-92 HB-97 HB-49A HB-52A HB-51

DISTRITO DE CHICLA

DISTRITO DE MOROCOCHA

DISTRITO DE YAULI

PROVINCIA DE YAULI

JUNIN

LIMA

ANTICONA

Lg. Anticona

Lg. Marmolejo

Anticona Sur

Lg. Una Tracocha

Lg. Leoncocha Baja

Lg. Leoncocha Alta

Lg. Ticticocha

TICLIO

Lg. San Nicolas

CHURRUCA

Lg. Churruca

MOROCOCHA

Lg. San Antonio

TUCTO

MANUELITA

ALPAMINA

Lg. Huascocha

SAN FRANCISCO DE ASIS DE PUCARA

CANTERA YESO

UCRUCANCHA

Lg. Hualmish

PACHACHACA

Río Yauli

Qda. Gentilmachay

Qda. Cortoa

Qda. Verruguista

Qda. Tunshuruco

Qda. Yanacancha

Qda. Magdalena

Qda. Yanamachay

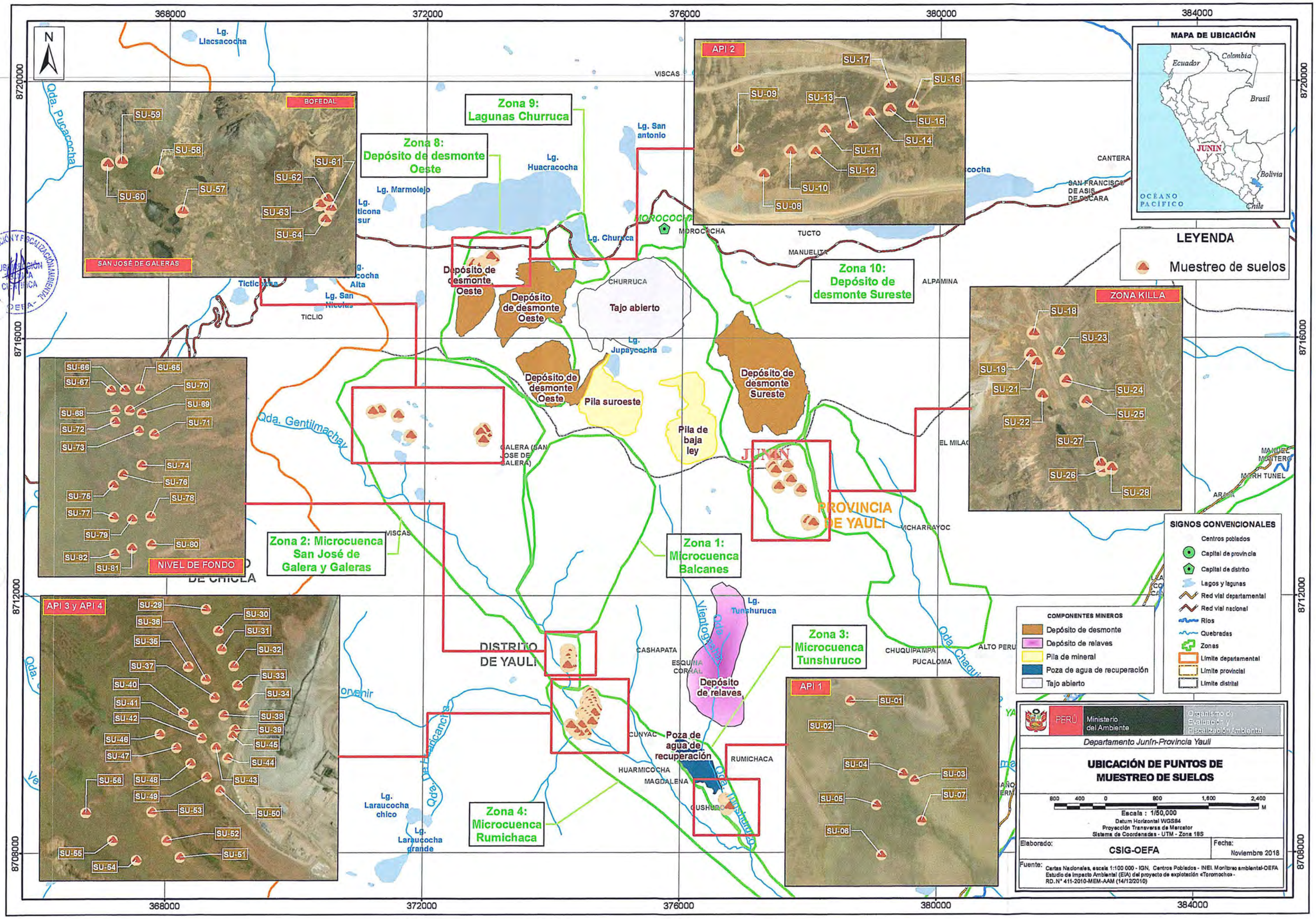
Qda. Yanacancha

Qda. Yanamachay

Qda. Yanacancha

Qda. Yanamachay

Qda. Yanacancha



N
368000
372000
376000
380000
384000
8720000
8716000
8712000
8708000
Lg. Llacsacocha
Qda. Pucacocha
BOFEDAL
SAN JOSÉ DE GALERAS
SU-59
SU-58
SU-60
SU-57
SU-61
SU-62
SU-63
SU-64
Zona 9: Lagunas Churruca
Zona 8: Depósito de desmonte Oeste
Lg. Huacracocha
Lg. Marmolejo
Lg. San antonio
Lg. Churruca
MOROCOCHA
VISCAS
API 2
SU-17
SU-16
SU-09
SU-13
SU-15
SU-14
SU-11
SU-12
SU-10
SU-08
CANTERA
SAN FRANCISCO DE ASIS DE PUCARA
TUCTO
MANUELITA
ALPAMINA
Zona 10: Depósito de desmonte Sureste
Depósito de desmonte Oeste
Depósito de desmonte Oeste
CHURRUCA
Tajo abierto
Lg. Jupaycocha
Depósito de desmonte Oeste
Pila suroeste
Pila de baja ley
Depósito de desmonte Sureste
Ticticocha
Lg. San Nicolás
TICLIO
Qda. Gentilmachay
GALERA (SAN JOSE DE GALERA)
JUNIN
PROVINCIA DE YAULI
EL MILAGRO
VICHARRAYOC
ZONA KILLA
SU-18
SU-23
SU-19
SU-21
SU-24
SU-22
SU-25
SU-27
SU-26
SU-28
MAPA DE UBICACIÓN
Ecuador
Colombia
Brasil
JUNIN
Bolivia
Chile
OCÉANO PACÍFICO
LEYENDA
Muestreo de suelos
SU-66
SU-65
SU-67
SU-70
SU-68
SU-69
SU-72
SU-71
SU-73
SU-74
SU-76
SU-75
SU-78
SU-77
SU-79
SU-80
SU-82
SU-81
NIVEL DE FONDO
Zona 2: Microcuenca San José de Galera y Galeras
Zona 1: Microcuenca Balcanes
DISTRITO DE YAULI
Lg. Tunshuruca
Vientogrande
Qda. Chaquiquiri
CASHAPATA
ESQUINA CORRAL
Depósito de relaves
Zona 3: Microcuenca Tunshuruco
CHUQUIPAMPA
PUCALOMA
ALTO PERU
API 3 y API 4
SU-29
SU-30
SU-36
SU-31
SU-35
SU-32
SU-37
SU-33
SU-40
SU-34
SU-41
SU-38
SU-42
SU-39
SU-46
SU-45
SU-47
SU-44
SU-56
SU-48
SU-43
SU-49
SU-53
SU-50
SU-52
SU-55
SU-51
SU-54
Lg. Laraucocha chico
Lg. Laraucocha grande
Qda. De Huaricancha
Zona 4: Microcuenca Rumichaca
CUNYAC
Poza de agua de recuperación
HUARMICOCHA
MAGDALENA
RUMICHACA
API 1
SU-01
SU-02
SU-04
SU-03
SU-05
SU-07
SU-06
SIGNOS CONVENCIONALES
Centros poblados
Capital de provincia
Capital de distrito
Lagos y lagunas
Red vial departamental
Red vial nacional
Ríos
Quebradas
Zonas
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
COMPONENTES MINEROS
Depósito de desmonte
Depósito de relaves
Pila de mineral
Poza de agua de recuperación
Tajo abierto
PERÚ
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento Junín-Provincia Yauli
UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SUELOS
800 400 0 800 1,600 2,400 M
Escala : 1/50,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S
Elaborado: CSIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2018
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de explotación «Toromocho» - RD. N° 411-2010-MEM-AAM (14/12/2010)

368000 372000 376000 380000 384000 388000

8716000 8712000 8708000 8704000

N

MAPA DE UBICACIÓN

Ecuador Colombia Brasil Bolivia Chile OCÉANO PACÍFICO JUNIN

LEYENDA

Muestreo en bofedales

PROVINCIA DE HUAROCHIRI

PROVINCIA DE YAULI

DISTRITO DE MOROCOCHA

DISTRITO DE CHICLA

DISTRITO DE YAULI

JUNIN

LIMA

Tajo abierto

Depósito de desmonte Oeste

Depósito de desmonte Oeste

Depósito de desmonte Oeste

Depósito de desmonte Sureste

Pila suroeste

Pila de baja ley

Depósito de relaves

Poza de agua de recuperación

BOF-01

BOF-02

BOF-03

BOF-04

BOF-05

ANTICONA

MOROCOCHA

TUCTO MANUELITA

ALPAMINA

UCRUCANCHA

HACIENDA PUCARA

NUEVA MOROCOCHA

CANTERA YESO

SAN FRANCISCO DE ASIS DE PUCARA

TICLIO

GALERA (SAN JOSE DE GALERA)

VISCAS

UCUSHCANCHA

CARMEN

CASHAPATA

ESQUINA CORRAL

CUNYAC

RUMICHACA

MAGDALENA

CUSHURO

EL MILAGRO

VICHARRAYOC

ARAPA

MANUEL MONTERO

MARH TUNEL

LLANOPAMPA (CONDOR CANCHA)

CONDOR MACHAY

CORDILLERA

CHUQUIPAMPA

PUCALOMA

ALTO PERU

YAULI

BAÑOS TERMALES

CANDERA

EL TUNEL

LA VICTORIA

WASIPERDIDO

YANACOTO

CACHIPILANA

USCUMACHAY

CRUZWASHAN

REPRESA

JAYLINA

SHEGUI

TICLIO

NANASINGA

YANAJAJA

SHIRIMACHAY

WIXOPACCHA

MATARIA

RUPAWASI

ACOCANCHA

URCUNCANCHA

AJUSHUSHU

SHUGUMPI

Río Yauli

Río Pomacocha

Río Tarma

Río Huaricolca

Río Viscas

Río Chicla

Río Cashapata

Río Carmen

Río Yauricocha

Río Huascacocha

Río Huaricocha

Río Pumatarea

Río Condorcancha

Río Huaylacancha

Río Huaripampa

Río Huaripampa Grande

Río Huaripampa Chico

Río Huaripampa Chico

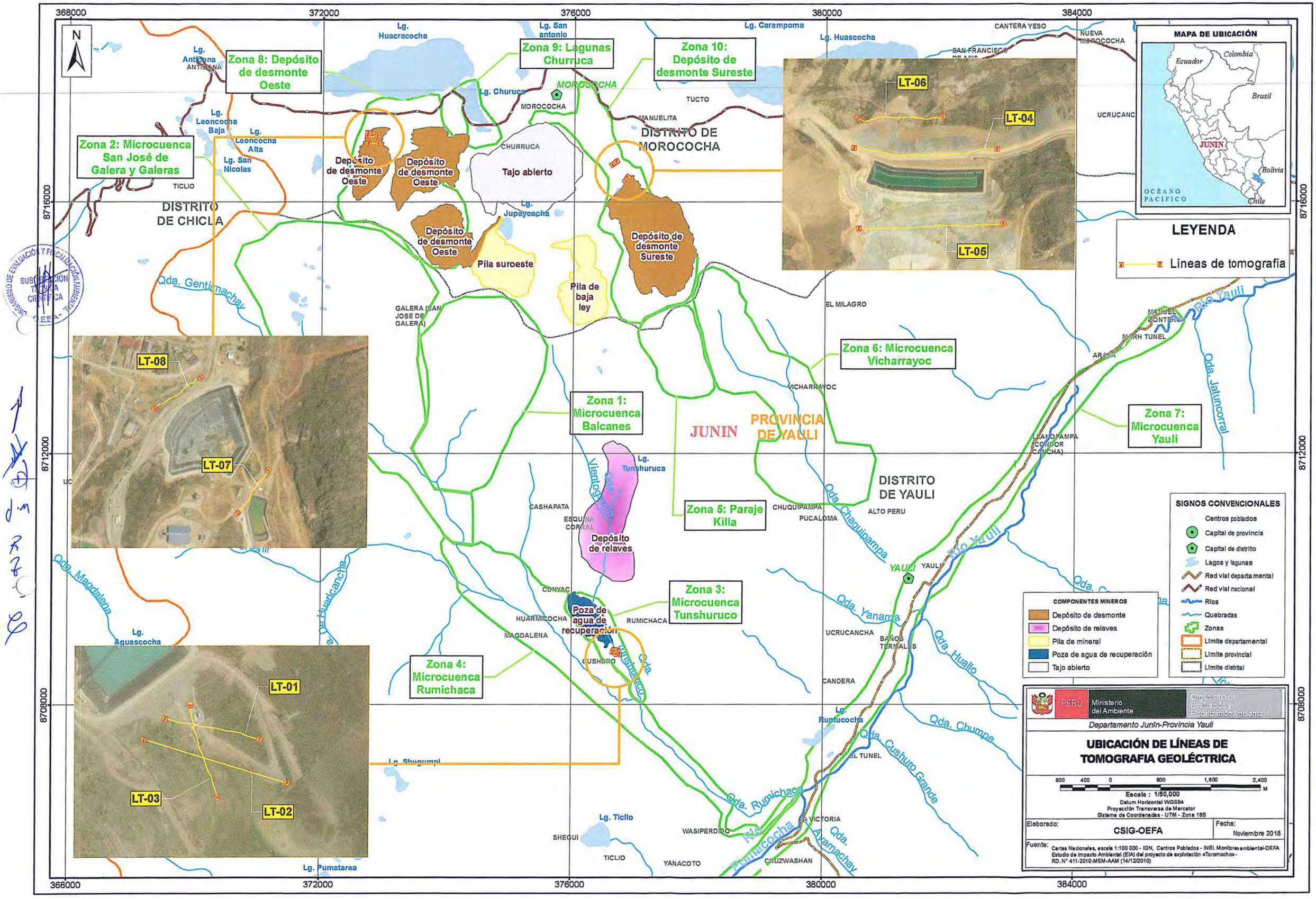
Río Huaripampa Grande

Río Huaripampa Chico

Río Huaripampa Grande

Río Huaripampa Chico

Río Huaripampa Grande



Zona 8: Depósito de desmonte Oeste
Zona 9: Lagunas Churruca
Zona 10: Depósito de desmonte Sureste
Zona 2: Microcuenca San José de Galera y Galeras
Zona 1: Microcuenca Balcanes
Zona 6: Microcuenca Vicharrayoc
Zona 7: Microcuenca Yauli
Zona 5: Paraje Killa
Zona 3: Microcuenca Tunshuruco
Zona 4: Microcuenca Rumichaca
Depósito de desmonte Oeste
Depósito de desmonte Sureste
Tajo abierto
Pila suroeste
Pila de baja ley
Depósito de relaves
Poza de agua de recuperación
DISTRITO DE CHICLA
DISTRITO DE MOROCOCHA
DISTRITO DE YAULI
JUNIN
PROVINCIA DE YAULI
MOROCOCHA
CHURRUCA
TUCTO
MANUELITA
EL MILAGRO
VICHARRAYOC
CHUQUIPAMPA
PUCALOMA
ALTO PERU
YAULI
UCRUCANCHA
CANDERA
CASHAPATA
ESQUINA CORRAL
CUNYAC
HUARMICOCHA
MAGDALENA
RUMICHACA
CUSHURO
WASIPERDIDO
SHEGUI
TICLIO
YANACOTO
CRUZWASHAN
LA VICTORIA
EL TUNEL
Lg. Huacracocha
Lg. San antonio
Lg. Carampoma
Lg. Huascocha
Lg. Churuca
Lg. Jupaycocha
Lg. Tunshuruca
Lg. Aguascocha
Lg. Shugumpi
Lg. Ticlio
Lg. Pumatarea
Lg. Runtucocha
Qda. Gentimachay
Qda. Magdalena
Qda. Chaquipampa
Qda. Yanama
Qda. Huallo
Qda. Chumpe
Qda. Cushuro Grande
Qda. Rumichaca
Qda. Ayamachay
Qda. Jatuncorral
Río Yauli
Río Pomacocha
LT-01
LT-02
LT-03
LT-04
LT-05
LT-06
LT-07
LT-08
MAPA DE UBICACIÓN
Ecuador
Colombia
Brasil
Bolivia
Chile
JUNIN
OCÉANO PACÍFICO
LEYENDA
Líneas de tomografía
SIGNOS CONVENCIONALES
Centros poblados
Capital de provincia
Capital de distrito
Lagos y lagunas
Red vial departamental
Red vial nacional
Ríos
Quebradas
Zonas
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
COMPONENTES MINEROS
Depósito de desmonte
Depósito de relaves
Pila de mineral
Poza de agua de recuperación
Tajo abierto
PERÚ
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento Junín-Provincia Yauli
UBICACIÓN DE LÍNEAS DE TOMOGRAFIA GEOLÉCTRICA
Escala : 1/50,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S
Elaborado: CSIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2018
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de explotación «Toromocho» - RD. N° 411-2010-MEM-AAM (14/12/2010)
368000
372000
376000
380000
384000
8716000
8712000
8708000

368000 372000 376000 380000 384000

8716000 8712000 8708000

N

Zona 8: Depósito de desmonte Oeste

Zona 9: Lagunas Churruca

Zona 10: Depósito de desmonte Sureste

DISTRITO DE CHICLA

DISTRITO DE MOROCOCHA

DISTRITO DE YAULI

PROVINCIA DE YAULI

DDO-03 DDO-02 DDO-01

Depósito de desmonte Oeste

Depósito de desmonte Oeste

Depósito de desmonte Oeste

Tajo abierto

DDE-05 DDE-04

Depósito de desmonte Sureste

Pila suroeste

Pila de baja ley

DD-02

SU-20

Zona 6: Microcuenca Vicharrayoc

Zona 1: Microcuenca Balcanes

Zona 2: Microcuenca San José de Galera y Galeras

Zona 5: Paraje Killa

Zona 7: Microcuenca Yauli

Zona 3: Microcuenca Tunshuruco

Zona 4: Microcuenca Rumichaca

Stockpile

Depósito de relaves

Relave

Poza de agua de recuperación

Lg. Huachacocha · Lg. San antonio · Lg. Carampoma · Lg. Huascocha · Lg. Marmolejo · Lg. Anticona sur · Lg. Leoncocha Alta · Lg. Leoncocha Baja · Lg. Ticticocha · Lg. San Nicolas · Lg. Churruca · Lg. Jupaycocha · Lg. Tunshuruca · Lg. Larancocha chico · Lg. Larancocha grande · Lg. Shugumpi · Lg. Rumicocha · Lg. Ticlio

ANTICONA · TICLIO · MOROCOCHA · TUCTO · MANUELITA · ALPAMINA · CANTERA YESO · HACIENDA PUCARA · NUEVA MOROCOCHA · SAN FRANCISCO DE ASIS DE PUCARA · UCRUCANCHA · GALERA (SAN JOSE DE GALERA) · VISCAS · UCUSHCANCHA · CASHAPATA · ESQUINA CORRAL · CHUQUIPAMPA · PUCALOMA · ALTO PERU · YAULI · CUNYAC · HUARMICOCHA · MAGDALENA · RUMICHACA · CUSHURO · BAÑOS TERMALES · CANDERA · EL MILAGRO · VICHARRAYOC · MANUEL MONTERO · MARH TUNEL · ARAPA · LLANOPAMPA (CONDOR CANCHA) · EL TUNEL · LA VICTORIA · WASIPERDIDO · SHEQUI

Río Yauli · Qda. Gentucocha · Qda. Cashua · Qda. Mascca · Qda. Rodeni · Qda. Marmolejo · Qda. Ticticocha · Qda. Tunshuruco · Qda. Yanacancha · Qda. Chumpe · Qda. Rumicocha · Qda. Cashuacancha grande · Qda. Chumpe · Qda. Yanacancha · Qda. Mantaro

LIMA · JUNIN

MAPA DE UBICACIÓN



LEYENDA

Muestreo en componentes mineros

COMPONENTES MINEROS

- Depósito de desmonte
- Depósito de relaves
- Pila de mineral
- Poza de agua de recuperación
- Tajo abierto

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros poblados
- Capital de provincia
- Capital de distrito
- Lagos y lagunas
- Red vial departamental
- Red vial nacional
- Ríos
- Quebradas
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital

PERÚ Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Junín-Provincia Yauli

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO EN COMPONENTES MINEROS

800 400 0 800 1,600 2,400 M

Escala : 1/50,000

Datum Horizontal WGS84

Proyección Transversa de Mercator

Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado: CSIG-OEFA

Fecha: Noviembre 2018

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, Monitoreo ambiental-OEFA Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de explotación «Toromocho» - RD. N° 411-2010-MEM-AAM (14/12/2010)

ANEXO B

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	**REPORTE DE CAMPO**

Título del estudio : Reporte de campo del monitoreo ambiental de agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas, en el área de influencia de la unidad minera Toromocho, ubicada en los distritos de Morococha y Yauli, provincia de Yauli, departamento de Junín.

Fecha de ejecución : Del 19 al 30 de abril de 2018

CUE : 2018-01-0003 CUC : 014-4-2018-401

Tipo de evaluación : Programada

Fecha : 15 MAYO 2018 N.° Reporte : 024 - 2018 - STEC

1. DATOS DEL ADMINISTRADO

Razón social del administrado	Minera Chinalco Perú S.A.
Área de operación o proyecto	Unidad minera Toromocho
Distritos	Morococha y Yauli
Provincia	Yauli
Departamento	Junín

2. DATOS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Matriz evaluada	Cantidad de puntos de muestreo y medición	Equipo evaluador
Agua superficial	44	Norvin Plumieer Requena Sánchez, Karem Lisseth Orosco Chambi, Juan Walker Ruíz Cáceres, Remy Heriberto Canales Ortiz
Agua residual industrial	1	
Sedimentos	19	
Hidrobiología	19	
Mapeo geológico	8	

3. RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS *IN SITU*

3.1. CALIDAD DEL AGUA

3.1.1. Descripción del área de estudio

Puntos de muestreo en cuerpos de agua superficiales que se encuentran ubicados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

3.1.2. Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del protocolo / Guía
1	"Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los recursos hídricos superficiales", aprobado por Resolución Jefatural N.° 010-2016-ANA.
2	"Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua Subsector – minería", aprobado por Resolución Directoral N.° 004-94-EM/DGAA.

3.1.3. Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/ Materiales[1]	Marca	Modelo	Serie	N.° de certificado de calibración	Código patrimonial
Multiparámetro portátil	HACH CO	HQ40D	- 150500000302	---	- 602264710029
Sonda pHmetro	HACH	HQ40d	- 172682568058	- LA-631-2017	---
Sonda Conductímetro	HACH	HQ40d	- 151242587017	- LA-124-2018	---
Sonda Oxímetro	HACH	HQ40d	- 151272597012	- LA-1002018	---
Cámara fotográfica digital	Canon	POWER SHOT D30BL	- 092051001938 - 092051001939	---	- 742208970165 - 742208970166
Equipo de posicionamiento GPS	Garmin	OREGON 650	- 30D049287 - 30D047371	---	- 952231860140 - 952231860141
Correntómetro	Global water	FP111	- 1545006785	---	602224260858

3.1.4. Ubicación de los puntos de muestreo

La precisión de la ubicación de los puntos de muestreo en todos los casos es ± 3m.

N.°	Código OEFA	Submatriz	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	AS-01	Agua superficial	21/04/2018	09:00	372736	8717115	4750	Surgencia ubicada aproximadamente a 150 m del pie del depósito de desmonte Oeste.
2	AS-02	Agua superficial	21/04/2018	10:20	373006	8 717204	4712	Surgencia ubicada aproximadamente a 270 m de la surgencia AS-01.
3	AS-03	Agua superficial	21/04/2018	10:40	372978	8717242	4710	Flujo de agua que discurre desde los puntos AS-01 y AS-02, aproximadamente a 300 m aguas abajo del depósito de desmonte Oeste.
4	AS-04	Agua superficial	21/04/2018	11:30	373077	8717387	4677	Descarga de las escorrentías provenientes de las surgencias AS-01, AS-02, y escorrentía AS-03, hacia la cuneta de la carretera central.
5	AS-05	Agua superficial	21/04/2018	13:25	373752	8716922	4761	Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso a la poza A (agua de contacto), ubicado aproximadamente a 60 m de esta poza.
6	AS-06	Agua superficial	21/04/2018	13:50	373729	8716936	4758	Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso de la poza A (agua de contacto), ubicado aproximadamente a 30 m del punto AS-05.
7	AS-07	Agua superficial	21/04/2018	12:35	373713	8716949	4753	Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso de la poza A (agua de contacto), ubicado aproximadamente a 10 m del punto AS-06.
8	AS-08	Agua superficial	21/04/2018	14:50	373803	8717020	4759	Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso a la poza A (agua de contacto), y proviene de los puntos AS-05, AS-06 y AS-07.
9	AS-10	Agua superficial	21/04/2018	15:40	373797	8717443	4681	Descarga de las escorrentías provenientes de los puntos AS-05, AS-06, AS-07 y AS-08,

[1] Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registrará si corresponde al equipo.

N.°	Código OEFA	Submatriz	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
								hacia la cuneta de la carretera central.
10	AS-09	Agua superficial	22/04/2018	08:15	376670	8716640	4385	Flujo de agua ubicado al pie de la poza C.
11	AS-21	Agua superficial	22/04/2018	09:00	376576	8716887	4366	Canal localizado aproximadamente a 280 m aguas abajo del punto AS-09.
12	AS-20	Agua residual industrial	22/04/2018	10:14	376042	8717263	4366	Flujo de agua que proviene del túnel Natividad (Bocamina de 1912).
13	AS-18	Agua superficial	22/04/2018	12:00	375393	8717316	4393	Flujo de agua cercano a la Antigua Morococha, que proviene de un depósito de desmonte considerado pasivo ambiental.
14	AS-22	Agua superficial	22/04/2018	13:35	376359	8717297	4387	Ubicado en la parte central del pasivo ambiental minero remediado (piezómetro RS-2), parte baja de la Antigua Morococha.
15	AS-23	Agua superficial	23/04/2018	09:10	376256	8717215	4526	Ubicado al lado oeste del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.
16	AS-24	Agua superficial	23/04/2018	10:15	376493	8717133	4525	Ubicado al lado sur del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.
17	AS-25	Agua superficial	23/04/2018	11:20	376517	8717305	4509	Ubicado al lado este del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha. Punto de descarga del pasivo hacia la laguna Huascacocha.
18	AS-14	Agua superficial	23/04/2018	13:15	374380	8717116	4632	Surgencia proveniente de un material de desmonte, aproximadamente a 30 m del punto AS-13.
19	AS-13	Agua superficial	23/04/2018	14:00	374440	8717030	4644	Surgencia ubicada en una infraestructura de minería antigua y material de desmonte, aproximadamente a 80 m de la laguna Churruca 2.
20	AS-11	Agua superficial	23/04/2018	14:25	374471	8717041	4643	Surgencia ubicada al lado sur de la laguna Churruca 2.
21	AS-64	Agua superficial	24/04/2018	10:10	375913	8708950	4476	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-63.
22	SUB-11	Agua superficial	24/04/2018	10:50	375882	8709036	4490	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 330 m aguas abajo del punto de agua superficial identificado con código AS-63.
23	SUB-12	Agua superficial	24/04/2018	11:45	375792	8709103	4497	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto de agua superficial identificado con código AS-63.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

N.°	Código OEFA	Submatriz	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
24	AS-63	Agua superficial	24/04/2018	12:35	375618	8709199	4503	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.
25	SUB-10	Agua superficial	24/04/2018	13:15	375581	8709292	4519	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-09.
26	SUB-06	Agua superficial	24/04/2018	14:00	375485	8709392	4519	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 170 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-4.
27	SUB-05	Agua superficial	24/04/2018	14:40	375358	8709420	4523	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 30 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-04
28	SUB-04	Agua superficial	24/04/2018	14:55	375315	8709410	4527	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 20 m aguas abajo del punto AS-62
29	AS-62	Agua superficial	24/04/2018	15:05	375285	8709390	4531	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto AS-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.
30	AS-61	Agua superficial	24/04/2018	16:10	374888	8709617	4540	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho.
31	SUB-01	Agua superficial	24/04/2018	16:45	374946	8709566	4506	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto AS-61.
32	AS-60A	Agua superficial	26/04/2018	08:50	374796	8709701	4362	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.
33	AS-60	Agua superficial	26/04/2018	09:35	374773	8709638	4362	Quebrada Huaricancha, ubicada aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.
34	AS-59	Agua superficial	26/04/2018	11:10	374406	8710195	4374	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto AS-58.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA - OEFA

N.°	Código OEFA	Submatriz	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
35	AS-58	Agua superficial	26/04/2018	11:50	374202	8710381	4384	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de agua superficial AS-59.
36	AS-57	Agua superficial	26/04/2018	13:00	374032	8710 497	4391	Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
37	AS-56	Agua superficial	26/04/2018	12:20	374098	8710 526	4383	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.
38	AS-60	Agua superficial	26/04/2018	14:15	374773	8709638	4362	Quebrada Huaricancha, ubicada aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas. Toma de muestra en el mismo punto a diferente hora
39	AS-67	Agua superficial	27/04/2018	09:05	377680	8707236	4360	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1 000 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
40	AS-66	Agua superficial	27/04/2018	10:10	377149	8707746	4413	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
41	TA-12	Agua superficial	27/04/2018	11:05	377107	8708180	4497	Surgencia ubicada aproximadamente a 340 m aguas abajo de agua superficial AS-68.
42	AS-68	Agua superficial	27/04/2018	11:45	376946	8708473	4511	Quebrada Tunshuruco, ubicada aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1).
43	AS-69	Agua superficial	27/04/2018	12:45	376809	8708691	4534	Quebrada Tunshuruco, ubicada aproximadamente a 270 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1).
44	AS-65	Agua superficial	27/04/2018	13:50	376946	8708068	4500	Río Rumichaca, ubicada aproximadamente a 1 500 m aguas abajo del punto AS-64.
45	AS-80	Agua superficial	28/04/2018	14:25	378315	8713908	4631	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, dentro de la concesión del titular de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C.

Los puntos AS-06, AS-20, SUB-06 y AS-69 tienen duplicados que corresponden a DUP-01, DUP-02, DUP-03 y DUP-04 respectivamente.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

3.1.5 Datos de campo

N.°	Código OEFA	Muestreo		Parámetros				
		Fecha	Hora	T (°C)	OD (mg/L)	pH	CE (µS/cm)	Q (m³/día)
1	AS-01	21/04/2018	09:00	5,2	-	3,1	1 752	3,43
2	AS-02	21/04/2018	10:20	8,9	-	3,87	1 326	2,98
3	AS-03	21/04/2018	10:40	11,6	-	3	3 700	35,05
4	AS-04	21/04/2018	11:30	12,5	-	2,94	2 690	20,71
5	AS-05	21/04/2018	13:25	8,6	-	2,88	6 760	1,49
6	AS-06	21/04/2018	13:50	8,8	-	2,78	9 110	1,36
7	AS-07	21/04/2018	12:35	8,9	-	3,26	2 510	1,98
8	AS-08	21/04/2018	14:50	10	-	3,05	5 200	7,65
9	AS-10	21/04/2018	15:40	8,3	-	3,3	1 824	9,54
10	AS-09	22/04/2018	08:15	6,6	-	4,64	7 420	0,01
11	AS-21	22/04/2018	09:00	7,7	-	6,69	656	13,87
12	AS-20	22/04/2018	10:14	9	-	*	17 530	4,99
13	AS-18	22/04/2018	12:00	11,6	-	6,72	1 369	2,05
14	AS-22	22/04/2018	13:35	11,2	-	2,96	2 340	-
15	AS-23	23/04/2018	09:10	8,6	-	2,82	2 390	-
16	AS-24	23/04/2018	10:15	9,6	-	2,83	2 400	-
17	AS-25	23/04/2018	11:20	10,6	-	2,86	2 410	-
18	AS-14	23/04/2018	13:15	9,9	-	2,89	1 369	5,30
19	AS-13	23/04/2018	14:00	6,2	-	3,35	1 236	6,24
20	AS-11	23/04/2018	14:25	6,5	-	2,93	1 734	4,89
21	AS-64	24/04/2018	10:10	8,5	-	8,34	440	140 883,84
22	SUB-11	24/04/2018	10:50	9,3	-	7,84	654	134,07
23	SUB-12	24/04/2018	11:45	11,7	-	7,47	995	11,24
24	AS-63	24/04/2018	12:35	10,9	-	8,32	454	127 992,96
25	SUB-10	24/04/2018	13:15	9,9	-	7,79	460	95,04
26	SUB-06	24/04/2018	14:00	9,8	-	7,81	1 594	3,46
27	SUB-05	24/04/2018	14:40	8,7	-	7,75	647	50,00
28	SUB-04	24/04/2018	14:55	9,1	-	7,81	939	32,99
29	AS-62	24/04/2018	15:05	12,9	-	8,44	457	248 192,64
30	AS-61	24/04/2018	16:10	10,7	-	8,3	478	217 797,12
31	SUB-01	24/04/2018	16:45	8,1	-	7,56	413	8,89
32	AS-60A	26/04/2018	08:50	5,5	7,65	7,84	298	94 400,64
33	AS-60	26/04/2018	09:35	5,6	7,5	8,38	405	77 526,72
34	AS-59	26/04/2018	11:10	9,5	6,62	8,03	271	94 106,88
35	AS-58	26/04/2018	11:50	9,6	6,48	8,02	255	70 804,80
36	AS-57	26/04/2018	13:00	18,3	6,6	8,31	825	3 594,24
37	AS-56	26/04/2018	12:20	8,7	6,43	8,02	272	140 443,20
38	AS-60	26/04/2018	14:15	10,7	-	8,33	256	-
39	AS-67	27/04/2018	09:05	9	7,55	8,53	365	260 262,72
40	AS-66	27/04/2018	10:10	8,3	6,68	9,24	370	285 102,72
41	TA-12	27/04/2018	11:05	15,6	-	8,35	425	154,14
42	AS-68	27/04/2018	11:45	15,2	6,68	8,72	482	180,29
43	AS-69	27/04/2018	12:45	19,8	6,68	8,2	562	17,21
44	AS-65	27/04/2018	13:50	12	6,28	8,57	378	189 846,72
45	AS-80	28/04/2018	14:25	13,4	-	3	2 510	35,51

(*): El equipo indicó valor de pH fuera de rango, pero con el papel indicador se constató que el valor esta entre 1 a 2 unidades de pH. (-): No se registraron valores.
Los puntos AS-06, AS-20, SUB-06 y AS-69 tienen duplicados que corresponden a DUP-01, DUP-02, DUP-03 y DUP-04 respectivamente.

3.1.6 Parámetros a analizar

La totalidad de las muestras fueron enviadas al laboratorio ALS Corplab.

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
N.° 889-2018	Metales totales	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 EPA 6010B,/EPA 3010 A, Rev. 2 December 1996	55	51	La cantidad de muestras ejecutadas incluyen 04 duplicados, 01 blanco de campo, y 01 blanco viajero.
	Metales disueltos	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 EPA 6010B,/EPA 3010 A, Rev. 2 December 1996	55	45	-
	Bicarbonato	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B. 22nd	55	43	-
	Carbonato	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B. 22nd	55	43	-
	Cloruros	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	55	43	-
	Sulfatos	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	55	43	-
	Nitratos	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	55	43	-
	Sólidos totales disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd	55	43	-
	Sólidos totales suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd	55	43	-
	Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2-D, 22nd	55	43	-
	Cromo hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 22nd Ed. 2012	10	10	-
	Alcalinidad total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B. 22nd	10	10	-

(-): No registra observaciones

3.2 CALIDAD DE SEDIMENTO

3.2.1 Descripción del área de estudio

Puntos de muestreo de sedimentos asociados a cuerpos de agua superficiales, que se encuentran ubicados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

3.2.2 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del protocolo / guía
1	Debido a que no se cuenta con protocolo nacional para el monitoreo y evaluación de sedimentos de aguas continentales, se utilizó el "Manual de métodos de monitoreo y preservación de muestras de las sustancias prioritarias para matrices prioritarias" del PRONAME, donde se establecen criterios para el empleo de equipos, materiales, muestreo, preservación y traslado de muestras para la evaluación de sedimentos (México, 2012).

3.2.3 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipo / materiales[2]	Marca	Modelo	Serie	Código patrimonial	N.° de certificado de calibración
Pala de mano y balde donde se hizo la homogenización de las muestras	-	-	-	-	-

3.2.4 Ubicación de los puntos de muestreo

La precisión de la ubicación de los puntos de muestreo en todos los casos es ± 3m.

N.°	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	SED-22	22/04/2018	13:35	376 359	8 717 297	4 387	Ubicado aproximadamente a 2 m del piezómetro RS-2, en la parte central del pasivo ambiental minero remediado de la Antigua Morococha.
2	SED-23	23/04/2018	09:10	376 256	8 717 215	4 526	Ubicado al lado oeste del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.
3	SED-24	23/04/2018	10:15	376 493	8 717 133	4 525	Ubicado al lado sur del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.
4	SED-25	23/04/2018	11:20	376 517	8 717 305	4 509	Ubicado al lado este del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha. Punto de descarga del pasivo hacia la laguna Huascacocha.
5	SED-64	24/04/2018	10:10	375 913	8 708 950	4 476	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto SED-63.
6	SED-63	24/04/2018	12:35	375 618	8 709 199	4 503	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.
7	SED-62	24/04/2018	15:05	375 285	8 709 390	4 531	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto SED-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.
8	SED-61	24/04/2018	16:10	374 888	8 709 617	4 540	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada

[2] Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registrará si corresponde al equipo.

N.°	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
							Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho.
9	ESP-01	24/04/2018	16:45	374 946	8 709 566	4 506	Río Rumichaca, a la altura de la descarga del canal de agua de no contacto.
10	SED-60A	26/04/2018	08:50	374 796	8 709 701	4 362	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.
11	SED-60	26/04/2018	09:35	374 773	8 709 638	4 362	Quebrada Huaricancha, ubicada aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.
12	SED-59	26/04/2018	11:10	374406	8710195	4374	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto de sedimento SED-58.
13	SED-58	26/04/2018	11:50	374 202	8 710 381	4 384	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de sedimento SED-59
14	SED-57	26/04/2018	13:00	374 032	8 710 497	4 391	Punto de muestreo ubicado en la quebrada sin nombre 2, aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
15	SED-56	26/04/2018	12:20	374 098	8 710 526	4 383	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.
16	SED-66	27/04/2018	10:10	377 149	8 707 746	4 413	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
17	SED-68	27/04/2018	11:45	376 946	8 708 473	4 511	Quebrada Tunshuruco, ubicada aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtraciones.
18	SED-65	27/04/2018	13:50	376 946	8 708 068	4 500	Río Rumichaca, ubicada aproximadamente a 1 500 m aguas abajo del punto de sedimento SED-64.
19	ESP-13	28/04/2018	12:45	387 256	8 714 837	4 016	Ubicado en la descarga del canal Pomacocha en la central hidroeléctrica Pachachaca, hacia el río Yauli

Los puntos SED-57 y SED-68 tienen duplicados que corresponden a DUP-01 y DUP-02 respectivamente.

3.2.5 Datos de campo

Todos los puntos donde se tomaron las muestras de sedimentos se realizaron en la orilla del rio o quebrada que correspondían. A continuación, se detalla las características físicas y organolépticas de los sedimentos tomados asociados a los cuerpos de agua superficiales, ubicados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

N.°	Código OEFA	Características físicas y organolépticos				Observaciones
		Color	Olor	Tipo de sedimento	Presencia de materia orgánica	
1	SED-22	Marrón amarillento	Sin olor	Limo arcilloso	Si	Presencia de escasa de vegetación (ichu).
2	SED-23	Amarillo oscuro	Olor a compuestos aromáticos	Limo arcilloso	Si	Presencia de escasa de vegetación (ichu).
3	SED-24	Amarillo oscuro	Sin olor	Limo arcilloso	Si	Presencia de escasa de vegetación (ichu).
4	SED-25	Marrón amarillento	Sin olor	Limo arcilloso	Si	Presencia de escasa de vegetación (ichu).
5	SED-64	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa con arcilla	No	Lecho de río con presencia de escasa vegetación en ambas márgenes, y con presencia de fragmentos angulosos.
6	SED-63	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa con arcilla	No	Lecho del río rocoso con escasa presencia de fragmentos de roca en el curso, y una estructura de concreto aguas abajo de la toma de muestra.
7	SED-62	Marrón rojizo	Sin olor	Limo arcilloso con arena fina	Si	El río presenta un lecho con escasos fragmentos de roca angulosos y abundante vegetación.
8	SED-61	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa	Si	El lecho del río presenta fragmentos de roca angulosas a subredondeadas de diámetros que varían de 5 a 20 cm.
9	ESP-01	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa	No	El lecho del río presenta fragmentos de roca angulosas a subredondeadas de diámetros que varían de 5 a 20 cm.
10	SED-60A	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa	Si	Presenta un lecho con escasa vegetación en ambas márgenes.
11	SED-60	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa	Si	Lecho con presencia de fragmentos de roca angulosos de diferentes diámetros y escasa vegetación en ambas márgenes.
12	SED-59	Marrón rojizo	Sin olor	Limo arenoso	Si	El lecho presenta clastos angulosos a subangulosos y escasa vegetación en ambas márgenes.
13	SED-58	Marrón rojizo	Sin olor	limo arenoso	No	El lecho presenta fragmentos de roca angulosos a subangulosos y escasa vegetación en ambas márgenes.
14	SED-57	Marrón claro	Sin olor	Arcilla limosa con arena fina	Si	Escasa cantidad de fragmentos de roca angulosos y en ambas márgenes presencia de vegetación de zona de bofedales.
15	SED-56	Marrón rojizo	Sin olor	Arena limosa	No	El lecho presenta fragmentos de roca y

N.°	Código OEFA	Características físicas y organolépticos				Observaciones
		Color	Olor	Tipo de sedimento	Presencia de materia orgánica	
						escasa vegetación en ambas márgenes.
16	SED-66	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa	No	El lecho el río presenta fragmentos de roca angulosos.
17	SED-68	Marrón claro	Sin olor	Arcilla limosa con arena fina	Si	El lecho presenta grava sin olor y laderas con escasa vegetación
18	SED-65	Marrón rojizo	Sin olor	Arena limosa	No	Lecho de río con presencia de escasa vegetación en ambas márgenes.
19	ESP-13	Marrón	Sin olor	Limo arcilloso con arena fina	Si	Presencia de vegetación en ambas márgenes (grama).

Los puntos SED-57 y SED-68 tienen duplicados que corresponden a DUP-01 y DUP-02 respectivamente.

3.2.6 Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de Análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observación
N.° 1244-2018	Metales totales	- EPA 7471 B, Rev 2, February 2007. -EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996	ALS LS PERÚ S.A.C	21	21	Incluye 2 duplicados
N.° 1333-2018	pH	PEC-001	AGQ PERÚ SAC	19	17	---
	Extracción secuencial de metales pesados por la metodología de Tiesser	PEC-4421		2	1	---

3.3 COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

3.3.1 Descripción del área de estudio

Puntos de muestreo en sustratos asociados a cuerpos de agua superficiales, que se encuentran ubicados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

3.3.2 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	[Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú" (UNMSM, 2014)].

3.3.3 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipo / Materiales[3]	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial
Cámara fotográfica digital	Canon	POWERSHOT D30BL	092051001939	742908970166
Equipo de Posicionamiento GPS	Garmin	OREGON 650	30D047371	952231860141
Red surber	-	-	-	-
Red cal-cal	-	-	-	-
Red atarraya	-	-	-	-

[3] Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registrará si corresponde al equipo.

3.3.4 Ubicación de los puntos de muestreo

La precisión de la ubicación de los puntos de muestreo en todos los casos es ± 3m.

Ambiente acuático		Código de punto de muestreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n m.)	Descripción
Tipo	Nombre				Este (m)	Norte (m)		
Pasivo ambiental minero remediado	Antigua Morococha	HB-22	22/04/2018	13:35	376 359	8 717 297	4 387	Ubicado aproximadamente a 2 m del piezómetro RS-2, en la parte central del pasivo ambiental minero remediado de la Antigua Morococha.
Pasivo ambiental minero remediado	Antigua Morococha	HB-23	23/04/2018	09:10	376 256	8 717 215	4 526	Ubicado al lado oeste del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.
Pasivo ambiental minero remediado	Antigua Morococha	HB-24	23/04/2018	10:15	376 493	8 717 133	4 525	Ubicado al lado sur del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.
Pasivo ambiental minero remediado	Antigua Morococha	HB-25	23/04/2018	11:20	376 517	8 717 305	4 509	Ubicado al lado este del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha. Punto de descarga del pasivo hacia la laguna Huascacocha.
Río	Rumichaca	HB-64	24/04/2018	10:10	375 913	8 708 950	4 476	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto HB-63.
Río	Rumichaca	HB-63	24/04/2018	12:35	375 618	8 709 199	4 503	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.
Río	Rumichaca	HB-62	24/04/2018	15:05	375 285	8 709 390	4 531	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto HB-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.
Río	Rumichaca	HB-61	24/04/2018	16:10	374 888	8 709 617	4 540	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho.
Quebrada	Viscas	HB-60A	26/04/2018	08:50	374 796	8 709 701	4 362	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 60 m antes de confluir con Huaricancha para formar el río Rumichaca.
Quebrada	Huaricancha	HB-60	26/04/2018	09:35	374 773	8 709 638	4 362	Quebrada Huaricancha, ubicada aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.
Quebrada	Viscas	HB-59	26/04/2018	11:10	374 406	8 710 195	4 374	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto HB-58.
Quebrada	Viscas	HB-58	26/04/2018	11:50	374 202	8 710 381	4 384	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 270 m

Ambiente acuático		Código de punto de muestreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n m.)	Descripción
Tipo	Nombre				Este (m)	Norte (m)		
								aguas arriba del punto HB-59.
Quebrada	Viscas	HB-56	26/04/2018	12:20	374 098	8 710 526	4 383	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.
Quebrada	Sin nombre	HB-57	26/04/2018	13:00	374 032	8 710 497	4 391	Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
Río	Rumichaca	HB-67	27/04/2018	09:05	377 680	8 707 236	4 360	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1 000 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
Río	Rumichaca	HB-66	27/04/2018	10:10	377 149	8 707 746	4 413	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
Quebrada	Tunshuruco	HB-68	27/04/2018	11:45	376 946	8 708 473	4 511	Quebrada Tunshuruco, ubicada aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración 1
Quebrada	Tunshuruco	HB-69	27/04/2018	12:45	376 809	8 708 691	4 534	Quebrada Tunshuruco, ubicada aproximadamente a 270 m aguas abajo de la poza de filtración 1.
Río	Rumichaca	HB-65	27/04/2018	13:50	376 946	8 708 068	4 500	Río Rumichaca, ubicada aproximadamente a 1 500 m aguas abajo del punto HB-64.
Río	Rumichaca	Pe-01	28/04/2018	08:46	374 888	8 709 617	4 540	El transecto inicio en el punto HB-61 (río Rumichaca, ubicado aproximadamente 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de UM Toromocho) y finalizó en HB-60A (quebrada Viscas, ubicada aproximadamente 60 m antes de confluir con Huaricancha).
Quebrada	Viscas	Pe-02	28/04/2018	09:05	374 796	8 709 701	4 362	El transecto inició en el punto HB-60A (quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 60 m antes de confluir con Huaricancha) y finalizó en HB-59 (quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto HB-58).

3.3.5 Datos de campo

3.3.5.1 Caracterización de los puntos de muestreo hidrobiológicos

Ambiente acuático			Pasivo ambiental minero remediado	Pasivo ambiental minero remediado	Pasivo ambiental minero remediado	Pasivo ambiental minero remediado	Río Rumichaca
Fecha			22/04/2018	23/04/2018	23/04/2018	23/04/2018	24/04/2018
Código			HB-22	HB-23	HB-24	HB-25	HB-64
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	376 359	376 256	376 493	376 517	375 913
		Norte (m)	8 717 297	8 717 215	8 717 133	8 717 305	8 708 950
	Altitud (m s.n.m.)		4 387	4 526	4 525	4 509	4 476
	Hora inicio		13:35	09:10	10:15	11:20	10:10
	Hora final		14:10	09:55	10:40	11:55	10:40
	Estado del tiempo (Clima)		Soleado	Nublado	Nublado	Nublado	Nublado
Morfometría	Tipo de ambiente		Léntico	Léntico	Léntico	Léntico	Lótico
	Ancho promedio (m) aprox.		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	8
	Prof. promedio (m)		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	0,3
	Prof. máxima de muestreo (m)		0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
Agua	Velocidad de corriente		Sin flujo	Sin flujo	Sin flujo	Sin flujo	Rápida
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Sin flujo	Sin flujo	Sin flujo	Sin flujo	Constante y no uniforme
	Color aparente		Transparente	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente
	Transparencia (cm)		15	15	15	15	25
Orilla	Tipo de orilla		Limo-arcilloso	Limo-arcilloso	Limo-arcilloso	Limo-arcilloso	Pedregoso-arenoso
	Pendiente (grados de inclinación)		0-10	0-10	0-10	0-10	50-70
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		0	0	0	0	30
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		95	95	95	95	5
	Arena		5	5	5	5	10
	Grava		0	0	0	0	20
	Canto rodado		0	0	0	0	20
	Bloques/roca		0	0	0	0	0
	Roca madre		0	0	0	0	45
	Fango		0	0	0	0	0
	Hojarasca		0	0	0	0	0
	Otros		0	0	0	0	0
Microhábitats %	Riffle		0	0	0	0	0
	Rápidos		0	0	0	0	65
	Remansos		100	100	100	100	15
	Pozos		0	0	0	0	15
	Playas		0	0	0	0	5
	Caídas		0	0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Estado de conservación			Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Observaciones			Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado
Parámetros	Oxígeno disuelto (mg/L)		-	-	-	-	-
	Conductividad (µS/cm)		2 340	2 390	2 400	2 410	440
	Temperatura (°C)		11,2	8,6	9,6	10,6	8,5
	pH		2,96	2,82	2,83	2,86	8,34

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático			Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Quebrada Viscas	Quebrada Huaricancha
Fecha			24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	26/04/2018	26/04/2018
Código			HB-63	HB-62	HB-61	HB-60A	HB-60
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	375 618	375 285	374 888	374 796	374 773
		Norte (m)	8 709 199	8 709 390	8 709 617	8 709 701	8709 638
	Altitud (m s.n.m.)		4 503	4 531	4 540	4 362	4 362
	Hora inicio		12:35	15:05	16:10	08:50	09:35
	Hora final		13:10	15:45	16:50	09:25	10:05
	Estado del tiempo (Clima)		Nublado	Nublado	Lluvia	Nublado	Nublado
Morfometría	Tipo de ambiente		Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico
	Ancho promedio (m) aprox.		8	7	9	5	6,5
	Prof. promedio (m)		0,3	0,21	0,25	0,35	0,3
	Prof. máxima de muestreo (m)		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Agua	Velocidad de corriente		Rápida	Rápida	Rápido-moderado	Rápido-moderado	Rápido
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y uniforme	Constante y no uniforme
	Color aparente		Transparente	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente
	Transparencia (cm)		30	20	20	25	25
Orilla	Tipo de orilla		Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso
	Pendiente (grados de inclinación)		20-30	20-30	20-30	40-60	40-60
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		0	0	0	0	0
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		15	5	2	5	5
	Arena		40	30	40	35	40
	Grava		20	20	28	20	15
	Canto rodado		25	5	30	20	20
	Bloques/roca		0	0	0	20	20
	Roca madre		0	0	0	0	0
	Fango		0	0	0	0	0
	Hojarasca		0	0	0	0	0
	Otros		0	0	0	0	0
Microhábitats %	Riffle		0	5	0	0	0
	Rápidos		50	55	55	50	50
	Remansos		25	15	20	10	10
	Pozos		5	10	15	30	30
	Playas		20	15	10	10	10
	Caídas		0	0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente
Estado de conservación			Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Observaciones			Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de gaviones en la orilla	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado
Parámetros	Oxígeno Disuelto (mg/L)		-	-	-	7,65	7,5
	Conductividad (µS/cm)		454	457	478	298	405
	Temperatura (°C)		10,9	12,9	10,7	5,5	5,6
	pH		8,32	8,44	8,3	7,84	8,38

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático			Quebrada Viscas	Quebrada Viscas	Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Río Rumichaca
Fecha			26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	27/04/2018
Código			HB-59	HB-58	HB-56	HB-57	HB-67
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	374 406	374 202	374 098	374 032	377 680
		Norte (m)	8 710 195	8 710 381	8 710 526	8 710 497	8 707 236
	Altitud (m s.n.m.)		4 374	4 384	4 383	4 391	4 360
	Hora inicio		11:10	11:50	12:20	13:00	09:05
	Hora final		11:40	12:25	12:55	13:35	09:40
	Estado del tiempo (Clima)		Nublado	Nublado	Nublado	Nublado	Soleado
Morfometría	Tipo de ambiente		Lótico	Lótico	Lótico	Bofedal	Bofedal
	Ancho promedio (m) aprox.		7	8,5	8,5	1,5	8
	Prof. promedio (m)		0,32	0,3	0,3	0,1	0,35
	Prof. máxima de muestreo (m)		0,25	0,2	0,2	0,1	0,2
Agua	Velocidad de corriente		Rápido	Rápido	Rápido-moderado	Lento	Rápido
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y uniforme	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme
	Color aparente		Transparente	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente
	Transparencia (cm)		20	20	20	10	30
Orilla	Tipo de orilla		Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Gravoso-arenoso	Pedregoso-arenoso
	Pendiente (grados de inclinación)		30-50	20-30	20-30	20-30	50-70
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		0	0	0	0	30
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		5	5	5	20	2
	Arena		40	30	30	20	13
	Grava		20	25	35	35	10
	Canto rodado		25	30	30	20	15
	Bloques/roca		10	10	0	0	60
	Roca madre		0	0	0	0	0
	Fango		0	0	0	0	0
	Hojarasca		0	0	0	5	0
	Otros		0	0	0	0	0
Microhábitats %	Riffle		0	0	0	10	20
	Rápidos		70	70	50	0	60
	Remansos		5	10	25	90	10
	Pozos		25	20	25	0	10
	Playas		0	0	0	0	0
	Caídas		0	0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente
Estado de conservación			Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Observaciones			Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado
Parámetros	Oxígeno disuelto (mg/L)		6,62	6,48	6,43	6,6	7,55
	Conductividad (µs/cm)		271	255	272	825	365
	Temperatura (°C)		9,5	9,6	8,7	18,3	9
	pH		8,03	8,02	8,02	8,31	8,53

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático			Río Rumichaca	Quebrada Tunshuruco	Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca
Fecha			27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018
Código			HB-66	HB-68	HB-69	HB-65
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	377 149	376 946	376 809	376 946
		Norte (m)	8 707 746	8 708 473	8 708 691	8 708 068
	Altitud (m s.n.m.)		4 413	4 511	4 534	4 500
	Hora inicio		10:10	11:45	12:45	13:50
	Hora final		10:45	12:15	13:20	14:25
	Estado del tiempo (Clima)		Soleado	Soleado	Nublado	Nublado
Morfometría	Tipo de ambiente		Lótico	Lótico	Bofedal	Lótico
	Ancho promedio (m) aprox.		8,5	1	1	8,5
	Prof. promedio (m)		0,35	0,15	0,15	0,35
	Prof. máxima de muestreo (m)		0,2	0,15	0,15	0,2
Agua	Velocidad de corriente		Rápido	Rápido	Lento	Rápido
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y uniforme	Constante y no uniforme
	Color aparente		Transparente	Transparente	Transparente	Transparente
	Transparencia (cm)		30	10	15	25
Orilla	Tipo de orilla		Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Gravoso-arenoso	Pedregoso-arenoso
	Pendiente (grados de inclinación)		20-30	40-60	30-50	40-60
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		20	0	0	20
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		5	20	15	2
	Arena		15	15	15	18
	Grava		15	35	30	15
	Canto rodado		25	15	15	15
	Bloques/roca		40	0	0	50
	Roca madre		0	0	0	0
	Fango		0	0	0	0
	Hojarasca		0	15	25	0
	Otros		0	0	0	0
Microhábitats %	Riffle		20	10	5	20
	Rápidos		55	0	0	60
	Remansos		10	90	95	10
	Pozos		15	0	0	10
	Playas		0	0	0	0
	Caídas		0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Ausente	Presente	Presente	Ausente
Estado de conservación			Aceptable	Aceptable-Dudosa	Aceptable	Aceptable
Observaciones			Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado
Parámetros	Oxígeno Disuelto (mg/L)		6,68	6,68	6,68	6,28
	Conductividad (µs/cm)		370	482	562	378
	Temperatura (°C)		8,3	15,2	19,8	12
	pH		9,24	8,72	8,2	8,57

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL SUBDIRECCION TECNICA CIENTIFICA OEFA

3.3.5.2 Comunidades hidrobiológicas evaluadas

N.°	Parámetros	Número de muestras	Método de colecta	Tipo de muestra	Réplicas
1	Perifiton	28	Raspado de una superficie de 25 cm^2	Compuesta Directa	Una
2	Macroinvertebrados bentónicos	84*	Muestreo de una superficie total de 0.27 m^2 con red Surber	Triplicada / Directa	Tres
3	Necton (peces)	1	Pesca con número de lances de atarraya, arrastre con Cal-Cal y electropesca	Directa	Dos - Cinco

*: Las muestras de macroinvertebrados bentónicos se tomarán por triplicado.

3.3.6 Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de Análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas
N.° 890-2018	Perifiton (microalgas y microorganismos)	SMEWW 10300C, SMEWW 10300E	OEFA	28	19
	Macroinvertebrados bentónicos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C.1,2, 22nd Ed. 2012	OEFA	84	49
	Necton (peces)**	UNMSM, 2014	OEFA	5	0
	Metales totales en hígado (peces)	EPA 6020 A Rev. 1 February 2007(Validado)	ALS LS PERU S.A.C.	5	0
	Metales totales en tejido muscular (Peces)				

(-): No presenta ninguna observación
**: No se registró captura

3.4 EVALUACIÓN GEOLÓGICA

3.4.1 Descripción del área de estudio

La unidad minera Toromocho, pertenece a Minera Chinalco Perú S.A., corresponde a un yacimiento polimetálico de cobre (Cu), molibdeno (Mo), que explota dicho yacimiento tajo abierto. La unidad minera Toromocho tiene dos depósitos de desmontes (Sureste y Oeste), un depósito de relaves, dos depósitos de mineral de baja ley, una poza de filtraciones.

3.4.2 Delimitación del área

La determinación del área de caracterización geológica fue realizada sobre la base de los componentes ambientales del área de estudio; tales como la ubicación de los puntos de muestreo de agua, sedimento y áreas de potencial interés (API). Además, para la ubicación del mapeo geológico se tomó en cuenta las características geológicas y geomorfológicas en el área de influencia de la UM Toromocho.

3.4.3 Documentos técnicos empleados

Los estándares para la caracterización geológica fueron tomados del servicio geológico del Perú, Colombia y Estados Unidos. Además, se tomó en consideración las recomendaciones establecidas en los libros, guías y manuales internacionales, que se detallan en la siguiente tabla.

N.°	Nombre del protocolo / guía	Autor	Año
1	Manual de estándares de cartografía para la digitalización de los mapas geológicos CGN a escala 1:100 000.	Instituto Geológico, Minero y Metalurgico-INGEMMET	2016
2	Basic Geological Mapping	Richard J. Lisle, Peter Brabham and John Barnes	2011
3	Geological field tecniques	Angela L. Coe,Tom W. Argles,David A. Rothery y Robert A. Spicer	2010
4	FGDC Digital Cartographic Standard for Geological Map Symbolización	*United States Geological Survey* - USGS	2006
5	Geological Structures and Maps	Richard J. Lisle	2004
6	Estándares cartográficos y de manejo de información gráfica para mapas geológicos	Servicio Geológico Colombiano - INGEOMINAS	2001

3.4.4 Equipos y materiales utilizados en el estudio

Equipos/ Materiales[4]	Marca	Modelo	Serie	Código patrimonial
Equipo de posicionamiento GPS	GARMIN	OREGON 650	30D049287	952231860140
Cámara fotográfica digital	CANON	POWER SHOT D30BL	092051001938	742208970165
Brújula	COMPASS	Sin modelo	Sin serie	Sin código
Picota	ESTWING	22 Oz	Sin serie	Sin código

3.4.5 Datos de campo

3.4.5.1 Ubicación de los puntos de caracterización geológica

N.°	Código	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
1	CG-01	21/04/2017	10:15	373032	8717134	4740	Afloramiento de dacitas, fuertemente fracturadas, con presencia de pirita en puntos.
2	CG-02	24/04/2018	10:10	375913	8708950	4476	Afloramiento de areniscas intercaladas con lutitas.
3	CG-03	26/04/2018	10:50	374414	8710190	4373	Afloramiento de areniscas intercaladas con lutitas rojizas
4	CG-05	26/04/2018	13:30	373925	8710502	4412	Afloramiento de areniscas feldespáticas.
5	CG-06	27/04/2018	09:05	377680	8707236	4360	Afloramiento de calizas mudstone de coloración gris, con presencia de vetillas de calcita.
6	CG-07	27/04/2018	10:10	377149	8707746	4413	Afloramiento de calizas mudstone bien estratificadas, con presencia de vetillas de calcita.
7	CG-08	27/04/2018	11:45	376946	8708473	4511	Afloramiento de calizas con presencia de vetillas de calcita y cuarzo.
8	CG-08-B	27/04/2018	13:50	376946	8708068	4500	Afloramiento de calizas con presencia de vetillas de calcita y cuarzo.

[4] Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registran si corresponda al equipo.

3.4.5.2 Datos de campo

N.°	Código	Litología	Rb*	Bz**	Dirección de buzamiento
1	CG-01	Fracturas en Dacitas	48	62	SE
2	CG-02	Lutitas intercaladas con areniscas	70	153	SO
3	CG-03	Lutitas intercaladas con areniscas	47	327	NE
4	CG-05	Areniscas feldespáticas	45	156	SO
5	CG-06	Caliza	19	220	O
6	CG-07	Caliza	64	177	O
7	CG-08	Caliza	40	160	SO
8	CG-08-B	Caliza	32	172	O

*: Rb: Rumbo del afloramiento.
**: Bz: Buzamiento del afloramiento.

3.5 OBSERVACIONES

- Este reporte no incluye resultados analíticos del muestreo ambiental.
- El administrado tomo muestras en paralelo de todas las matrices con el laboratorio SGS del Perú S.A.C.

3.6 ANEXOS

Anexo 1	:	Fichas de campo anexadas a la cadena de custodia
Anexo 2	:	Certificado de calibración de los equipos ambientales
Anexo 3	:	Ficha de verificación y ajuste de equipos
Anexo 4	:	Mapa de los puntos de muestreo
Anexo 5	:	Registro fotográfico
Anexo 6	:	Acta de reuniones y registro fotográfico

Atentamente:

NORVIN PLUMIEER REQUENA SÁNCHEZ
Especialista en Evaluaciones Ambientales
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

JUAN WALKER RUÍZ CÁCERES
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

REMY HERIBERTO CANALES ORTIZ
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

KAREM LISSETH OROSCO CHAMBI
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ANEXO 1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHAS DE CAMPO ANEXADO A LA CADENA DE CUSTODIA

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 01 - 0003 CUC: 0014 - 4 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: AS-01 FECHA: 21 / 04 / 2018 HORA: 09 : 00 h

DESCRIPCIÓN: Surgencia ubicada aproximadamente a 150 m del pie del depósito de desmonte Oeste.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	3,1	1752	—	5,2	—		
Este (m): 372 736							
Norte (m): 8717 115							
Altitud (m s.n.m.): 4 750							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática		Registro de datos para determinar caudal					
Agua superficial	X	Nublado		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua subterránea		Soleado	X	—	—	—	0,270	6,21	—
Agua residual		Lluvia		—	—	—	0,280	5,99	—
Agua salina		Nieve		—	—	—	0,310	9,44	—
Otros		Otros		—	—	—	—	—	—
.....		.....							
.....		.....							
		.....							
		.....							

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-02 FECHA: 21 / 04 / 2018 HORA: 10 : 20 h

DESCRIPCIÓN: Surgencia ubicada aproximadamente a 270 m de la surgencia AS-01.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	3,87	1326	—	8,9	—		
Este (m): 373 006							
Norte (m): 8717 204							
Altitud (m s.n.m.): 4 712							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática		Registro de datos para determinar caudal					
Agua superficial	X	Nublado		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua subterránea		Soleado	X	—	—	—	0,370	11,28	—
Agua residual		Lluvia		—	—	—	0,350	10,41	—
Agua salina		Nieve		—	—	—	0,330	8,71	—
Otros		Otros		—	—	—	—	—	—
.....		.....							
.....		.....							
		.....							
		.....							

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-03 FECHA: 21 / 04 / 2018 HORA: 10 : 40 h

DESCRIPCIÓN: Flujo de agua que discurre desde los puntos AS-01 y AS-02, aproximadamente a 300 m aguas abajo del depósito de desmonte Oeste.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	3	3700	—	11,6	—		
Este (m): 372 978							
Norte (m): 8717 242							
Altitud (m s.n.m.): 4 710							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática		Registro de datos para determinar caudal					
Agua superficial	X	Nublado		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua subterránea		Soleado	X	—	—	—	3	7,71	—
Agua residual		Lluvia		—	—	—	3,5	8,42	—
Agua salina		Nieve		—	—	—	4,1	10	—
Otros		Otros		—	—	—	—	—	—
.....		.....							
.....		.....							
		.....							
		.....							

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez FECHA: 21/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karem Orosco Chambi FECHA: 21/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 01 - 0003 CUC: 0014 - 4 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: AS - 04 FECHA: 21 / 04 / 2018 HORA: 11 : 30 h

DESCRIPCIÓN: Descarga de las escorrentías provenientes de las surgencias AS-01 y AS-02, y escorrentía AS-03, hacia la cuneta de la carretera central.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	2,94	2690	—	12,5	—		
Este (m): 373 077							
Norte (m): 8717 387							
Altitud (m s.n.m.): 4 677							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	3,5	15,27	—
—	—	—	4,1	17,33	—
—	—	—	3,6	14,12	—
—	—	—		—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS - 05 FECHA: 21 / 04 / 2018 HORA: 13 : 25 h

DESCRIPCIÓN: Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso de la poza A (agua de contacto), ubicado aproximadamente a 60 m de esta poza.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	2,88	6760	—	8,6	—		
Este (m): 373 752							
Norte (m): 8716 922							
Altitud (m s.n.m.): 4 761							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0,390	23,92	—
—	—	—	0,500	27,80	—
—	—	—	0,320	18,78	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS - 06 FECHA: 21 / 04 / 2018 HORA: 13 : 50 h

DESCRIPCIÓN: Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso de la poza A (agua de contacto), ubicado aproximadamente a 30 m del punto AS-05.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	2,78	9110	—	8,8	—		
Este (m): 373 729							
Norte (m): 8716 936							
Altitud (m s.n.m.): 4 758							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0,500	32,43	—
—	—	—	0,500	31,54	—
—	—	—	0,500	31,74	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Reyena Sánchez FECHA: 21/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karen Orosco Chambi FECHA: 21/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 01 - 0003 CUC: 0014 - 4 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: AS-07 FECHA: 21 / 04 / 2018 HORA: 12 : 35 h

DESCRIPCIÓN: Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso de la poza A (agua de contacto), ubicado aproximadamente a 10m del punto AS-06.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	3,26	2 510	—	8,9	—		
Este (m): 373 713							
Norte (m): 8 716 949							
Altitud (m s.n.m.): 4 753							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática		Registro de datos para determinar caudal					
				Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua superficial	X	Nublado		—	—	—	0,400	17,89	—
Agua subterránea		Soleado	X	—	—	—	0,390	16,31	—
Agua residual		Lluvia		—	—	—	0,400	17,83	—
Agua salina		Nieve		—	—	—	—	—	—
Otros		Otros							
.....		.....							
.....		.....							
		.....							

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-08 FECHA: 21 / 04 / 2018 HORA: 14 : 50 h

DESCRIPCIÓN: Surgencia que discurre desde el talud de la vía de acceso de la poza A (agua de contacto), y proviene de los puntos AS-05, AS-06 y AS-07.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	3,05	5200	—	10	—		
Este (m): 373 803							
Norte (m): 8717 020							
Altitud (m s.n.m.): 4 759							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática		Registro de datos para determinar caudal					
				Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua superficial	X	Nublado	X	—	—	—	0,450	5,24	—
Agua subterránea		Soleado		—	—	—	0,450	5,09	—
Agua residual		Lluvia		—	—	—	0,490	5,37	—
Agua salina		Nieve		—	—	—	—	—	—
Otros		Otros							
.....		.....							
.....		.....							
		.....							

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-10 FECHA: 21 / 04 / 2018 HORA: 15 : 40 h

DESCRIPCIÓN: Descarga de las escorrentías provenientes de los puntos AS-05, AS-06, AS-07 y AS-08, hacia la cuneta de la carretera central.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	3,3	1824	—	8,3	—		
Este (m): 373 797							
Norte (m): 8717 443							
Altitud (m s.n.m.): 4 681							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática		Registro de datos para determinar caudal					
				Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua superficial	X	Nublado	X	—	—	—	0,320	3,34	—
Agua subterránea		Soleado		—	—	—	0,375	3,08	—
Agua residual		Lluvia		—	—	—	0,375	3,27	—
Agua salina		Nieve		—	—	—	—	—	—
Otros		Otros							
.....		.....							
.....		.....							
		.....							

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez FECHA: 21/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karem Orosco Chambi FECHA: 21/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 0014-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-25 **FECHA:** 23/04/2018 **HORA:** 11:20 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado al lado este del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha. Punto de descarga del pasivo hacia la laguna Huascacocha.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L Este (m): 376 517 Norte (m): 8 717 305 Altitud (m s.n.m.): 4 509 Precisión (± m): 3	2,86	2410	—	10,6	—		

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

Presencia de crianza de ganado porcino.

PUNTO DE MUESTREO: AS-14 **FECHA:** 23/04/2018 **HORA:** 13:15 h

DESCRIPCIÓN: Surgencia proveniente de un material de desmonte, aproximadamente a 30 m del punto AS-13.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L Este (m): 374 380 Norte (m): 8717 116 Altitud (m s.n.m.): 4 632 Precisión (± m): 3	2,89	1369	—	9,9	—		

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0,680	11,36	—
—	—	—	0,650	10,45	—
—	—	—	0,650	10,45	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-13 **FECHA:** 23/04/2018 **HORA:** 14:00 h

DESCRIPCIÓN: Surgencia ubicada en una infraestructura de minería antigua y material de desmonte, aproximadamente a 80 m de la laguna Churrica 2.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L Este (m): 374 440 Norte (m): 8 717 030 Altitud (m s.n.m.): 4 644 Precisión (± m): 3	3,35	1236	—	6,2	—		

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0,890	11,36	—
—	—	—	0,740	10,45	—
—	—	—	0,700	10,45	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez FECHA: 23/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karem Orosco Chambi FECHA: 23/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 01 - 0003 CUC: 0014 - 4 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: AS -09 FECHA: 22 / 04 / 2018 HORA: 08 : 15 h

DESCRIPCIÓN: Flujo de agua ubicado al pie de la poza C.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	4,64	7420	—	6,6	—		
Este (m): 376 670							
Norte (m): 8716 640							
Altitud (m s.n.m.): 4 385							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática		Registro de datos para determinar caudal					
				Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua superficial	X	Nublado	X	—	—	—	0,520	505,8	—
Agua subterránea		Soleado		—	—	—	0,180	181,8	—
Agua residual		Lluvia		—	—	—	0,240	213,6	—
Agua salina		Nieve		—	—	—	—	—	—
Otros		Otros							
.....		.....							
.....		.....							
		.....							
		.....							

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS - 21 FECHA: 22 / 04 / 2018 HORA: 09 : 00 h

DESCRIPCIÓN: Canal localizado aproximadamente a 280 m aguas abajo del punto AS-09.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	6,69	656	—	7,7	—		
Este (m): 376 576							
Norte (m): 8716 887							
Altitud (m s.n.m.): 4 366							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática		Registro de datos para determinar caudal					
				Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua superficial	X	Nublado	X	—	—	—	0,820	1,92	—
Agua subterránea		Soleado		—	—	—	0,900	1,64	—
Agua residual		Lluvia		—	—	-	0,890	1,86	—
Agua salina		Nieve		—	—	—	—	—	—
Otros		Otros							
.....		.....							
.....		.....							
		.....							
		.....							

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS - 20 FECHA: 22 / 04 / 2018 HORA: 10 : 14 h

DESCRIPCIÓN: Flujo de agua que proviene del Tunel Natividad (Bocamina de 1912).

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	—	17530	—	9	—		
Este (m): 376 042							
Norte (m): 8717 263							
Altitud (m s.n.m.): 4 366							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática		Registro de datos para determinar caudal					
				Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua superficial		Nublado	X	—	—	—	0,300	2,06	—
Agua subterránea		Soleado		—	—	—	0,280	1,82	—
Agua residual	X	Lluvia		—	—	—	0,280	1,08	—
Agua salina		Nieve		—	—	—	—	—	—
Otros		Otros							
.....		.....							
.....		.....							
		.....							
		.....							

OBSERVACIONES

El multiparámetro indicó fuera de rango a la medición de pH en este punto.

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Reguena Sánchez FECHA: 22/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karen Orosco Chambi FECHA: 22/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 01 - 0003 CUC: 0014 - 4 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: AS - 22 FECHA: 22/04/2018 HORA: 13 : 35 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la parte central pasivo ambiental minero remediado (piezómetro PS-2) parte baja de la antigua Morococha.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18 L	2,96	2340	—	11,2	—		
Este (m): 376 359							
Norte (m): 8717 297							
Altitud (m s.n.m.): 4387							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: ——— FECHA: ___/___/___ HORA: ___:___ h

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona:							
Este (m):							
Norte (m):							
Altitud (m s.n.m.):							
Precisión (± m):							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☐	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: ——— FECHA: ___/___/___ HORA: ___:___ h

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona:							
Este (m):							
Norte (m):							
Altitud (m s.n.m.):							
Precisión (± m):							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☐	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez FECHA: 22/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karem Orosco Chambi FECHA: 22/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 01 - 0003 CUC: 0014 - 4 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: AS - 18 **FECHA:** 22 / 04 / 2018 **HORA:** 12 : 00 h

DESCRIPCIÓN: Flujo de agua cercano a la Antigua Morococha, que proviene de un depósito de dermonte considerado pasivo ambiental.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	6,72	1369	—	11,6	—		
Este (m): 375 393							
Norte (m): 8717 316							
Altitud (m s.n.m.): 4 393							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0,375	17,5	—
—	—	—	0,390	1,99	—
—	—	—	0,380	14,9	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS - 23 **FECHA:** 23 / 04 / 2018 **HORA:** 09 : 10 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado al lado oeste del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	2,82	2390	—	8,6	—		
Este (m): 376 256							
Norte (m): 8717 215							
Altitud (m s.n.m.): 4 526							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS - 24 **FECHA:** 23 / 04 / 2018 **HORA:** 10 : 15 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado al lado sur del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	2,83	2400	—	9,6	—		
Este (m): 376 493							
Norte (m): 8717 133							
Altitud (m s.n.m.): 4 525							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

Presencia de ganado porcino en zonas aledañas.

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez FECHA: 23/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karen Orosco Chambi FECHA: 23/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 01 - 0003 CUC: 0014 - 4 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: AS - 11 FECHA: 23 / 04 / 2018 HORA: 14 : 25 h

DESCRIPCIÓN: Surgencia ubicada al lado sur de la laguna Churruca 2.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	7,84	654	—	9,3	—		
Este (m): 374 471							
Norte (m): 8717 041							
Altitud (m s.n.m.): 4 643							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0,375	9,84	—
—	—	—	0,370	4,85	—
—	—	—	0,390	5,38	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS- 64 FECHA: 24 / 04 / 2018 HORA: 10 : 10 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-63.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	8.34	440	—	8,5	—		
Este (m): 375 913							
Norte (m): 8708 950							
Altitud (m s.n.m.): 4 476							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0	0,22	—	—	0,5
—	0,5	0,44	-	-	0,5
—	1	0,46	-	-	0,5
—	1,2	0,39	—	—	0,6
	2	0,22			0,6
—	2,5	0,15	—	—	0,5
—	3	0,12	-	-	0,4
—	3,5	0,10	-	—	0,2

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: SUB- 11 FECHA: 24 / 04 / 2018 HORA: 10 : 50 h

DESCRIPCIÓN: Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 330 m aguas abajo del punto de agua superficial identificado con código AS - 63.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	7,84	654	—	9,3	—		
Este (m): 375 882							
Norte (m): 8709 036							
Altitud (m s.n.m.): 4490							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	5,4	3,14	—
—	—	—	5,5	3,27	—
—	—	—	5,3	4,03	—

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez FECHA: 24/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karem Orosco Chambi FECHA: 24/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 01 - 0003 CUC: 0014 - 4 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: SUB-12 **FECHA:** 24/04/2018 **HORA:** 11 : 45 h

DESCRIPCIÓN: Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 200m aguas abajo del punto de agua superficial identificado con código AS-63.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L Este (m): 375 792 Norte (m): 8709 103 Altitud (m s.n.m.): 4 497 Precisión (± m): 3	7,47	995	—	11,7	—		

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0,500	4,19	—
—	—	—	0,500	3,48	—
—	—	—	0,500	3,86	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-63 **FECHA:** 24/04/2018 **HORA:** 12 : 35 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca ubicado aproximadamente a 3m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L Este (m): 375 618 Norte (m): 8709 199 Altitud (m s.n.m.): 4 503 Precisión (± m): 3	8,32	454	—	10,9	—		

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0	0,09	—	—	0,5
—	0,5	0,12	—	—	0,6
—	1	0,23	—	—	0,9
—	1,5	0,27	—	—	1,3
—	2	0,24	—	—	1,2
—	2,5	0,07	—	—	0,2

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: SUB-10 **FECHA:** 24/04/2018 **HORA:** 13 : 15 h

DESCRIPCIÓN: Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-09.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L Este (m): 375 581 Norte (m): 8709 292 Altitud (m s.n.m.): 4 519 Precisión (± m):	7,79	460	—	9,9	—		

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,15	0,10	—	—	0,3
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez FECHA: 24/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karem Orosco Chambi FECHA: 24/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 01 - 0003 CUC: 0014 - 4 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: SUB-06 FECHA: 24/04/2018 HORA: 14:00 h

DESCRIPCIÓN: Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 120m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-05.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	7,81	1594	—	9,8	—		
Este (m): 375 485							
Norte (m): 8709 392							
Altitud (m s.n.m.): 4 519							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: SUB-05 FECHA: 24/04/2018 HORA: 14:40 h

DESCRIPCIÓN: Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 30 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-04.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	7,75	647	—	8,7	—		
Este (m): 375 358							
Norte (m): 8 709 420							
Altitud (m s.n.m.): 4 523							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	4,8	8,1	—
—	—	—	4,7	8,3	—
—	—	—	4,8	8,31	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: SUB-04 FECHA: 24/04/2018 HORA: 14:55 h

DESCRIPCIÓN: Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente. a 20 m aguas abajo del punto de agua superficial identificado con código AS-62.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	7,81	939	—	9,1	—		
Este (m): 375 315							
Norte (m): 8709 410							
Altitud (m s.n.m.): 4 527							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	4,500	11,63	—
—	—	—	4,500	11,71	—
—	—	—	5	13,33	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez FECHA: 24/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karem Orosco Chambi FECHA: 24/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-003 CUC: 0014-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-62 **FECHA:** 24/04/2018 **HORA:** 15:05 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto AS-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	8,44	457	–	12,9	–		
Este (m): 375285							
Norte (m): 8709390							
Altitud (m s.n.m.): 4531							
Precisión (± m): 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	0	0,11	–	–	0,3
–	0,5	0,17	–	–	0,5
–	1	0,14	–	–	0,8
–	1,5	0,15			0,7
–	2	0,15	–	–	0,8
–	2,5	0,24			1,4
–	3	0,22	–	–	1,2
–	3,5	0,15	–	–	0,8
–	4	0,10	–	–	0,3

PUNTO DE MUESTREO: AS-61 **FECHA:** 24/04/2018 **HORA:** 16:10 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Vircal, frente a la la planta concentradora de la UM Toromocho

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	8,3	478	–	10,7	–		
Este (m): 374888							
Norte (m): 8709617							
Altitud (m s.n.m.): 4540							
Precisión (± m): 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	1	0,05	–	–	0,3
–	2	0,11	–	–	0,8
–	3	0,13	–	–	0,6
–	4	0,18	–	–	0,1
–	5	0,20	–	–	0,8
–	6	0,18	–	–	0,9
–	7	0,05	–	–	0,5

PUNTO DE MUESTREO: SUB-01 **FECHA:** 24/04/2018 **HORA:** 16:45 h

DESCRIPCIÓN: Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto AS-61.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	7,56	413	–	8,1	–		
Este (m): 374946							
Norte (m): 8709566							
Altitud (m s.n.m.): 4506							
Precisión (± m): 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	X
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	–	–	1	15,11	–
–	–	–	0,500	3,61	–
–	–	–	0,780	3,44	–
–	–	–	–	–	–

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Reguera Sánchez FECHA: 24/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karem Orosco Chambi FECHA: 24/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-003 CUC: 0014-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-60A **FECHA:** 26/04/2018 **HORA:** 08:50 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	7,84	298	7,65	5,5	–		
Este (m): 374796							
Norte (m): 8709701							
Altitud (m s.n.m.): 4362							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	0	0,07	–	–	0,1
–	0,8	0,20	–	–	0,2
–	1,6	0,34	–	–	0,5
–	2,4	0,48	–	–	0,6
–	3,2	0,31	–	–	0,4

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-60 **FECHA:** 26/04/2018 **HORA:** 09:35 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Huaricancha, ubicado aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	8,38	405	7,5	5,6	–		
Este (m): 374773							
Norte (m): 8709638							
Altitud (m s.n.m.): 4362							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	0	0,07	–	–	0,4
–	1	0,10	–	–	0,6
–	2	0,16	–	–	0,6
–	3	0,17	–	–	0,8
–	4	0,09	–	–	0,3
–	5	0,06	–	–	0,2

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-59 **FECHA:** 26/04/2018 **HORA:** 11:10 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto AS-58.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	8,03	271	6,62	9,5			
Este (m): 374406							
Norte (m): 8710195							
Altitud (m s.n.m.): 4374							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	0	0,25	–	–	0,2
–	0,9	0,34	–	–	0,5
–	1,8	0,30	–	–	0,5
–	2,7	0,28	–	–	0,5
–	3,6	0,16	–	–	0,3

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez **FECHA:** 26/04/2018 **FIRMA:**

Responsable de la toma de muestra: Karem Orosco Chambi **FECHA:** 26/04/2018 **FIRMA:**

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-003 CUC: 0014-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-58 FECHA: 26/04/2018 HORA: 11:50 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscar, ubicada aproximadamente a 240 m aguas arriba del punto de agua superficial AS-59

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	8,02	255	6,48	9,6	—		
Este (m): 374 202							
Norte (m): 8710 381							
Altitud (m s.n.m.): 4384							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	1	0,16	—	—	0,3
—	2	0,10	—	—	0,1
—	3	0,22	—	—	0,1
—	4	0,14	—	—	0,6
—	5	0,26	—	—	0,3

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-57 FECHA: 26/04/2018 HORA: 13:00 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscar.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	8,31	825	6,6	18,3	—		
Este (m): 374 032							
Norte (m): 8710 497							
Altitud (m s.n.m.): 4391							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,4	0,08	—	—	0,1
—	0,8	0,10	—	—	0,2
—	1,2	0,10	—	—	0,1
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-56 FECHA: 26/04/2018 HORA: 12:20 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscar, ubicada aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	8,02	272	6,43	8,7	—		
Este (m): 374 098							
Norte (m): 8710 526							
Altitud (m s.n.m.): 4383							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0	0,15	—	—	0,1
—	1	0,17	—	—	0,5
—	2	0,07	—	—	0,5
—	3	0,15	—	—	0,8
—	4	0,14	—	—	0,9
—	5	0,16	—	—	1,1

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez FECHA: 26/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karem Orosco Chambi FECHA: 26/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-003 CUC: 0014-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-60 **FECHA:** 26/04/2018 **HORA:** 14:15 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Huaricancha, ubicado aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Vitcal. Toma de muestra en el mismo punto a diferente hora.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	8,33	256	—	10,7	—		
Este (m): 374 473							
Norte (m): 8709 638							
Altitud (m s.n.m.): 4 362							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	X
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0	0,07	—	—	0,4
—	1	0,10	—	—	0,6
—	2	0,16	—	—	0,6
—	3	0,17	—	—	0,8
—	4	0,09	—	—	0,3
—	5	0,06	—	—	0,2

OBSERVACIONES

Toma de muestra en el mismo punto a diferente hora. La coloración del agua es más turbia.

PUNTO DE MUESTREO: AS-67 **FECHA:** 27/04/2018 **HORA:** 09:05 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca ubicado aproximadamente a 1000 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	8,53	365	7,55	9	—		
Este (m): 377 680							
Norte (m): 8707 236							
Altitud (m s.n.m.): 4 360							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0	0,06	—	—	0,2
—	1	0,19	—	—	0,7
—	2	0,25	—	—	0,8
—	3	0,25	—	—	0,9
—	4	0,32	—	—	0,9
—	5	0,23	—	—	0,5

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-66 **FECHA:** 27/04/2018 **HORA:** 10:10 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	9,24	370	6,68	8,3			
Este (m): 377 149							
Norte (m): 8707 746							
Altitud (m s.n.m.): 4 413							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0	0,06	—	—	0,2
—	1	0,17	—	—	0,5
—	2	0,16	—	—	0,9
—	3	0,24	—	—	0,8
—	4	0,35	—	—	0,7
—	5	0,18	—	—	0,6
—	6	0,16	—	—	0,4
—	6,5	0,03	—	—	0,0

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norum Requena Sánchez FECHA: 27/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karem Orozco Chambi FECHA: 27/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018- 01- 003 CUC: 0014- 4- 2018 – 401

* PUNTO DE MUESTREO: TA-12 FECHA: 27/04/2018 HORA: 11:05 h

DESCRIPCIÓN: Sorgencia ubicado aproximadamente a 340 m aguas abajo del punto AS-68.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	8,35	425	–	15,6	–		
Este (m): 377 107							
Norte (m): 8708 180							
Altitud (m s.n.m.): 4497							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☐	Nublado	☐
Agua subterránea	☒	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	–	–	5,2	2,93	–
–	–	–	5,3	3,3	–
–	–	–	5	2,79	–
–	–	–	–	–	–

OBSERVACIONES: Agua de origen subterráneo.

PUNTO DE MUESTREO: AS-68 FECHA: 27/04/2018 HORA: 11:45 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Tunshurco, ubicada aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1).

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	8,72	482	6,68	15,2	—		
Este (m): 376 946							
Norte (m): 8708 473							
Altitud (m s.n.m.): 4511							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	–	–	5	2,29	–
–	–	–	4,9	2,29	–
–	–	–	5,5	2,8	–
–	–	–	–	–	–

OBSERVACIONES:

PUNTO DE MUESTREO: AS-69 FECHA: 27/04/2018 HORA: 12:45 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Tunshurco, ubicada aproximadamente a 270m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1)

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L	8,2	562	6,68	19,8	—		
Este (m): 376 809							
Norte (m): 8708 691							
Altitud (m s.n.m.): 4534							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	–	–	0,350	1,75	–
–	–	–	0,300	1,52	–
–	–	–	0,300	1,50	–
–	–	–	–	–	–

OBSERVACIONES:

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Reqjera Sánchez FECHA: 27/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Karem Orosco Chambi FECHA: 27/04/2018 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-003 CUC: 0014-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-65 FECHA: 27/04/2018 HORA: 13:50 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1500 m aguas abajo del punto AS-64.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 18L Este (m): 376 946 Norte (m): 8708 068 Altitud (m s.n.m.): 4500 Precisión (± m): 3	8,57	378	6,28	12	—		

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0	0,5	—	—	0,2
—	1	0,2	—	—	0,7
—	2	0,31	—	—	0,8
—	3	0,33	—	—	0,4
—	4	0,34	—	—	0,6
—	5	0,13	—	—	0,1

PUNTO DE MUESTREO: AS-80 FECHA: 28/04/2018 HORA: 14:25 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, dentro de la concesión del titular de la Compañía minera Pomatarea S.A.C.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 18L Este (m): 378 315 Norte (m): 8713 908 Altitud (m s.n.m.): 4631 Precisión (± m): 3	3	2510	—	13,4	—		

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0,500	1,33	—
—	—	—	0,500	1,32	—
—	—	—	0,500	1	—
—	—	—	—	—	—

PUNTO DE MUESTREO: — FECHA: ___/___/___ HORA: ___:___ h

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: Este (m): Norte (m): Altitud (m s.n.m.): Precisión (± m):							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial		Nublado	
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez FECHA: 28/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Kaem Orosco Chambi FECHA: 28/04/2018 FIRMA:

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 781 312
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401

TDR N°: 889-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena S.

Fecha: 2018/04/24 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	TSS	TDS	CLORUROS SULFATOS NITRATOS	OBSERVACIONES
	SUB-01	2018/04/24	16:45	AS	3	-	-	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Karen Orono Chambi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 25/04/2018

Hora de Recepción: 12:10

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	913 749 312
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento:	Junín
Provincia:	Yauli
Distrito:	Morococha

C.U.C. N°: 0014-1-2018-OEFA/DFSAI/PAS

TDR N°: 827-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:	Norvin Requena S.
Fecha: (AAAA/MM/DD)	2018/04/21
Hora: (24 H)	21:00
Medio de Envío:	
Aerolínea	[ ] T.Privado [ ]
Agencia	[X]
Otros:	

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: TSS	TDS	Conductividad Electrolítica	Sulfuros	Metales Totales	Metales Disueltos	Cromo Hexavalente	Cianuro WAD	Aceites y Grasas	OBSERVACIONES
	AS-01	2018/04/21	09:00	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-02	2018/04/21	10:20	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	
	AS-03	2018/04/21	10:10	AS	6	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	
	AS-04	2018/04/21	11:30	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	
	AS-05	2018/04/21	12:25	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	
	AS-06	2018/04/21	13:30	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-07	2018/04/21	12:35	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	
	AS-08	2018/04/21	14:50	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	
	AS-10	2018/04/21	15:40	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	

OBSERVACIONES GENERALES

Los monitoreo de sulfatos, cianuro y metales son enviados en el filtro. Los monitoreo de cromo hexavalente fueron preservados con Sulfato de amonio y NaOH. Los monitoreo de sulfuros fueron preservados con acetato de Zn (2N) y NaOH (6N)

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Karen Cruzo Chembi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida util	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 22/04/18

Hora de Recepción: 11:05

Recibido por: F. Sasay

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Nelvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 761 312
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Morococha

C.U.C. N°: COM-1-2013-1101

TDR N°: 947 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Nelvin Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/11/22

Hora: (24 h) 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	OBSERVACIONES
	AS-01	2018/11/22	08:15	AS	9	-	-	
	AS-21	2018/11/22	01:00	AS	7	-	-	
	AS-20	2018/11/22	10:11	AS	8	-	-	
	AS-10	2018/11/22	12:00	AS	7	-	-	
	AS-22	2018/11/22	10:35	AS	6	-	-	

OBSERVACIONES GENERALES

Se monitoreo 4 cursos fuera de [illegible] (01, 10, 20 y 22).

Se monitoreo 1 curso receptor [illegible] (21).

RESPONSABLE 1: Nelvin Requena Sánchez — FIRMA:

RESPONSABLE 2: [illegible] — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: [illegible] — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 23/04/18

Hora de Recepción: 13:00

Recibido por: [illegible]

OBSERVACIONES

ALS · LIZARDO T. R.

Recepción de Muestras / Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Recepción de Muestras Conforme
ALS LS Perú S.A
La conformidad de la servicio se emite
en la notificación Automático

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 751 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Morococha

C.U.C. N°: 00171 - 11 - 2018 - 401
TDR N°: 667 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena S.
Fecha: 2018/04/23
Hora: 21:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: TSS	TDS	CONDUCTIVIDAD	PH	SULFUROS	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	CLORUROS	NITRATOS	SULFATOS	OBSERVACIONES
	AS-23	2018/04/23	09:10	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	AS-24	2018/04/23	10:15	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	AS-25	2018/04/23	11:20	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	AS-14	2018/04/23	13:15	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	AS-13	2018/04/23	14:00	AS	2	-	-	—	—	—	—	✓	✓	—				
	AS-11	2018/04/23	14:25	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			

OBSERVACIONES GENERALES

Las muestras de sulfuros fueron preservadas con Acetato de Zinc (Zn) y NaOH (6N).
Las muestras de cloruros, nitratos y sulfatos fueron enviadas en 01 frasco.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Karen Orosco Chambi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Rel.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviacion
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/04/18
Hora de Recepción: 12:20
Recibido por: LIZARDO G.R

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sanchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0011-4-2013-701
TDR N°: 889-2013

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2013/04/24
Hora: 21:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLOGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	TSS	TDS	CLORURO	ALCALINIDAD BICARBONATO	OBSERVACIONES
	AS-01	2013/04/24	10:10	AS	3	-	-	✓	✓	✓		
	SUB-11	2013/04/24	10:50	AS	3	-	-	✓	✓	✓		
	SUB-12	2013/04/24	11:15	AS	3	-	-	✓	✓	✓		
	AS-63	2013/04/24	12:35	AS	3	-	-	✓	✓	✓		
	SUB-10	2013/04/24	13:15	AS	3	-	-	✓	✓	✓		
	SUB-06	2013/04/24	14:00	AS	3	-	-	✓	✓	✓		
	SUB-05	2013/04/24	14:40	AS	3	-	-	✓	✓	✓		
	SUB-04	2013/04/24	14:55	AS	3	-	-	✓	✓	✓		
	AS-62	2013/04/24	15:05	AS	3	-	-	✓	✓	✓		
	AS-61	2013/04/24	16:10	AS	3	-	-	✓	✓	✓		

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Norvin Requena Sánchez — FIRMA:

RESPONSABLE 2: Karen Otiniano Chambi — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Norvin Requena Sánchez — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterranea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyeccion
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[✓]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 25/04/13
Hora de Recepción: 12:10
Recibido por: ALS HIZARDO E. R.

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

C.U.C. N°: 004-4-2018-401

TDR N°: 889-2018

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/04/26 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24h)

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)							
Ácido Nítrico	HNO_3	X	X					
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4							
Hidróxido de Sodio	NaOH			X			X	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$			X				
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$						X	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	SULFUROS	BICARBONATO CARBONATO	ALCALINIDAD TOTAL	CROMO HEXAVALENTE	OBSERVACIONES
	AS-64	2018/04/24	10:10	AS	5	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	—	
	SUB-11	2018/04/24	10:50	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	—	—	
	SUB-12	2018/04/24	11:45	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	—	—	
	AS-63	2018/04/24	12:35	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	—	—	
	SUB-10	2018/04/24	13:15	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	—	—	
	SUB-06	2018/04/24	14:00	AS	6	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	SUB-05	2018/04/24	14:40	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	—	—	
	SUB-04	2018/04/24	14:55	AS	5	-	-	✓	✓	✓	✓	—	✓	
	AS-62	2018/04/24	15:05	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	—	—	
	AS-61	2018/04/24	16:10	AS	5	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	—	

OBSERVACIONES GENERALES

Las muestras de sulfuros fueron preservadas con acetato de zinc (5N) y NaOH (6N)
Las muestras de cromo hexavalente fueron preservadas con sulfato de amonio y NaOH (5N)

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Karem Orosco Chambi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 27/04/18

Hora de Recepción: 11:55

Recibido por:

OBSERVACIONES

Ronald Bulnes Bulnes

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S.A.
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993731312
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0001-9-2013-001

TDR N°: 001-2013-OEFA/DFSAI/TDR

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena S.

Fecha: 2013/01/26 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	X
Hidróxido de Sodio	NaOH	XX
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	X
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	SULFUROS	ENVASE SIN CONSERVANTE	ALCALINIDAD TOTAL	CIANURO	COLIFORMES TERMOTOLERANTES	COLIFORMES NATURALES SUELTABLES	TDS	TSS	OBSERVACIONES
	SUB-01	2013/01/24	16:43	AS	4	–	–	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	
	AS-60A	2013/01/26	08:50	AS	8	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	
	AS-60	2013/01/26	09:35	AS	7	–	–	✓	✓	✓	✓	–	–	✓	✓	✓	
	AS-59	2013/01/26	11:10	AS	7	–	–	✓	✓	✓	✓	–	–	✓	✓	✓	
	AS-58	2013/01/26	11:50	AS	7	–	–	✓	✓	✓	✓	–	–	✓	✓	✓	
	AS-57	2013/01/26	13:00	AS	7	–	–	✓	✓	✓	✓	–	–	✓	✓	✓	
	AS-56	2013/01/26	12:20	AS	7	–	–	✓	✓	✓	✓	–	–	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Las muestras de sulfuros fueron preservadas con acetato de zinc (ZN) y NaOH (6N).
Las muestras de cromo hexavalente no se consideran en este grupo de muestras.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Karin Ortiz Chambi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Aguas de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plastico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 27/01/13

Hora de Recepción: 11:55

Recibido por: Ronald Dolores Ruiz

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 791 312
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0014-4-2018-101
TDR N°: 869-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2018/04/26
Hora: 21:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	X X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	X X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	X
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	SULFUROS	BICARBONATO	CARBONATO	ALCALINIDAD TOTAL	CLORURO	SULFATO	NITRATO	TDS	TSS	CROMO HEXAVALENTE	OBSERVACIONES
	AS-60	2018/04/26	14:15	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓		—	✓			✓	✓	—	

OBSERVACIONES GENERALES

Las muestras de sulfuros fueron preservadas con acetato de zinc (2N) y NaOH (6N).

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Kevin Orco Chambi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BAC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack		
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico, V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 27/04/18
Hora de Recepción: 11:55
Recibido por: Ronald Bulnes Bulnes

OBSERVACIONES

Recepcion de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira
en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 781 312
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Liquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN: Departamento: Junín; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0011-1-2018-101

TDR N°: 989-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena.

Fecha: 2018/01/27 (AAAA/MM/DD) 21:00

Hora: (24 h)

Medio de Envio: Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

| | | |

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784312
Correo(s) Electrónico(s)	nrequenola@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Morococha y Yauli

C.U.C. N°: 0011-4-2018-401

TDR N°: 839-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/04/28

Hora: 21:00

Medio de Envío:

Aerolinea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
	BKC-01	2018/04/24	15:05	BKC	1	-	-	✓	
	BKV-01	2018/04/18	15:00	BKV	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Karen Ocsa Chombi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 30/04/18

Hora de Recepción: 11:32

Recibido por: LIZARDO G.R

Recepción de Muestras / Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automatica

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0014-4-2018-101

TDR N°: 889-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/04/28 (AAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)																	
Ácido Nítrico	HNO_3	X	X														
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4																
Hidróxido de Sodio	NaOH			X							X						
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$			X													
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$										X						

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	SULFUROS	TDS	TSS	CARBONATO BICARBONATO	CLORUROS SULFATOS NITRATOS	CROMO HEXAVALENTE		OBSERVACIONES
	AS-80	2018/04/28	14:25	AS	8	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

OBSERVACIONES GENERALES

Las muestras de sulfuros se preservaron con acetato de zinc y NaOH (6N)
Las muestras de cromo hexavalente fueron preservadas con sulfato de amonio y NaOH (5N)

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Karem Cierco Chambi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyeccion
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Aguas de calderas
AIR: Agua de inyeccion y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 30/04/18

Hora de Recepción: 11:32

Recibido por: LIZARDO T. R

OBSERVACIONES

ALS

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993754342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: Junin
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401
TDR N°: 889-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: NORVIN REQUENA
- Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/04/28
- Hora: (24 H) 21:00
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)			
	Ácido Nítrico	HNO_3	X
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
	Hidróxido de Sodio	NaOH	
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Hidrolas totales	OBSERVACIONES
	DUP-01	2018/04/21	13:50	AS	1	-	-	✓	
	DUP-02	2018/04/22	10:14	AS	1	-	-	✓	
	DUP-03	2018/04/24	14:00	AS	1	-	-	✓	
	DUP-04	2018/04/27	12:45	AS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
NORVIN Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Karen Orosco Chambi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
NORVIN Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BXC: Blanco de Campo
BXV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 30/04/2018
- Hora de Recepción: 11:32
- Recibido por: ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Peru S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO:	SED-22	FECHA:	22/04/2018	HORA:	13:35 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado aproximadamente a 2m del piezómetro RS-2, en la parte central del pasivo ambiental minero remediado de la Antigua Morococha

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Pasivo ambiental minero
ESTE (m)	376859	NO [ ]		
NORTE (m)	8717297	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4387	Sedimentos de color marrón amarillento, limo arcilloso, con presencia escasa de vegetación (ichu).		
PRECISIÓN (± m)	± 3			

PUNTO DE MUESTREO:	SED-23	FECHA:	23/04/2018	HORA:	09:10 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado al lado oeste del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Pasivo ambiental minero
ESTE (m)	376256	NO [ ]		
NORTE (m)	8717215	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4526	Sedimentos de color amarillo oscuro, limo arcilloso, con presencia de raices finas y gruesas. Presencia escasa de vegetación (ichu)		
PRECISIÓN (± m)	± 3			

PUNTO DE MUESTREO:	SED-24	FECHA:	23/04/2018	HORA:	10:15 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado al lado sur del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Pasivo ambiental minero
ESTE (m)	376493	NO [ ]		
NORTE (m)	8717133	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4525	Sedimentos de color amarillo oscuro, Limo arcilloso, con escasa presencia de materia orgánica. Presencia escasa de vegetación (ichu).		
PRECISIÓN (± m)	± 3			

PUNTO DE MUESTREO:	SED-25	FECHA:	23/04/2018	HORA:	11:20 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado al lado este del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha. Punto de descarga del pasivo hacia la Laguna Huascacocha.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Pasivo ambiental minero
ESTE (m)	376517	NO [ ]		
NORTE (m)	8717305	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4509	Sedimentos de color marrón amarillento, Limo arcilloso. Escasa presencia de materia orgánica. Presencia escasa de vegetación (ichu).		
PRECISIÓN (± m)	± 3			

PUNTO DE MUESTREO:	SED-64	FECHA:	24/04/2018	HORA:	10:10 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto SED-63.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Río Rumichaca
ESTE (m)	375913	NO [ ]		
NORTE (m)	8708950	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4476	Sedimento de color marron rojizo, arena gravosa con arcilla, sin presencia de materia organica, y con presencia de frogmentos de roca angulosas		
PRECISIÓN (± m)	± 3			

Responsable de grupo de trabajo: Norvio Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Walker Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-63 FECHA: 24/04/2018 HORA: 12:35 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Río Rumichaca
ESTE (m)	375618	NO [ ]		
NORTE (m)	8709199	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4503	Sedimento de color marrón rojizo, arena gravosa con arcilla, sin presencia de materia orgánica. Presencia de fragmentos de roca.		
PRECISIÓN (± m)	±3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-62 FECHA: 24/04/2018 HORA: 15:05 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto SED-61 y al frente del área de despacho de concentrado de minarol

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Río Rumichaca
ESTE (m)	375285	NO [ ]		
NORTE (m)	8709390	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4531	Sedimentos de color marrón rojizo. Limo arcilloso con arena fina. Escasa presencia de materia orgánica. Presencia de fragmentos de rocas angulosas y abundante vegetación.		
PRECISIÓN (± m)	±3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-61 FECHA: 24/04/2018 HORA: 16:10 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huarrcancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Río Rumichaca
ESTE (m)	374888	NO [ ]		
NORTE (m)	8709617	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4540	Sedimento de color marrón rojizo, arena gravosa. Escasa presencia de materia orgánica. Presencia de fragmentos de rocas angulosas a subredondeadas de diámetro que varían de 5 a 20 cm.		
PRECISIÓN (± m)	±3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-60A FECHA: 26/04/2018 HORA: 08:50 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 60 m antes de confluir con la quebrada Huarrcancha para formar el río Rumrcancha.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Quebrada Viscas
ESTE (m)	374796	NO [ ]		
NORTE (m)	8709701	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4362	Sedimentos de color marrón rojizo, arena gravosa, escasa presencia de materia orgánica. Presencia de escasa vegetación en ambas margenes		
PRECISIÓN (± m)	±3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-60 FECHA: 26/04/2018 HORA: 09:35 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Huarrcancha, ubicada aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Quebrada Huarrcancha.
ESTE (m)	374773	NO [ ]		
NORTE (m)	8709638	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4362	Sedimentos de color marrón rojizo, arena gravosa. Escasa presencia de materia orgánica. Presencia de fragmentos de roca angulosas de diferente diámetro y escasa vegetación en ambas margenes		
PRECISIÓN (± m)	±3			

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Walker Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-59 **FECHA:** 26/04/2018 **HORA:** 11:10 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto de sedimento SED-58.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374406
NORTE (m)	8710195
ALTITUD (m s.n.m.)	4374
PRECISIÓN (± m)	± 3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]		Duplicado [ ]	Quebrada Viscas
NO [ ]			

OBSERVACIONES: Sedimento color marron rojizo, Limo arenoso. Escasa presencia de materia orgánica. Presencia de clastos angulosos con escasa vegetacion en ambos margenes

---

PUNTO DE MUESTREO: SED-58 **FECHA:** 26/04/2018 **HORA:** 11:50 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de sedimento SED-59.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374202
NORTE (m)	8710381
ALTITUD (m s.n.m.)	4384
PRECISION (± m)	± 3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]		Duplicado [ ]	Quebrada Viscas
NO [ ]			

OBSERVACIONES: Sedimento de color marrón rojizo, Limo arenoso. Sin presencia de materia orgánica. Presencia de fragmentos de roca angulosas a subangulosos y presencia de escasa vegetación en ambos margenes

---

PUNTO DE MUESTREO: SED-57 **FECHA:** 26/04/2018 **HORA:** 13:00 h

DESCRIPCIÓN: Punto de muestreo ubicado en la quebrada sin nombre2, aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374032
NORTE (m)	8710497
ALTITUD (m s.n.m.)	4391
PRECISIÓN (± m)	± 3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]		Duplicado [ ]	Quebrada sin nombre
NO [ ]			

OBSERVACIONES: Sedimento de color marrón intenso. Arena limosa con arena fina. Abundante presencia de materia orgánica. Presencia de fragmentos de roca angulosos y presencia de vegetación en ambos márgenes.

PUNTO DE MUESTREO: SED-56 **FECHA:** 26/04/2018 **HORA:** 12:20 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre2.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374098
NORTE (m)	8710526
ALTITUD (m s.n.m.)	4383
PRECISIÓN (± m)	± 3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]		Duplicado [ ]	Quebrada Viscas
NO [ ]			

OBSERVACIONES: Sedimento de color marrón rojizo, arena limosa. Sin presencia de materia orgánica. Presenta fragmentos de roca y escasa vegetacion en ambos margenes.

PUNTO DE MUESTREO: SED-66 **FECHA:** 27/04/2018 **HORA:** 10:10 h

DESCRIPCIÓN: Rio Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	377149
NORTE (m)	8707746
ALTITUD (m s.n.m.)	4413
PRECISIÓN (± m)	± 3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]		Duplicado [ ]	Río Rumichaca
NO [ ]			

OBSERVACIONES: Sedimentos de color marrón rojizo, arena gravosa. Sin presencia de materia orgánica. Presenta Fragmentos de rocas angulosos.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Walker Ruiz Caceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-68 FECHA: 27/04/2018 HORA: 11:45 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtraciones. (Poza de filtraciones 1)

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376946
NORTE (m)	8708473
ALTITUD (m s.n.m.)	4511
PRECISIÓN (± m)	±3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Quebrada Tunshuruco
NO			

OBSERVACIONES: Sedimentos de color marrón intenso. Arcilla limosa con arena fina. Abundante presencia de materia orgánica. Presenta escasa vegetación en ambos margenes

PUNTO DE MUESTREO: SED-65 FECHA: 27/04/2018 HORA: 13:50 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1500 m aguas abajo de punto de sedimento SED-64

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376946
NORTE (m)	8708068
ALTITUD (m s.n.m.)	4500
PRECISION (± m)	±3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Río Rumrchaca.
NO			

OBSERVACIONES: Sedimentos de color marrón rojizo, arena limosa. Sin presencia de materia orgánica. Presencia de escasa vegetacion en ambos márgenes

PUNTO DE MUESTREO: FECHA: __/__/__ HORA: __:__ h

DESCRIPCIÓN:

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI		Duplicado	
NO			

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: FECHA: __/__/__ HORA: __:__ h

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI		Duplicado	
NO			

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: FECHA: __/__/__ HORA: __:__ h

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI		Duplicado	
NO			

OBSERVACIONES

Responsable de grupo de trabajo: Norvio Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Walker Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: ESP-01 FECHA: 24/04/2018 HORA: 16:45 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, a la altura de la descarga del canal de agua de no contacto.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Río Rumichaca
ESTE (m)	374946	NO [ ]		
NORTE (m)	8709566	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4506	Sedimentos de color marrón rojizo, arena gravosa. Sin presencia de materia orgánica. Presenta fragmentos de roca angulosas a subredondeados de diámetros que varían de 5 a 20 cm		
PRECISIÓN (± m)	± 3			

PUNTO DE MUESTREO: ESP-13 FECHA: 28/04/2018 HORA: 12:45 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la descarga del canal Pomacocha en la Central Hidroeléctrica Pachachaca, hacia el río Yauli.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18	SI [X]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)	387256	NO [ ]		
NORTE (m)	8714837	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4016	Sedimentos de color marrón. Limo arcilloso con arena fina. Abundante presencia de materia orgánica, presencia de vegetación en ambos márgenes.		
PRECISIÓN (± m)	± 3			

PUNTO DE MUESTREO: FECHA: __/__/__ HORA: __:__ h

DESCRIPCIÓN:

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA		SI [ ]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)		NO [ ]		
NORTE (m)		OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)				
PRECISIÓN (± m)				

PUNTO DE MUESTREO: FECHA: __/__/__ HORA: __:__ h

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA		SI [ ]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)		NO [ ]		
NORTE (m)		OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)				
PRECISIÓN (± m)				

PUNTO DE MUESTREO: FECHA: __/__/__ HORA: __:__ h

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA		SI [ ]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)		NO [ ]		
NORTE (m)		OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)				
PRECISIÓN (± m)				

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Walker Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: DUP-01 FECHA: 26/04/2018 HORA: 13:00 h

DESCRIPCIÓN: Punto de muestreo ubicado en la quebrada sin nombre, aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18 L	SI [X]	Duplicado [X]	Quebrada Sin nombre
ESTE (m)	374032	NO [ ]		
NORTE (m)	8710497	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4391	Sedimentos de color marrón intenso. Arcilla limosa con arena. Abundante presencia de materia orgánica. Orilla poblada de vegetación no leñosa (hierbas).		
PRECISIÓN (± m)	± 3			

PUNTO DE MUESTREO: DUP-02 FECHA: 27/04/2018 HORA: 11:45 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de piltraciones

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18 L	SI [X]	Duplicado [X]	Quebrada Tunshuruco
ESTE (m)	376946	NO [ ]		
NORTE (m)	8708068	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4500	Sedimentos de color marrón rojizo. Arcilla limosa con arena fina. Abundante presencia de materia orgánica. Orilla poblada de piedras y vegetación no leñosa (hierbas).		
PRECISIÓN (± m)	± 3			

PUNTO DE MUESTREO: FECHA: __/__/__ HORA: __:__ h

DESCRIPCIÓN:

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA		SI [ ]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)		NO [ ]		
NORTE (m)		OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)				
PRECISIÓN (± m)				

PUNTO DE MUESTREO: FECHA: __/__/__ HORA: __:__ h

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA		SI [ ]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)		NO [ ]		
NORTE (m)		OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)				
PRECISIÓN (± m)				

PUNTO DE MUESTREO: FECHA: __/__/__ HORA: __:__ h

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA		SI [ ]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)		NO [ ]		
NORTE (m)		OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)				
PRECISIÓN (± m)				

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Walker Ruiz Cáceres Firma:

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sanchez
Teléfono/Anexo	992724242
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Morococha - Yauli

C.U.C. N°: 014-4-2018-[illegible]

TDR N°: 1244 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018-04-30 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	SED-22	2018-04-22	13:35	SED	1	-	-	V	
	SED-23	2018-04-23	09:10	SED	1	-	-	V	
	SED-24	2018-04-23	10:15	SED	1	-	-	V	
	SED-25	2018-04-23	11:20	SED	1	-	-	V	
	SED-64	2018-04-24	10:10	SED	1	-	-	V	
	SED-63	2018-04-24	12:35	SED	1	-	-	V	
	SED-62	2018-04-24	15:05	SED	1	-	-	V	
	SED-61	2018-04-24	16:10	SED	1	-	-	V	
	SED-60A	2018-04-26	08:50	SED	1	-	-	V	
	SED-60	2018-04-26	09:35	SED	1	-	-	V	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Walker Ruiz Cáceres	[signature]
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/05/2018

Hora de Recepción: 16:10

Recibido por: ENZO LEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	991228402
Correo(s) Electrónico(s)	rrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 014-4-2018-461

TDR N°: 1244-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018-04-30 (AAAA/MM/DD)

Hora: 16:00 (24 h)

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [ ]

Otros: OEFA

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Pedidos Fecha	OBSERVACIONES
	SED-59	2018-04-26	11:10	SED	1	-	-	V	
	SED-58	2018-04-26	11:50	SED	1	-	-	V	
	SED-53	2018-04-26	13:00	SED	1	-	-	V	
	SED-56	2018-04-26	12:20	SED	1	-	-	V	
	SED-66	2018-04-27	10:10	SED	1	-	-	V	
	SED-68	2018-04-27	11:45	SED	1	-	-	V	
	SED-65	2018-04-24	13:50	SED	1	-	-	V	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Walker Ruiz Cocera	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SLD: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plastico ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 29/05/2018

Hora de Recepción: 16:10

Recibido por: ENVIO LEGS

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvio Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	99[illegible]84342
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 014-4-2018-401

TDR N°: 1244-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvio Requena

Fecha: 2018-04-30 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24 h)

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	ESP-01	2018-04-24	16:45	SED	1	-	-	✓	
	ESP-13	2018-04-28	12:45	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvio Requena Sánchez	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Wolker Ruiz Cáceres	[signature]
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvio Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BFC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 29/05/2018

Hora de Recepción: 16:10

Recibido por: ENZO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Marcia Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	99[illegible]2
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: [illegible]

TDR N°: 1335 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Marcia Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018-06-12

Hora: (24 H) 19:00

Medio de Envio:

Aerolinea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [ ]

Otros: OEFA

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Ic	OBSERVACIONES
	[illegible]-59	[illegible]-04-26	11:10	SED	1	-	-	V	
	SED-54	[illegible]-04-26	11:50	SED	1	-	-	V	
	SED-53	[illegible]-04-26	19:00	SED	1	-	-	V	
	SED-56	[illegible]-04-26	12:20	SED	1	-	-	V	
	SED-66	[illegible]-04-27	10:10	SED	1	-	-	V	
	SED-64	[illegible]-04-27	11:45	SED	1	-	-	V	
	SED-65	[illegible]-04-27	13:50	SED	1	-	-	V	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Marcia Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Walker Ruiz Correa	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Marcia Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyeccion

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[X]
Preservantes adecuados	[ ]	[X]
Con Ice Pack	[ ]	[X]
Dentro del tiempo de vida util	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico, V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 12-06-18

Hora de Recepción: 15:13

Recibido por: Lourdes

OBSERVACIONES

12 JUN 2018

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	99[illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]requena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Morocha - Yauli

C.U.C. N°: 014-4-2018-401

TDR N°: 1232-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018-04-30 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24 h)

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros: OEFA

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	Tasser	OBSERVACIONES
	SED-22	2018-04-22	13:35	SED	1	-	-	V	-	
	SED-23	2018-04-23	09:10	SED	1	-	-	V	-	
	SED-24	2018-04-23	10:15	SED	1	-	-	V	V	
	SED-25	2018-04-23	11:20	SED	1	-	-	V	-	
	SED-64	2018-04-24	10:10	SED	1	-	-	V	-	
	SED-65	2018-04-24	12:35	SED	1	-	-	V	-	
	SED-62	2018-04-24	15:05	SED	1	-	-	V	-	
	SED-61	2018-04-24	16:10	SED	1	-	-	V	-	
	SED-60A	2018-04-26	08:50	SED	1	-	-	V	-	
	SED-60	2018-04-26	09:35	SED	1	-	-	V	-	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Walker Ruiz Cáceres	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☒	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 12-06-18

Hora de Recepción: 15:13

Recibido por: Lourdes

OBSERVACIONES

12 JUN 2018

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norma Esquero Sánchez
Teléfono/Anexo	999728[illegible]42
Correo(s) Electrónico(s)	nesquero@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: [illegible]

TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norma Esquero

Fecha: 2018-07-30 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24H)

Medio de Envío:

Aerolinea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [ ]

Otros: OEFA

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
	ESI-1	2018-07-28	19:45	SED	1	-	-	V	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norma Esquero Sanchez	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Walker Rua Cruz	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norma Esquero Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterranea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyeccion
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyeccion y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BLC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida util	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 12-07-18

Hora de Recepción: 15:13

Recibido por: Lourdes

OBSERVACIONES

AGT PERU 12 JUL 2018

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	997352342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Morococha - Yauli

C.U.C. N°: 014-4-2018-401

TDR N°: 12444-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018-04-30

Hora: (24 H) 18:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros: OEFA

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	DUP-01	2018-04-26	13:00	SED	1	-	-	✓	
	DUP-02	2018-04-27	11:45	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Walkin Ruiz Caceres	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	/	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	/	
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 30/05/2018

Hora de Recepción: 10:10

Recibido por:

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 014-4-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-22	
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Avenida
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 376 359 N (m): 8 717 297
Nombre del cuerpo de agua: Pasivo ambiental minero remediado	

Localidad de muestreo: Antigua Morococha	
Colector: Remy Canales	
Fecha: 22/04/2018	H. inicio: 13:35
Altitud: 4387	H. fin: 14:10
Cuenca: Mantaro - Microcuenca: Huaicacocha	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L): —	Temperatura (°C): 11,2
Conductividad (µS/cm): 2340	pH (unidades de pH): 2,96
Color aparente: Transparente	Transparencia (m): 0,15
Observaciones:	

\# MIB: Muestreador D-net

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,5 m x 1m (0,5 m²)
Profundidad promedio (m):	—
Profundidad máxima muestreada (m):	0,3
Pendiente del sitio de muestreo (°):	0-10
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
Fuentes contaminantes cercanas:	Drenaje de bocamina

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Rama			
Hojarasca			
Otro: limo arcilloso	28,26 cm²		
Observaciones			

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: limo arcilloso	0,13 m²		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

- No se realizó

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones:

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norma Requena Saavedra — Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales Ortiz — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

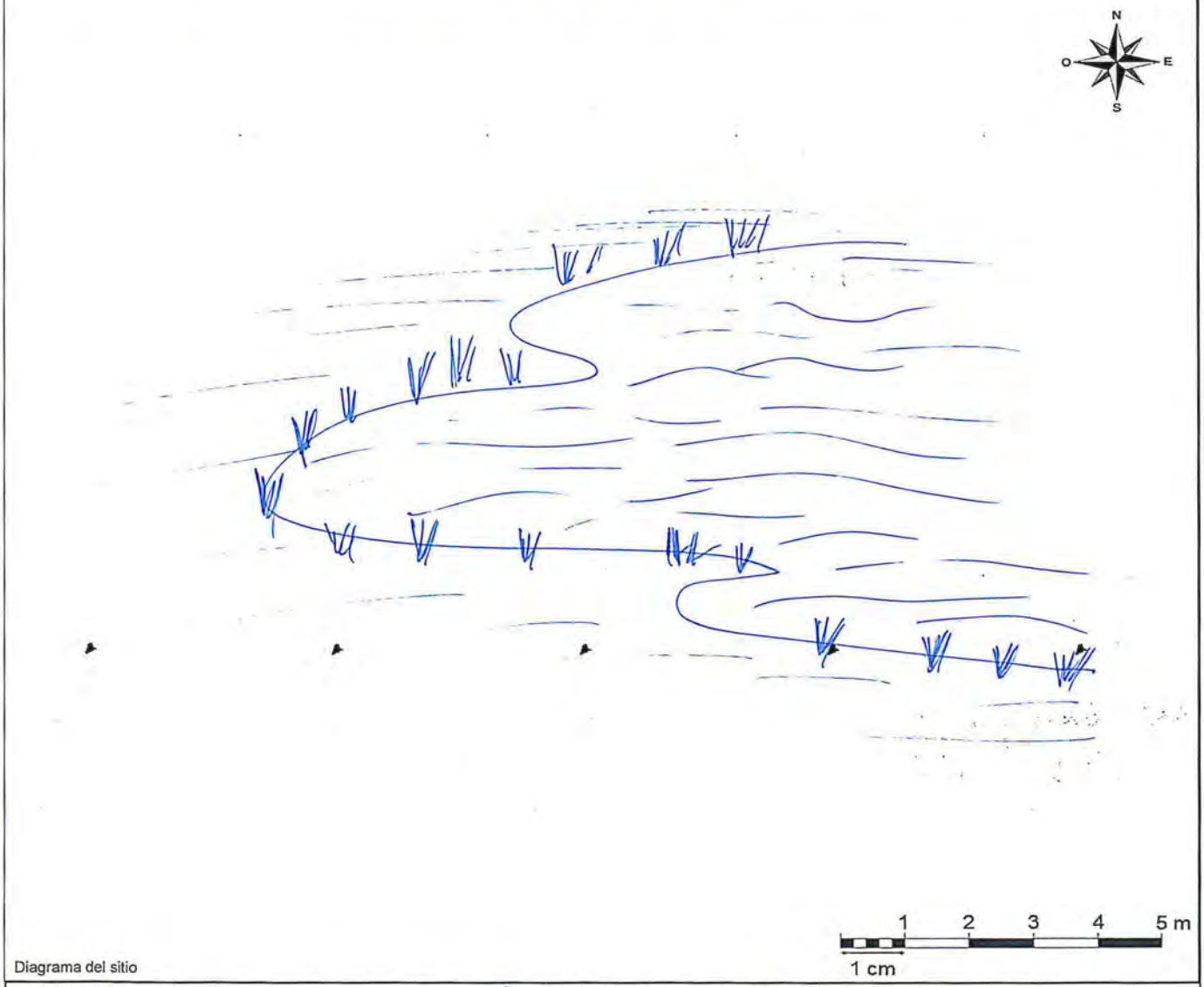


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvil Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401	Localidad de muestreo: Antigua Morocolha
Código del punto de muestreo: HB-23	Colector: Remy Canales
Estado del tiempo (Clima): Nublado — Estación climática: Avenida	Fecha: 23/04/2018 — H. inicio: 09:10
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 376 256 N (m): 8 717 215	Altitud: 4526 — H. fin: 09:55
Nombre del cuerpo de agua: Pasivo ambiental minero remediado	Cuenca: Mantaro - Microcuenca: Huascacocha

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno Disuelto (mg/L): —	Temperatura (°C): 8,6	Área muestreada (m): 0,5m x 1m (0,5m²)	
Conductividad (µS/cm): 2390	pH (unidades de pH): 2,82	Profundidad promedio (m): —	
Color aparente: Transparente	Transparencia (m): 0,15	Profundidad máxima muestreada (m): 0,3	
Observaciones:		Pendiente del sitio de muestreo (°): 0-10	
		Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
*MIB: Muestreador D-Net		Fuentes contaminantes cercanas: Drenaje de bocamina	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo: Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Rama			
Hojarasca			
Otro limo arcilloso	28,26 cm²		
Observaciones			

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	Área de muestreo: Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: limo arcilloso	0,3 m²		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

- No se realizó

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones:

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena S. — Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales D. — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

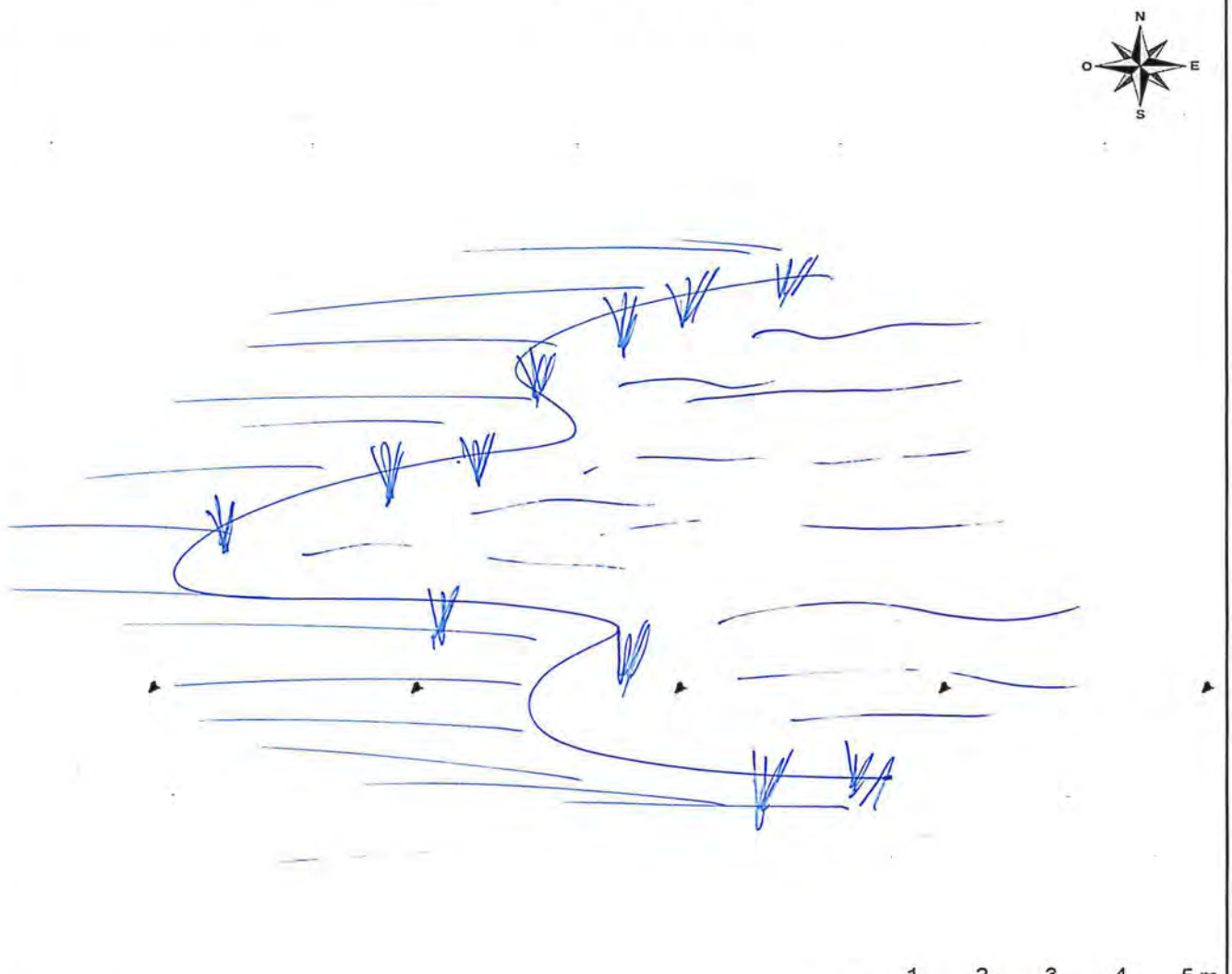


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo: Norma Requena S.	Firma:
Resp. de la toma de muestra: Ronny Canales O.	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401	Localidad de muestreo: Antigua Morococha
Código del punto de muestreo: HB-24	Colector: Remy Canales
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Avenida	Fecha: 23/04/2018 H. inicio: 10:15
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 376493 N (m): 8717133	Altitud: 4525 H. fin: 10:40
Nombre del cuerpo de agua: Pasivo ambiental Minero remediado	Cuenca: Mantaro - Microcuenca: Huascacocha

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L): —	Temperatura (°C): 9,6
Conductividad (µS/cm): 2400	pH (unidades de pH): 2,83
Color aparente: Transparente	Transparencia (m): 0,15
Observaciones:	

#MIB: Muestreador D-Net

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,5m x 1m (0,5m²)
Profundidad promedio (m):	—
Profundidad máxima muestreada (m):	0,3
Pendiente del sitio de muestreo (°):	0-10
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
Fuentes contaminantes cercanas:	Drenaje de bocamina

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Rama			
Hojarasca			
Otro limoarcilloso	28,26cm²		
Observaciones			

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato) *

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: limoarcilloso	0,3 m²		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

No se realizó

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones:

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvid Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

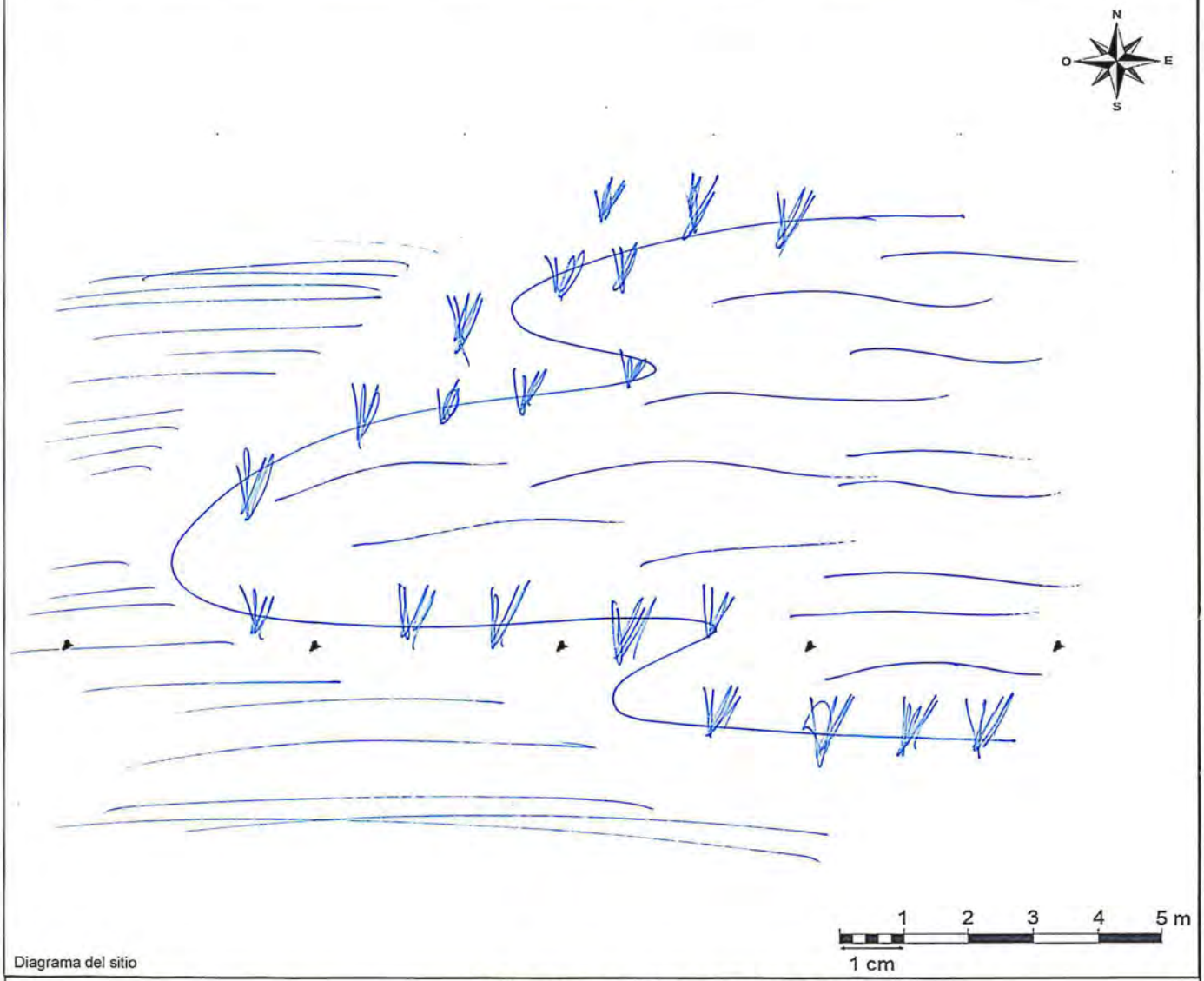


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Nórvik Reguera S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Ronny Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 014-4-2018-401	Localidad de muestreo: Antigua Morococha	
Código del punto de muestreo: HB-25		Colector: Remy Canales O.	
Estado del tiempo (Clima): Nublado	Estación climática: Avenida	Fecha: 23/04/2018	H. inicio: 11:20
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 376 517 N (m): 8 717 305	Altitud: 4509	H. fin: 11:55
Nombre del cuerpo de agua: Pasivo minero ambiental remediado		Cuenca: Mantaro - Morococha - Huascacocha	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L): —		Temperatura (°C): 10,6	
Conductividad (µS/cm): 2410		pH (unidades de pH): 2,86	
Color aparente: Transparente		Transparencia (m): 0,15	

Observaciones:

* HIB: muestreador DNet

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,5m x 1m (0,5 m²)
Profundidad promedio (m):	—
Profundidad máxima muestreada (m):	0,3
Pendiente del sitio de muestreo (°):	0 - 10
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
Fuentes contaminantes cercanas:	Drenaje de bocamina

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Rama			
Hojarasca			
Otro: Limoarcilloso	28,26 cm²		
Observaciones			

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato) ✗

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: Limoarcilloso	0,3 m²		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

No se realizó

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones:

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norma Reguera S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

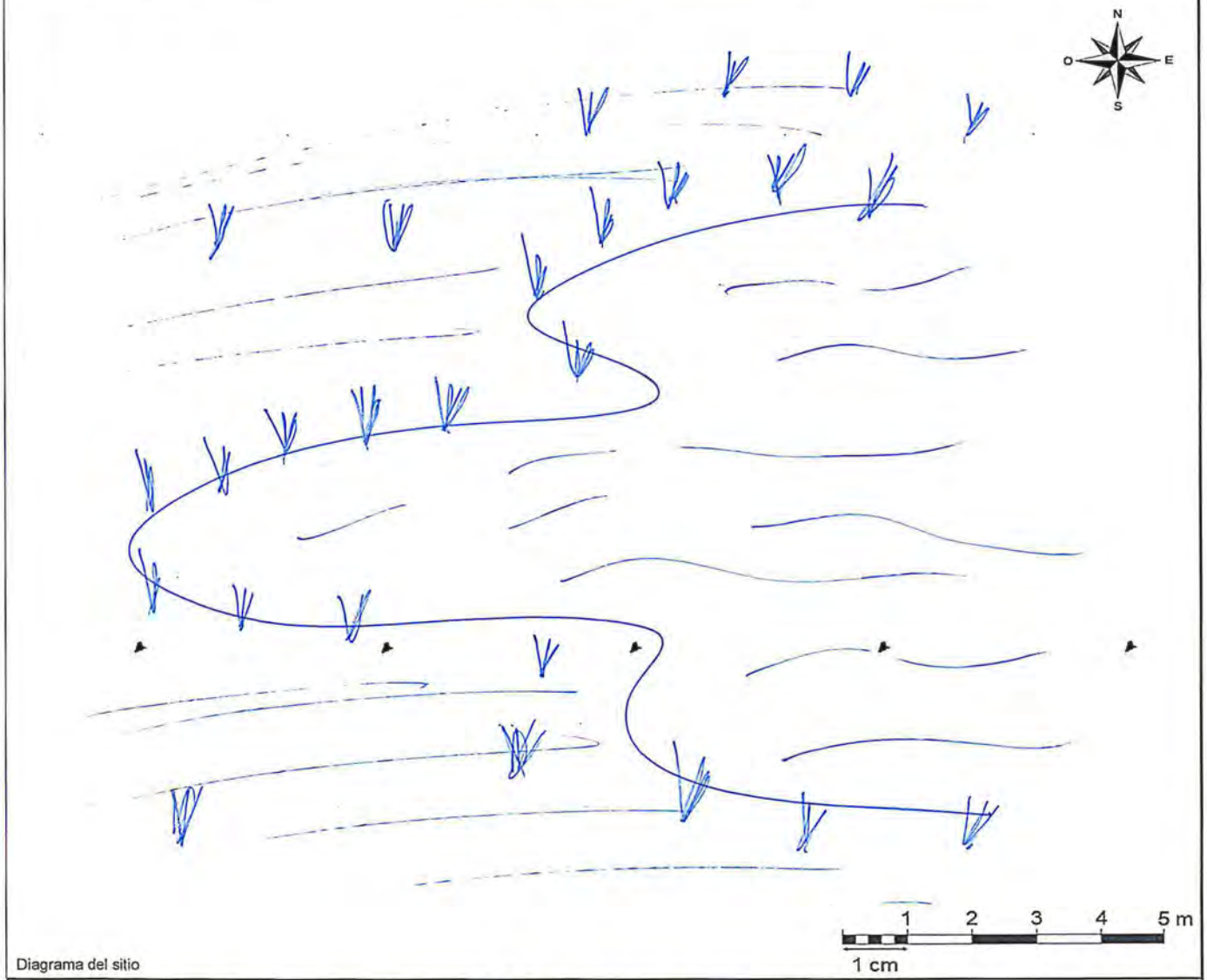


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Requena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Rony Candelo C.	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli
Código del punto de muestreo: HB-64	
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Avenida	Fecha: 24/04/2018 H. inicio: 10:10
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 375 913 N (m): 8 708 905	Altitud: 4 476 (m s.n.m.) H. fin: 10:40
Nombre del cuerpo de agua: Río Rumichaca	Cuenca: Mantaro - Microcuenca Rumichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): —	Temperatura (°C): 8,5
Conductividad eléctrica (µS/cm): 440	pH (unidad de pH): 8,34
Color aparente: Transparente	Transparencia (m): 0,25
Observaciones: /	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	8
Longitud de tramo evaluado (m):	10
Profundidad promedio (m):	0,3
Profundidad máxima muestreada (m):	0,2
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	/

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

			Puntaje
1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	5
Malo (1)	Pésima (0)		
2. Continuidad de vegetación de la ribera			
Continua (5)	Manchas aisladas (1)		1
Manchas grandes (3)			
3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			
4. Presencia de basuras y escombros			
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)		2
Con basura y/o escombros abundantes (0)			

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): doméstico: plastias

			Puntaje
5. Naturalidad del canal fluvial			
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)		5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)			
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)			
6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	5
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		
7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	5
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		
8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	2
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedras "cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
" "cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Canto rodado	3° 3cm x 2cm	
	4° —	
	5° —	

Observaciones: /

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso - arenoso	1° 0,09	Rápido	03 muestras independientes
Pedregoso - arenoso	2° 0,09	Rápido	
Pedregoso - arenoso	3° 0,09	Rápido	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red futber 30cm x 30cm - 500 µm

Observaciones: /

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

/

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
/	/

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
/	/	/	/	/

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones: /

Responsable de grupo: Norvin Pequeña S. Firma: [signature]

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma: [signature]

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

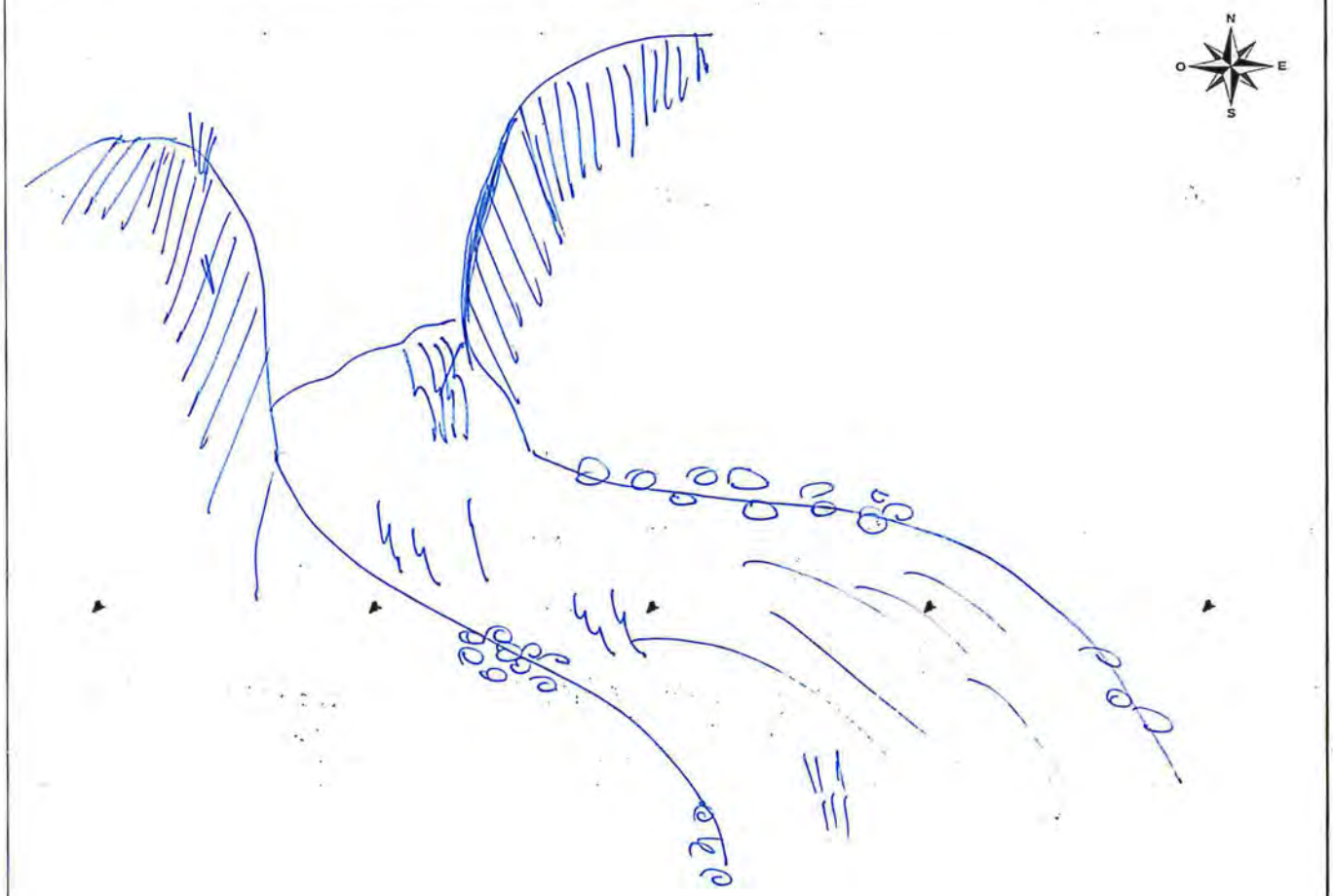


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Nayin Regina S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Ruby Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 014-4-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo:	HB-63		
Estado del tiempo (Clima): Nublado	Estación climática: Avenida	Fecha: 24/04/2018	H. inicio: 12:35
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 375 618 N (m): 8 709 199	Altitud: 4503 (m s.n.m.)	H. fin: 13:10
Nombre del cuerpo de agua: Río Rumichaca		Cuenca: Mantaro - Microcuenca Rumichaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxigeno disuelto (mg/L): —	Temperatura (°C): 10,9	Ancho de cuerpo de agua (m):	9
Conductividad eléctrica (µS/cm): 459	pH (unidad de pH): 8,32	Longitud de tramo evaluado (m):	10
Color aparente: Transparente	Transparencia (m): 0,3	Profundidad promedio (m):	0,13
Observaciones: /		Profundidad máxima muestreada (m):	0,2
		Posibles fuentes contaminantes cercanas: /	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 1

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 5

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedras "cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
11 11	2° 3cm x 3cm	
Canto rodado	3° 3cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones: /

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso - arenoso	1° 0,09	Rápido	02 muestras Multihabitat
Pedregoso - arenoso	2° 0,09	Rápido	
Pedregoso - arenoso	3° 0,09	Rápido	
/	4°	/	
/	5°	/	

Muestreador: Red Surber 30 x 30cm — 500µm

Observaciones: /

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO) /

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

/

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
/	/

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
/	/	/	/	/

Colecta de tejido (SI) (NO) /

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO) /

Observaciones: /

Responsable de grupo: Karen Reyna S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales C. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Norvin Reguera S.	Firma:
Resp. de la toma de muestra: Jenny Cabrera O.	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli
Código del punto de muestreo: HB-62	
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Avenida	Fecha: 24/04/2018 H. inicio: 15:05
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 375 285 N (m): 8709 390	Altitud: 4531 (m s.n.m.) H. fin: 15:45
Nombre del cuerpo de agua: Río Rumichaca	Cuenca: Mantaro - Microcuenca: Rumichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): —	Temperatura (°C): 12,9	Ancho de cuerpo de agua (m): 7	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 457	pH (unidad de pH): 8,44	Longitud de tramo evaluado (m): 10	
Color aparente: Transparente	Transparencia (m): 0,2	Profundidad promedio (m): 0,21	
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m): 0,2	
		Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

	Puntaje
1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera	
Excelente (5) / Moderado (3) / Regular (2) / Malo (1) / Pésima (0)	5
2. Continuidad de vegetación de la ribera	
Continua (5) / Manchas aisladas (1) / Manchas grandes (3)	5
3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos	
Excelente (5) / Moderada (3) / Mala (2 ó 1) / Nula (0)	3
4. Presencia de basuras y escombros	
Sin basura ni escombros (5) / Basura y/o escombros escasos (2) / Con basura y/o escombros abundantes (0)	5
Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):	

	Puntaje
5. Naturalidad del canal fluvial	
Canal natural (5) / Canal con estructuras rígidas parciales (1) / Canal modificado por terrazas sin cemento (3) / Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)	5
6. Composición del sustrato	
Arena + arcilla (1) / Grava (1) / Piedras (1) / Canto rodado (1) / Bloque (*boulders*) (1)	5
7. Regímenes de velocidad y profundidad del río	
Rápido-somero (1) / Rápido-profundo (1) / Lento-somero (1) / Lento-profundo (1) / Todos los anteriores (5)	5
8. Elementos de heterogeneidad	
Hojarasca (1) / Troncos y ramas (1) / Algas (1) / Raíces sumergidas (1) / Macrófitas sumergidas (1) / Diques naturales (1)	1
Otras fuentes:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedras "Cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Canto rodado	3° 3cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Rápido	03 Malepudiantes
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Rápido	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Rápido	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red Surber 30cm x 30cm - 500µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones:

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

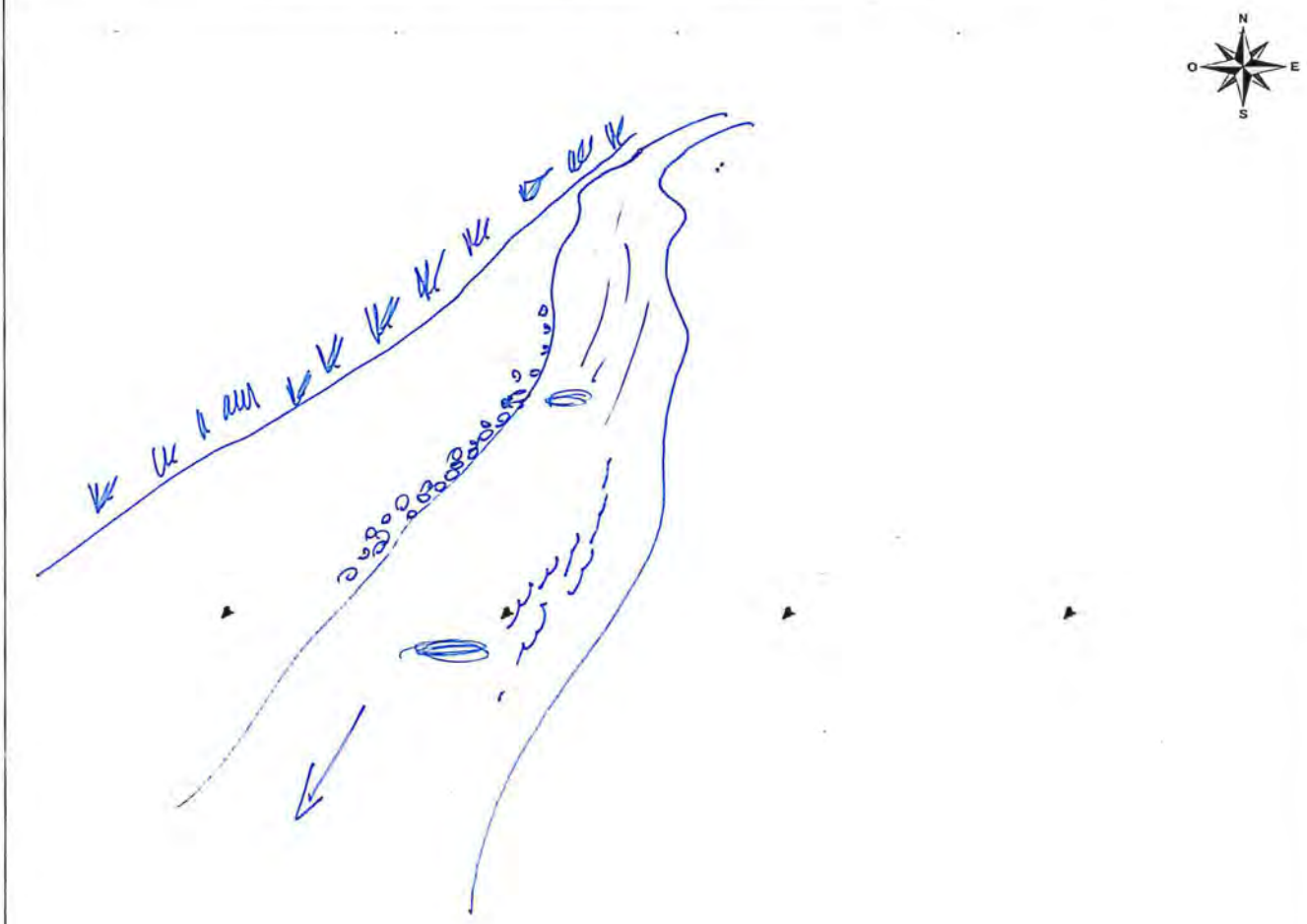


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Nombre Reynoso S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jenny Canales C.	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli
Código del punto de muestreo: HB-61	
Estado del tiempo (Clima): Lluvioso Estación climática: Arenida	Fecha: 24/04/2018 H. inicio: 16:10
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 374 888 N (m): 8 709 617	Altitud: 4540 (m s.n.m.) H. fin: 16:50
Nombre del cuerpo de agua: Río Rumichaca	Cuenca: Mantaro - microcuenca: Rumichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	—	Temperatura (°C):	10,7
Conductividad eléctrica (µS/cm):	478	pH (unidad de pH):	8,3
Color aparente:	Transparente	Transparencia (m):	0,2
Observaciones:	/		

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	9
Longitud de tramo evaluado (m):	10
Profundidad promedio (m):	0,25
Profundidad máxima muestreada (m):	0,2
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	/

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

	Puntaje
1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Excelente (5) / Moderado (3) / Regular (2) / Malo (1) / Pésima (0)	5
2. Continuidad de vegetación de la ribera — Continua (5) / Manchas aisladas (1) / Manchas grandes (3)	5
3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Excelente (5) / Moderada (3) / Mala (2 ó 1) / Nula (0)	3
4. Presencia de basuras y escombros — Sin basura ni escombros (5) / Basura y/o escombros escasos (2) / Con basura y/o escombros abundantes (0)	5
Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):	

	Puntaje
5. Naturalidad del canal fluvial — Canal natural (5) / Canal con estructuras rígidas parciales (1) / Canal modificado por terrazas sin cemento (3) / Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)	1
6. Composición del sustrato — Arena + arcilla (1) / Grava (1) / Piedras (1) / Canto rodado (1) / Bloque (*boulders*) (1)	5
7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Rápido-somero (1) / Rápido-profundo (1) / Lento-somero (1) / Lento-profundo (1) / Todos los anteriores (5)	2
8. Elementos de heterogeneidad — Hojarasca (1) / Troncos y ramas (1) / Algas (1) / Raíces sumergidas (1) / Macrófitas sumergidas (1) / Diques naturales (1)	1
Otras fuentes:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "Cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Canto Rodado	3° 3cm x 2cm	
/	4° /	
	5° /	

Observaciones: /

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Rápido	03 independientes
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Rápido	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Rápido	
/	4° /	/	
	5° /		

Muestreador: Red Surber 30cm x 30cm - 500µm

Observaciones: /

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO) /

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

/

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
/	/

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
/	/	/	/	/

Observaciones: /

Colecta de tejido	(SI)	(NO) /
Indicar el o los tejidos a analizar:		/
Colecta de estómagos	(SI)	(NO) /

Responsable de grupo: Norvin Reguera S. Firma: [signature]

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma: [signature]

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

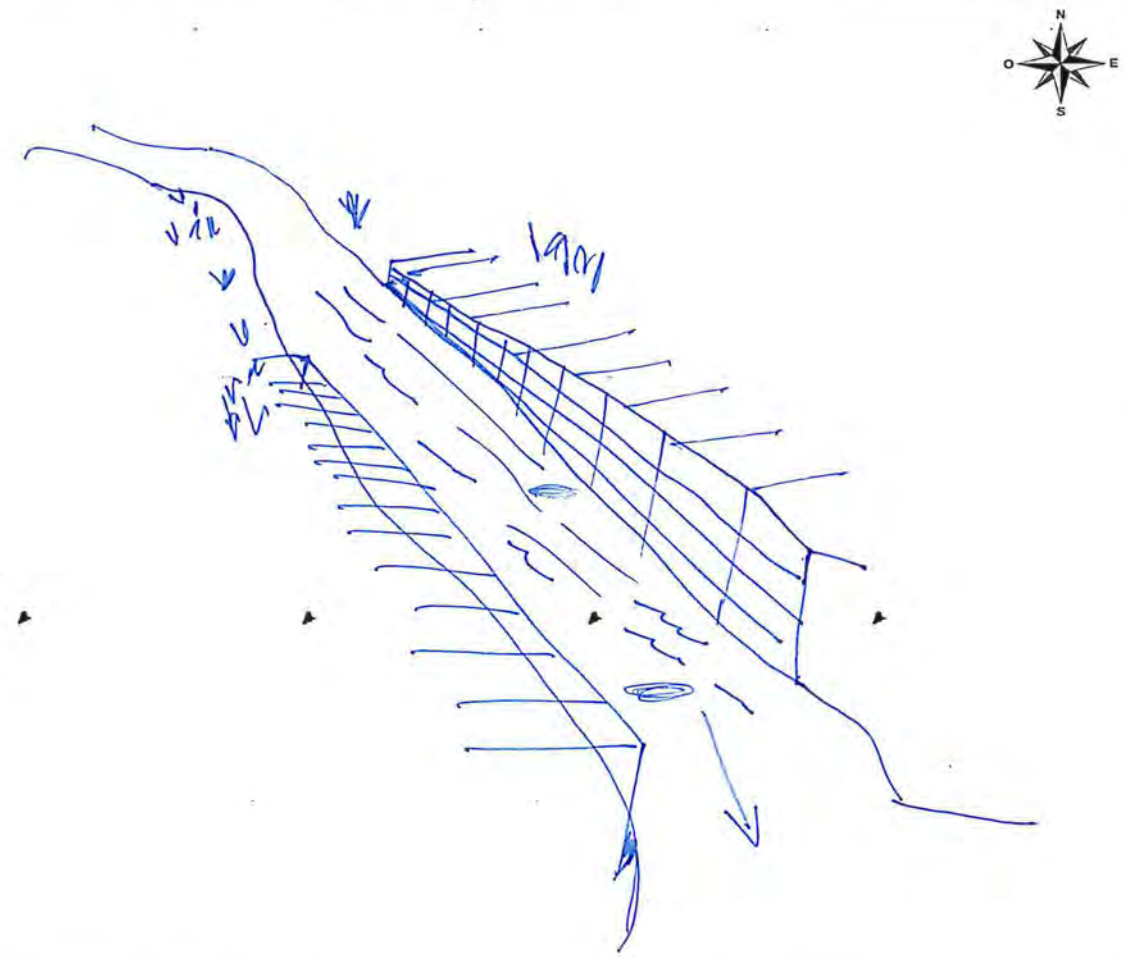


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Norwin Pesquera S.	Firma:
Resp. de la toma de muestra: Remy Canaly O.	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli
Código del punto de muestreo: HB-60A	
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Arenida	Fecha: 26/04/2018 H. inicio: 08:50
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 374790 N (m): 8 709 701	Altitud: 4362 (m s.n.m.) H. fin: 09:25
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Viscas	Cuenca: Mantaro – Microcuenca: Rumichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*				DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxigeno disuelto (mg/L):	7,65	Temperatura (°C):	5,5	Ancho de cuerpo de agua (m):	5
Conductividad eléctrica (µS/cm):	298	pH (unidad de pH):	7,84	Longitud de tramo evaluado (m):	10
Color aparente:	Transparente	Transparencia (m):	0,25	Profundidad promedio (m):	0,35
Observaciones:				Profundidad máxima muestreada (m):	0,2
				Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

	Puntaje
1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Excelente (5) / Moderado (3) / Regular (2) / Malo (1) / Pésima (0)	5
2. Continuidad de vegetación de la ribera — Continua (5) / Manchas aisladas (1) / Manchas grandes (3)	5
3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Excelente (5) / Moderada (3) / Mala (2 ó 1) / Nula (0)	5
4. Presencia de basuras y escombros — Sin basura ni escombros (5) / Basura y/o escombros escasos (2) / Con basura y/o escombros abundantes (0)	5
Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):	

	Puntaje
5. Naturalidad del canal fluvial — Canal natural (5) / Canal con estructuras rígidas parciales (1) / Canal modificado por terrazas sin cemento (3) / Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)	5
6. Composición del sustrato — Arena + arcilla (1) / Grava (1) / Piedras (1) / Canto rodado (1) / Bloque (*boulders*) (1)	5
7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Rápido-somero (1) / Rápido-profundo (1) / Lento-somero (1) / Lento-profundo (1) / Todos los anteriores (5)	5
8. Elementos de heterogeneidad — Hojarasca (1) / Troncos y ramas (1) / Algas (1) / Raíces sumergidas (1) / Macrófitas sumergidas (1) / Diques naturales (1)	1
Otras fuentes:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Canto Rodado	3° 3cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Rápido	03 independiente
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Rápido	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Rápido	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red Surber 30cm x 30cm – 500 µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones:

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Nevin Pegueru S.	Firma:
Resp. de la toma de muestra: Remy Canales O.	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli
Código del punto de muestreo: HB-60	
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Avenida	Fecha: 26/04/2018 H. inicio: 09:35
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 374773 N (m): 8709638	Altitud: 4362 (m s.n.m.) H. fin: 10:05
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Huancancha	Cuenca: Mantaro - Microcuenca: Rumichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	7,5	Temperatura (°C):	5,6
Conductividad eléctrica (µS/cm):	405	pH (unidad de pH):	8,38
Color aparente:	Transparente	Transparencia (m):	0,25

Observaciones: /

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	5
Longitud de tramo evaluado (m):	10
Profundidad promedio (m):	0,35
Profundidad máxima muestreada (m):	0,2

Posibles fuentes contaminantes cercanas: /

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera	Puntaje
Excelente (5) / Moderado (3) / Regular (2) / Malo (1) / Pésima (0)	5

2. Continuidad de vegetación de la ribera	Puntaje
Continua (5) / Manchas aisladas (1) / Manchas grandes (3)	5

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos	Puntaje
Excelente (5) / Moderada (3) / Mala (2 ó 1) / Nula (0)	3

4. Presencia de basuras y escombros	Puntaje
Sin basura ni escombros (5) / Basura y/o escombros escasos (2) / Con basura y/o escombros abundantes (0)	5

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial	Puntaje
Canal natural (5) / Canal con estructuras rígidas parciales (1) / Canal modificado por terrazas sin cemento (3) / Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)	5

6. Composición del sustrato	Puntaje acum.
Arena + arcilla (1) / Grava (1) / Piedras (1) / Canto rodado (1) / Bloque (*boulders*) (1)	5

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río	Puntaje acum.
Rápido-somero (1) / Rápido-profundo (1) / Lento-somero (1) / Lento-profundo (1) / Todos los anteriores (5)	2

8. Elementos de heterogeneidad	Puntaje acum.
Hojarasca (1) / Troncos y ramas (1) / Algas (1) / Raíces sumergidas (1) / Macrófitas sumergidas (1) / Diques naturales (1)	1

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "Cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Canto rodado	3° 3cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones: /

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Rápido	03 independientes
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Rápido	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Rápido	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red parker 30cm x 30cm - 500µm

Observaciones: /

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO) /

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
/	/

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
/	/	/	/	/

Observaciones: /

Colecta de tejido	(SI)	(NO) /
Indicar el o los tejidos a analizar:		/
Colecta de estómagos	(SI)	(NO) /

Responsable de grupo: Norin Reguera S. Firma: [signature]

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma: [signature]

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

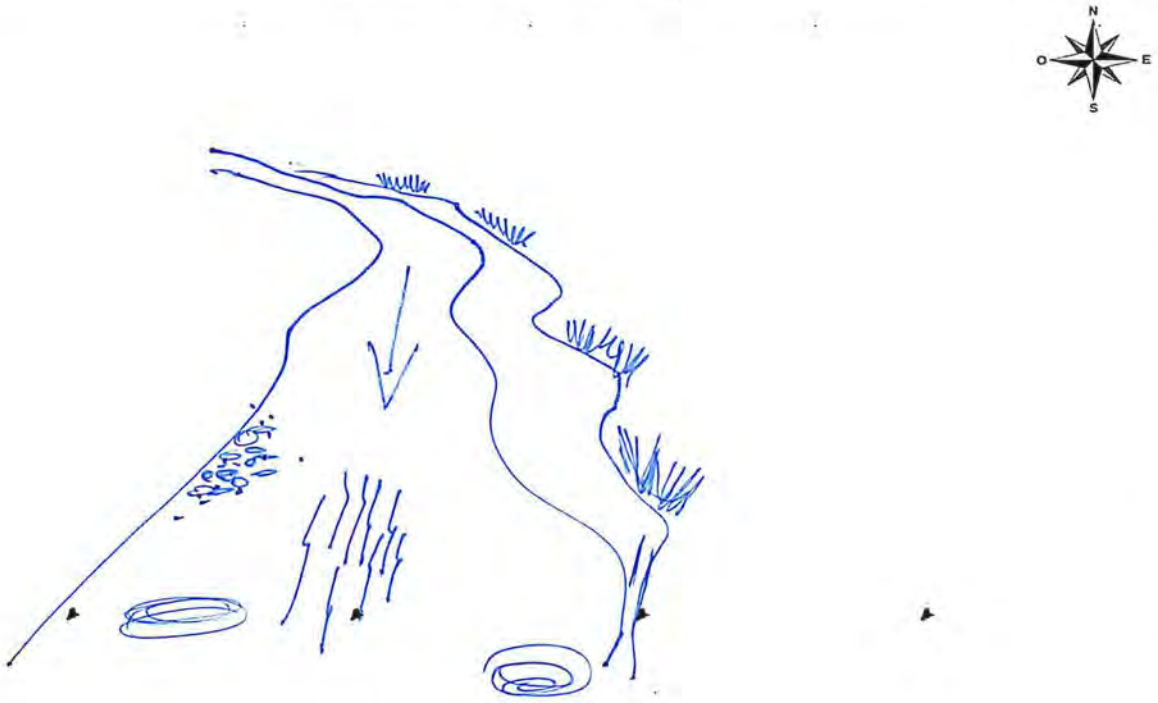


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norma Pezuela S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Arnaldo O.	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 014-4-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-59	
Estado del tiempo (Clima): Nublado	Estación climática: Arenida
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 374 406 N (m): 8 710 195
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Viscas	

Localidad de muestreo: Yauli	
Fecha: 26/04/2018	H. inicio: 11:10
Altitud: 4374 (m s.n.m.)	H. fin: 11:40
Cuenca: Mantaro - Microcuenca: Rumichaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,62	Temperatura (°C): 9,5
Conductividad eléctrica (µS/cm): 271	pH (unidad de pH): 8,03
Color aparente: Transparente	Transparencia (m): 0,20
Observaciones: /	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	7
Longitud de tramo evaluado (m):	10
Profundidad promedio (m):	0,32
Profundidad máxima muestreada (m):	0,25
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	/

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

	Puntaje
1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera	5
Excelente (5) / Moderado (3) / Regular (2) / Malo (1) / Pésima (0)	
2. Continuidad de vegetación de la ribera	5
Continua (5) / Manchas aisladas (1) / Manchas grandes (3)	
3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos	3
Excelente (5) / Moderada (3) / Mala (2 ó 1) / Nula (0)	
4. Presencia de basuras y escombros	5
Sin basura ni escombros (5) / Basura y/o escombros escasos (2) / Con basura y/o escombros abundantes (0)	
Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):	

	Puntaje
5. Naturalidad del canal fluvial	5
Canal natural (5) / Canal con estructuras rígidas parciales (1) / Canal modificado por terrazas sin cemento (3) / Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)	
6. Composición del sustrato	5
Arena + arcilla (1) / Grava (1) / Piedras (1) / Canto rodado (1) / Bloque (*boulders*) (1)	
7. Regímenes de velocidad y profundidad del río	2
Rápido-somero (1) / Rápido-profundo (1) / Lento-somero (1) / Lento-profundo (1) / Todos los anteriores (5)	
8. Elementos de heterogeneidad	1
Hojarasca (1) / Troncos y ramas (1) / Algas (1) / Raíces sumergidas (1) / Macrófitas sumergidas (1) / Diques naturales (1)	
Otras fuentes:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "Cobbles"	2° 3 cm x 3 cm	
Canto rodado	3° 3 cm x 2cm	
/	4°	
	5° /	

Observaciones: /

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Rápido	02 Independientes
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Rápido	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Rápido	
/	4° /	/	
	5°		

Muestreador: Red pedrera 30cm x 30cm - 500 µm

Observaciones: /

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO) /

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
/	/

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
/	/	/	/	/

Observaciones: /

Colecta de tejido	(SI)	(NO) /
Indicar el o los tejidos a analizar:		/
Colecta de estómagos	(SI)	(NO) /

Responsable de grupo: Norvin Reguera S. Firma: [signature]

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma: [signature]

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

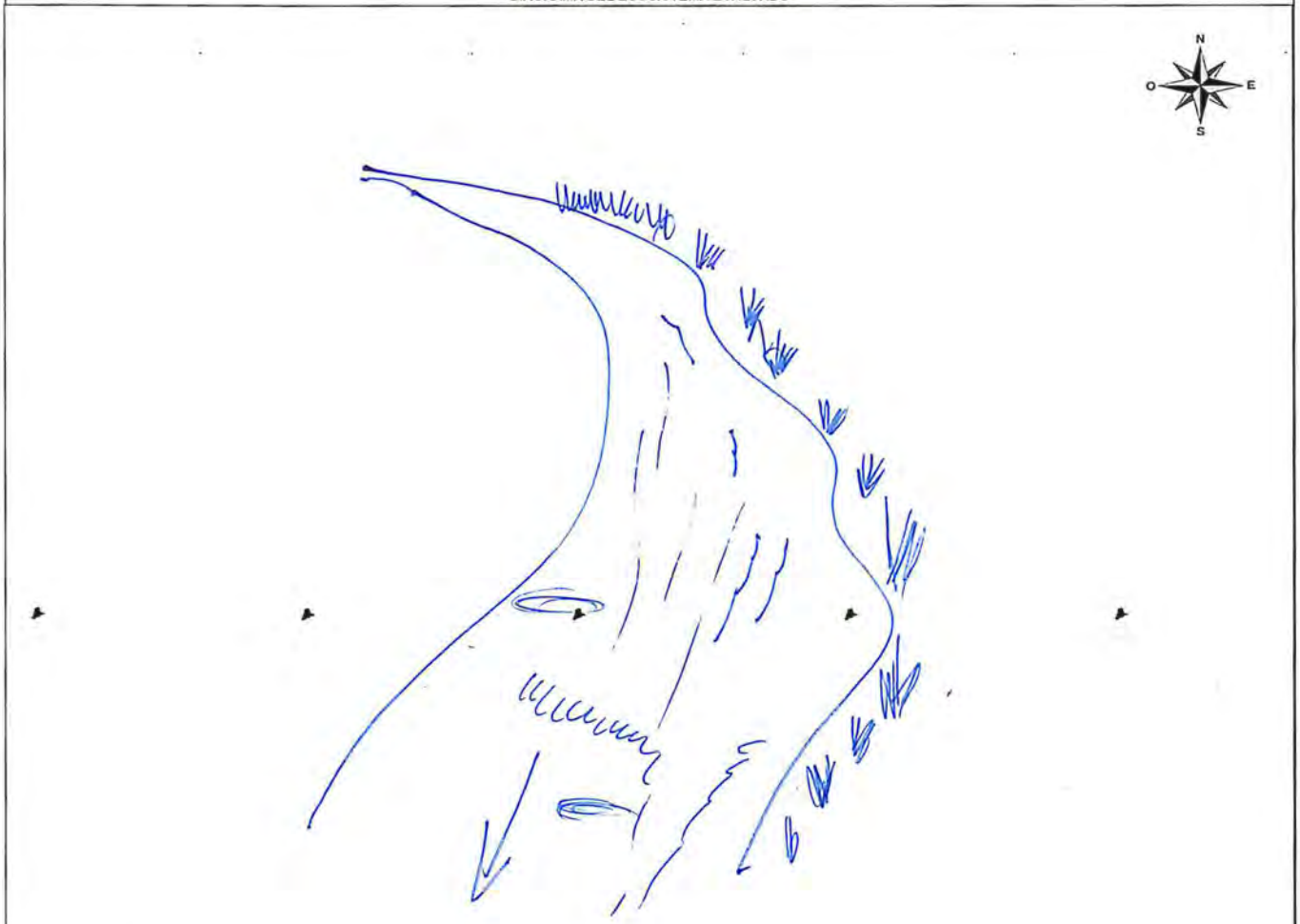


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Norvin Requena S.	Firma:
Resp. de la toma de muestra: Remy Canales O.	Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 617-4-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-58
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Avenida
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 374202 N (m): 8710381
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Vilcas

Localidad de muestreo: Yauli
Fecha: 26/04/2018 H. inicio: 11:30
Altitud: 4384 (m s.n.m.) H. fin: 12:25
Cuenca: Mantaro - Microcuenca: Runuchaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,48	Temperatura (°C):	9,6
Conductividad eléctrica (µS/cm):	255	pH (unidad de pH):	8,02
Color aparente:	Transparente	Transparencia (m):	0,12

Observaciones: /

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	8,5
Longitud de tramo evaluado (m):	10
Profundidad promedio (m):	0,3
Profundidad máxima muestreada (m):	0,7

Posibles fuentes contaminantes cercanas: /

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5
Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "Cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Piedra "Cobbles"	3° 3cm x 2cm	
/	4° /	
	5° /	

Observaciones: /

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Rápido	03 Morpoespecies
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Rápido	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Rápido	
/	4° /	/	
/	5° /	/	

Muestreador: Red surber 30cm x 30cm — 500µm
Observaciones: /

Colecta de especímenes de peces
(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
/	/

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
/	/	/	/	/

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar: /
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones: /

Responsable de grupo: Nonia Requena S. Firma:
Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norma Segura S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Ronny Cevallos O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 014-4-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB-56			
Estado del tiempo (Clima): Nublado	Estación climática: Avenida	Fecha: 26/04/2018	H. inicio: 12:20
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 374 098 N (m): 8710 526	Altitud: 4 593 (m s.n.m.)	H. fin: 12:55
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Vacas		Cuenca: Mantaro - Microcuenca: Runuchaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,43		Temperatura (°C): 8,7	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 272		pH (unidad de pH): 8,02	
Color aparente: Transparente		Transparencia (m): 0,20	
Observaciones: /			

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	8,5
Longitud de tramo evaluado (m):	10
Profundidad promedio (m):	0,3
Profundidad máxima muestreada (m):	0,2
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	/

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raices sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "Cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Canto rodado	3° 3cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones: /

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
/	/

Observaciones: /

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Rápido	03 Multihabitat
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Rápido	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Rápido	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red surber 30cm x 30cm - 500µm

Observaciones: /

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
/	/	/	/	/

Colecta de tejido (SI) (NO) /

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO) /

Responsable de grupo: Norvin Reyneri S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

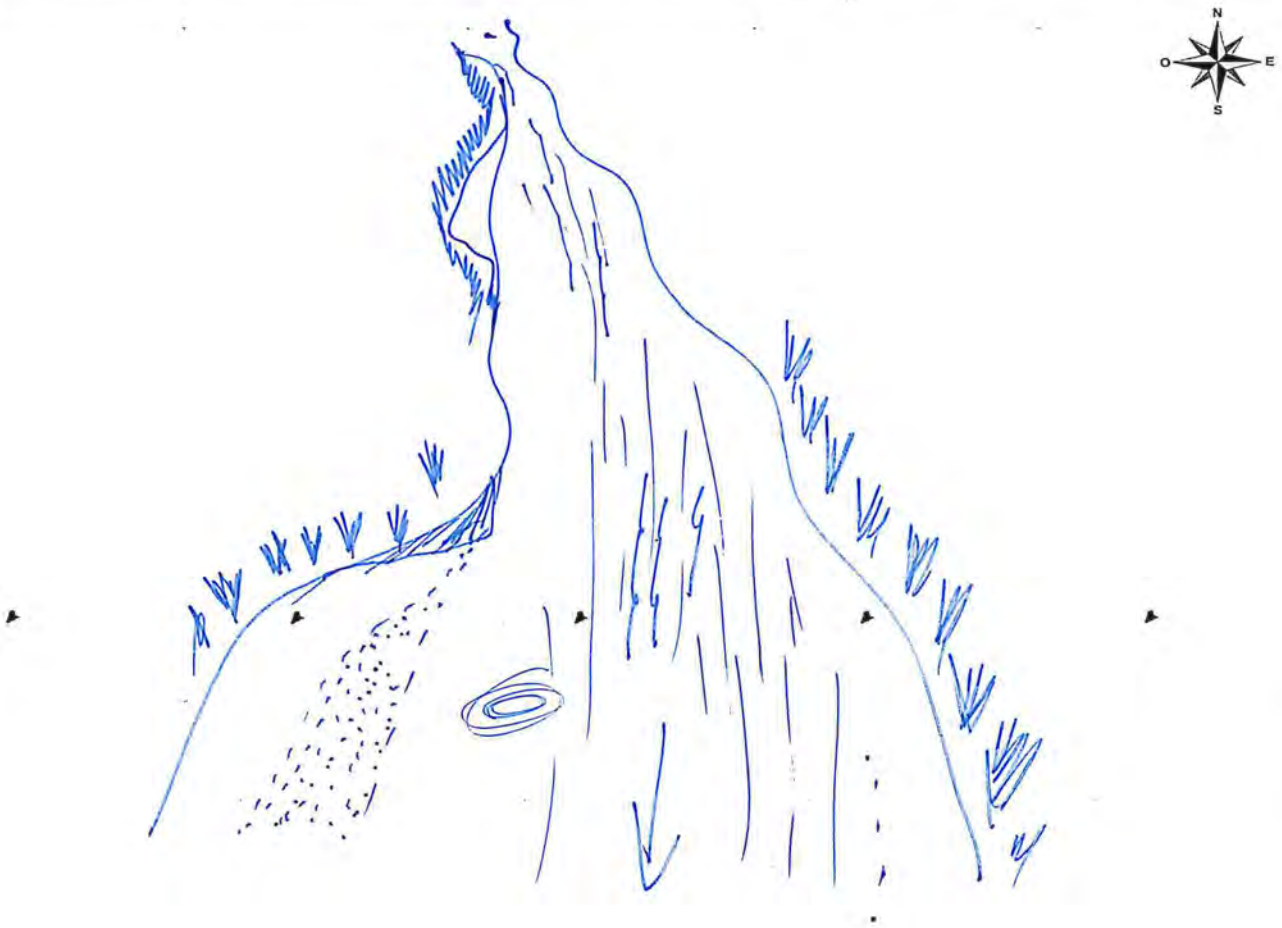


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Norvin Roque S.	Firma:
Resp. de la toma de muestra: Remy Canales O.	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli
Código del punto de muestreo: HB-57	
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Avenida	Fecha: 26/04/2018 H. inicio: 13:00
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 374 032 N (m): 8710 497	Altitud: 4391 (m s.n.m.) H. fin: 13:35
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada sin nombre 2.	Cuenca: Mantaro - Micro cuenca: Rumichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,6	Temperatura (°C): 18,3
Conductividad eléctrica (µS/cm): 825	pH (unidad de pH): 8,31
Color aparente: Transparente	Transparencia (m): 0,1
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1,5
Longitud de tramo evaluado (m):	3
Profundidad promedio (m):	0,1
Profundidad máxima muestreada (m):	0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

	Puntaje
1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Excelente (5) / Moderado (3) / Regular (2) / Malo (1) / Pésima (0)	5
2. Continuidad de vegetación de la ribera — Continua (5) / Manchas aisladas (1) / Manchas grandes (3)	5
3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Excelente (5) / Moderada (3) / Mala (2 ó 1) / Nula (0)	5
4. Presencia de basuras y escombros — Sin basura ni escombros (5) / Basura y/o escombros escasos (2) / Con basura y/o escombros abundantes (0)	5
Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):	

	Puntaje
5. Naturalidad del canal fluvial — Canal natural (5) / Canal con estructuras rígidas parciales (1) / Canal modificado por terrazas sin cemento (3) / Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)	5
6. Composición del sustrato — Arena + arcilla (1) / Grava (1) / Piedras (1) / Canto rodado (1) / Bloque (*boulders*) (1)	3
7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Rápido-somero (1) / Rápido-profundo (1) / Lento-somero (1) / Lento-profundo (1) / Todos los anteriores (5)	1
8. Elementos de heterogeneidad — Hojarasca (1) / Troncos y ramas (1) / Algas (1) / Raíces sumergidas (1) / Macrófitas sumergidas (1) / Diques naturales (1)	2
Otras fuentes:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Canto Rodado	3° 3cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-limo-arenoso	1° 0,09	Rápido	03 independientes
Pedregoso-limo-arenoso	2° 0,09	Rápido	
Pedregoso-limo-arenoso	3° 0,09	Rápido	
	4°		
	5°		

Muestreador: Pied Surber 30cm x 30cm - 500 µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: Se observó ejemplares de Chalhuas.

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

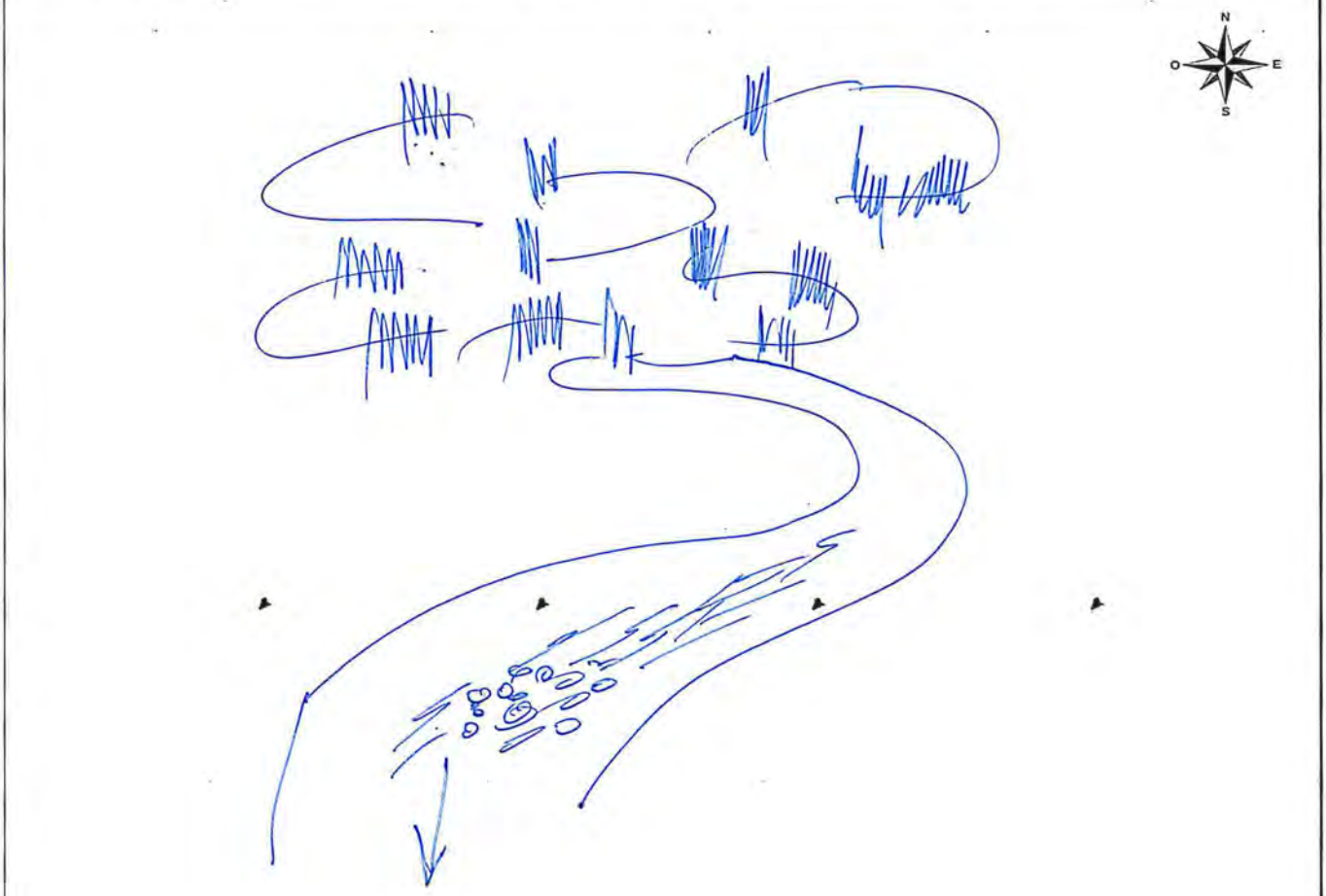


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Hernán Requena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Romy Canales O.	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli
Código del punto de muestreo: AB-67	
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Avenida	Fecha: 27/04/2018 H. inicio: 09:05
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18 L E (m): 377 680 N (m): 8 707 236	Altitud: 4360 (m s.n.m.) H. fin: 09:40
Nombre del cuerpo de agua: Río Rumichaca	Cuenca: Mantaro - Microcuenca: Rumichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 7,55	Temperatura (°C): 9
Conductividad eléctrica (µS/cm): 365	pH (unidad de pH): 8,53
Color aparente: Transparente	Transparencia (m): 0,3
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	8
Longitud de tramo evaluado (m):	10
Profundidad promedio (m):	0,35
Profundidad máxima muestreada (m):	0,20
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

	Puntaje
1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Excelente (5) / Moderado (3) / Regular (2) / Malo (1) / Pésima (0)	5
2. Continuidad de vegetación de la ribera — Continua (5) / Manchas aisladas (1) / Manchas grandes (3)	1
3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Excelente (5) / Moderada (3) / Mala (2 ó 1) / Nula (0)	3
4. Presencia de basuras y escombros — Sin basura ni escombros (5) / Basura y/o escombros escasos (2) / Con basura y/o escombros abundantes (0)	2
Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): domésticos.	

	Puntaje
5. Naturalidad del canal fluvial — Canal natural (5) / Canal con estructuras rígidas parciales (1) / Canal modificado por terrazas sin cemento (3) / Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)	5
6. Composición del sustrato — Arena + arcilla (1) / Grava (1) / Piedras (1) / Canto rodado (1) / Bloque (*boulders*) (1)	5
7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Rápido-somero (1) / Rápido-profundo (1) / Lento-somero (1) / Lento-profundo (1) / Todos los anteriores (5)	5
8. Elementos de heterogeneidad — Hojarasca (1) / Troncos y ramas (1) / Algas (1) / Raíces sumergidas (1) / Macrófitas sumergidas (1) / Diques naturales (1)	2
Otras fuentes:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "Cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Canto Rodado	3° 3cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Rápido	03 independientes
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Rápido	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Rápido	
	4°		
	5°		

Muestreador: Pool Surber 30cm x 30 cm - 500µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Observaciones:

Responsable de grupo: Norvin Fequera S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canals O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Monica Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Romy Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 014-4-2018-701	Localidad de muestreo: Vaulí	
Código del punto de muestreo: HB-66			
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Avenida	Fecha: 27/04/2018	H. inicio: 10:10
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 377149 N (m): 8707746	Altitud: 4 913 (m s.n.m.)	H. fin: 10:45
Nombre del cuerpo de agua: R.O Rumichaca		Cuenca: Plantano – Microcuenca: Rumichaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,68	Temperatura (°C): 8,3	Ancho de cuerpo de agua (m): 8,5	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 370	pH (unidad de pH): 9,24	Longitud de tramo evaluado (m): 10	
Color aparente: Transparente	Transparencia (m): 0,3	Profundidad promedio (m): 0,35	
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m): 0,2	
		Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del rio — Puntaje acum.: 5

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 5cm x 2 cm	Compuesta 25 cm²
Piedra "Cobbles"	2° 3cm x 3 cm	
Canto Rodado	3° 8 cm x 2 cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Fondo arenoso	1° 0,09	Rápido	03 individuos
Fondo arenoso	2° 0,09	Rápido	
Fondo arenoso	3° 0,09	Rápido	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red surber 30 cm x 30 cm – 500 µm

Observaciones:

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones:

Responsable de grupo: Nonnin Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

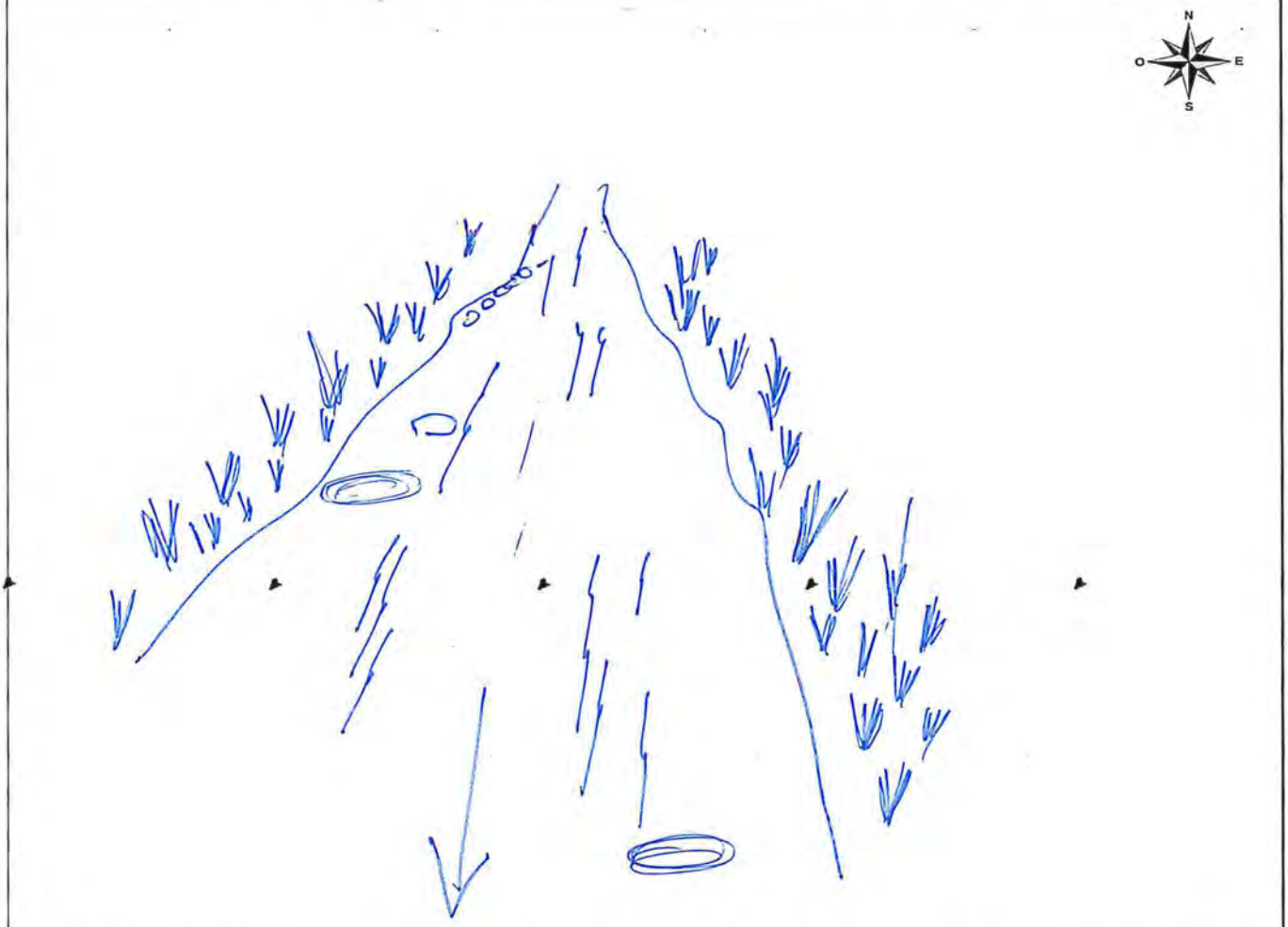


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Paquera S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Romy Canales O.	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 014-4-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-68	
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Avenida
Coordenada en UTM WGS 84 Zona:	E (m): 376 946 N (m): 8 708 473
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Tonshuruco	

Localidad de muestreo: Yauli	
Fecha: 27/04/2018	H. inicio: 11:45
Altitud: 4511 (m s.n.m.)	H. fin: 12:15
Cuenca: Mantaro - Microcuenca: Rumichaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,68	Temperatura (°C): 15,2
Conductividad eléctrica (µS/cm): 482	pH (unidad de pH): 8,72
Color aparente: Transparente	Transparencia (m): 0,1
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1
Longitud de tramo evaluado (m):	5
Profundidad promedio (m):	0,15
Profundidad máxima muestreada (m):	0,15
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

			Puntaje
1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	5
Malo (1)	Pésima (0)		
2. Continuidad de vegetación de la ribera			
Continua (5)	Manchas aisladas (1)		5
Manchas grandes (3)			
3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			
4. Presencia de basuras y escombros			
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)		5
Con basura y/o escombros abundantes (0)			
Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):			

			Puntaje
5. Naturalidad del canal fluvial			
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)		5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)			
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)			
6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	5
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		
7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	1
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		
8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	3
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			
Otras fuentes:			

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedras "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Conjunta 25cm²
Piedras "Cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Canto rodado	3° 3cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-limo arenoso	1° 0,09	Rápido	03 independientes
Pedregoso-limo arenoso	2° 0,09	Rápido	
Pedregoso-limo arenoso	3° 0,09	Rápido	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red surber 30cm x 30cm - 500 µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones:

Colecta de tejido		(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:			
Colecta de estómagos		(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Reguna S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

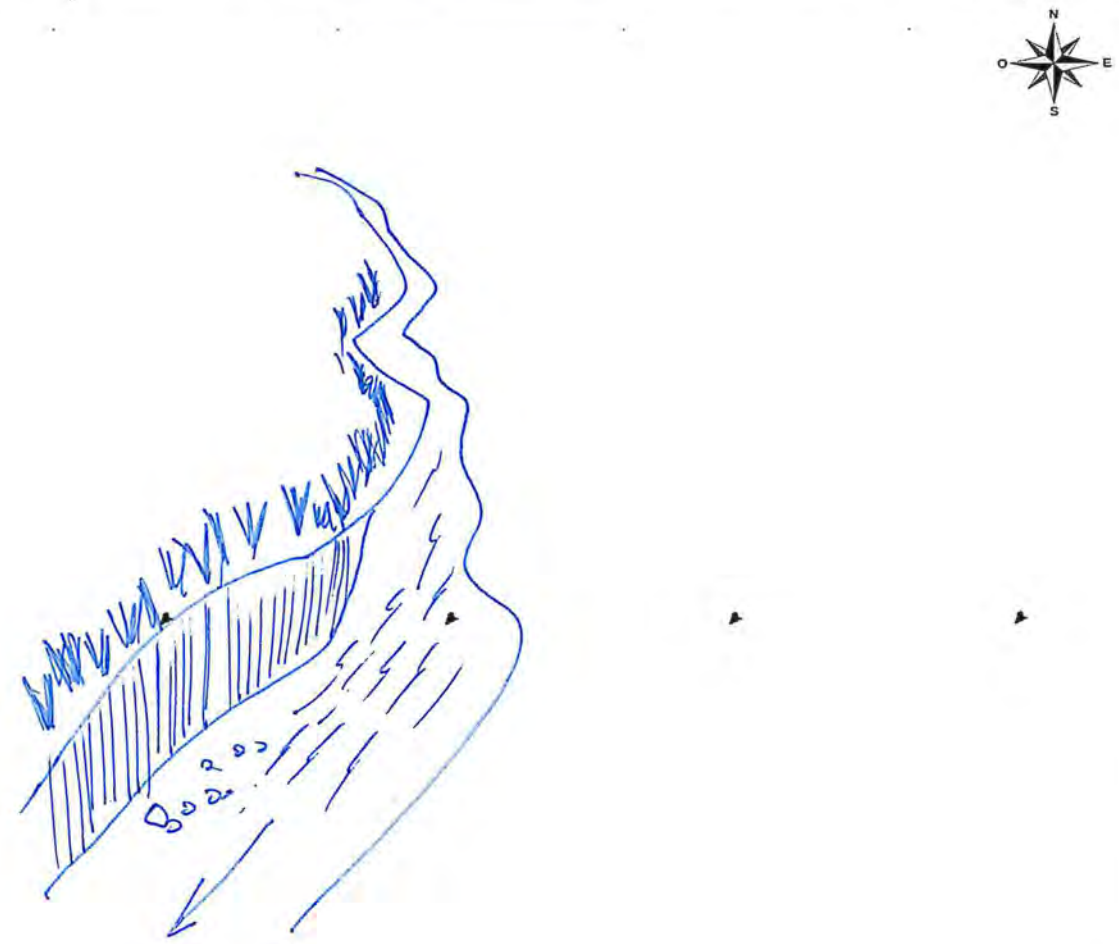


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Norvin Reguena S.	Firma:
Resp. de la toma de muestra: Penny Canales D.	Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 014-4-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB-69			
Estado del tiempo (Clima): Nublado	Estación climática: Avenida	Fecha: 27/04/2018	H. inicio: 12:45
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 376 809 N (m): 8708 691	Altitud: 4534 (m s.n.m.)	H. fin: 13:20
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Tonshirico		Cuenca: Mantaro - Micro cuenca: Pumichaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,68	Temperatura (°C):	19,8
Conductividad eléctrica (µS/cm):	562	pH (unidad de pH):	8,2
Color aparente:	Transparente	Transparencia (m):	0,75

Observaciones:

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1
Longitud de tramo evaluado (m):	6
Profundidad promedio (m):	0,15
Profundidad máxima muestreada (m):	0,15

Posibles fuentes contaminantes cercanas:

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena / arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 2

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedras "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedras "Cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Canto rodado	3° 3 cm y 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces: (SI) / (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
Orestia sp.	Chathua

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso - Limo arenoso	1° 0,09	Riffle	03 Independientes
Pedregoso - Limo arenoso	2° 0,09	Riffle	
Pedregoso - Limo arenoso	3° 0,09	Riffle	
	4°		
	5°		

Muestreador:

Observaciones:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Cal - Cal - 01 arrastre

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo
Orestia sp.	2,1	2,7	0,2136	—
Orestia sp.	1,8	2,2	0,1372	—
Orestia sp	2,0	2,4	0,1778	—
Orestia sp.	2,2	2,7	0,2762	—

Colecta de tejido: (SI) / (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos: (SI) / (NO)

Responsable de grupo: Nonin Reguera S. — Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canaly O. — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norma Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales O.	Firma:	

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 014-4-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-65
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Avenida
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 376 946 N (m): 8 708 068
Nombre del cuerpo de agua: Río Runichaca

Localidad de muestreo: Yauli
Fecha: 27/04/2018 H. inicio: 13:50
Altitud: 4500 (m s.n.m.) H. fin: 14:25
Cuenca: Mantaro - Micro cuenca: Runichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,28	Temperatura (°C):	12
Conductividad eléctrica (µS/cm):	378	pH (unidad de pH):	8,57
Color aparente:	Transparente	Transparencia (m):	0,25

Observaciones: /

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): 8,5
Longitud de tramo evaluado (m): 10
Profundidad promedio (m): 0,35
Profundidad máxima muestreada (m): 0,42
Posibles fuentes contaminantes cercanas: /

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5
Excelente (5) / Moderado (3) / Regular (2) / Malo (1) / Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5
Continua (5) / Manchas aisladas (1) / Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3
Excelente (5) / Moderada (3) / Mala (2 ó 1) / Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5
Sin basura ni escombros (5) / Basura y/o escombros escasos (2) / Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) / Canal con estructuras rígidas parciales (1) / Canal modificado por terrazas sin cemento (3) / Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5
Arena / arcilla (1) / Grava (1) / Piedras (1) / Canto rodado (1) / Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 5
Rápido-somero (1) / Rápido-profundo (1) / Lento-somero (1) / Lento-profundo (1) / Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 2
Hojarasca (1) / Troncos y ramas (1) / Algas (1) / Raíces sumergidas (1) / Macrófitas sumergidas (1) / Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Canto rodado	3° 3cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces: (SI) / (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones: /

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso arenoso	1° 0,07	Rápido	03 Independientes
Pedregoso - arenoso	2° 0,09	Rápido	
Pedregoso - arenoso	3° 0,09	Rápido	
	4°		
	5°		

Muestreador:

Observaciones:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido: (SI) / (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos: (SI) / (NO)

Responsable de grupo: Norma Requena S. Firma:
Responsable del muestreo: Jenny Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

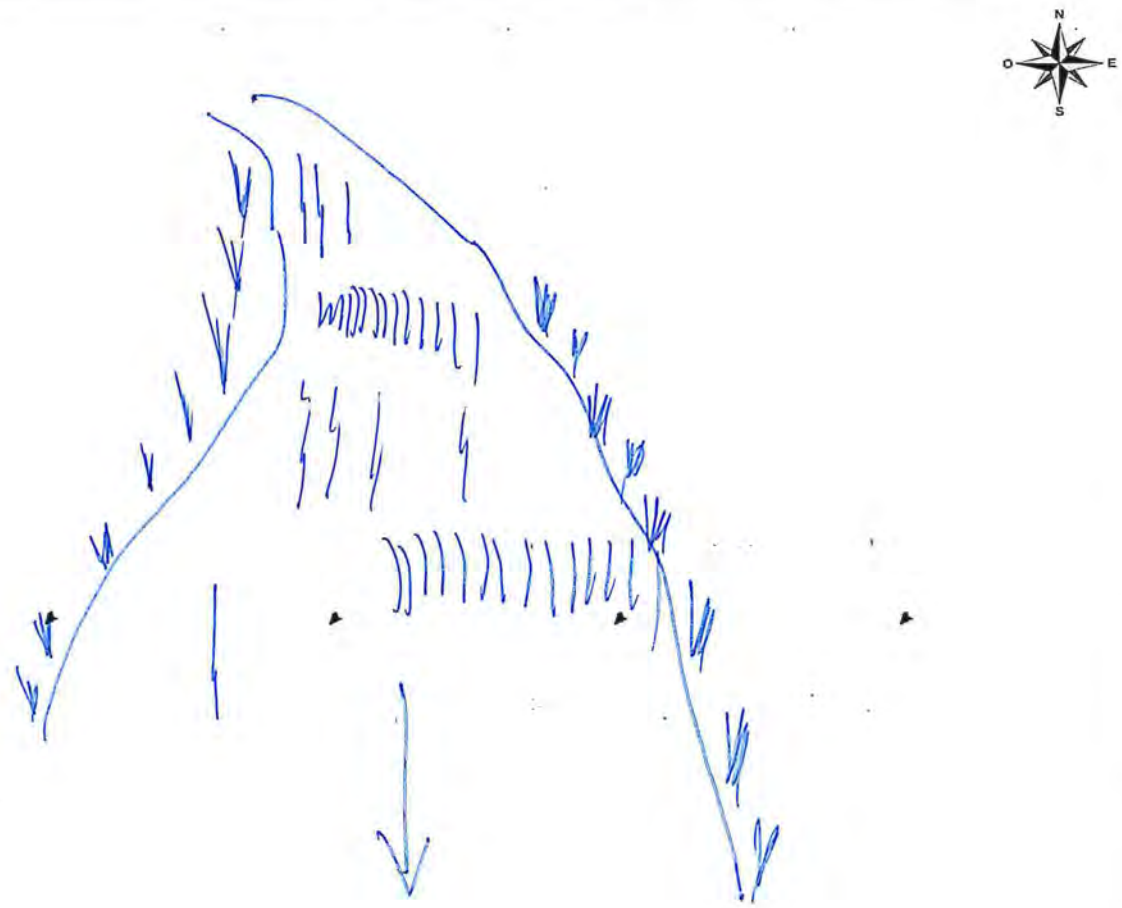


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norma Reyna S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jenny Canales O.	Firma:	

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 734 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli - Morococha

C.U.C. N°: 0014-1-2018-401

TDR N°: 890-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena S.

Fecha: 2018/04/29 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
	Alcohol 96°	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Parámetros Fisicoquímicos (MIB)	OBSERVACIONES
	HB-22	2018/04/22	13:35	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-23	2018/04/23	09:10	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-24	2018/04/23	10:15	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-25	2018/04/23	11:20	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-64 R1	2018/04/24	10:10	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-64 R2	2018/04/24	10:15	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-64 R3	2018/04/24	10:20	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-63 R1	2018/04/24	12:35	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-63 R2	2018/04/24	12:40	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-63 R3	2018/04/24	12:45	OTROS	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales O.	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena S.	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS
Biológica

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 03/05/2018

Hora de Recepción: 11:35

Recibido por: Remy Canales O. [signature]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 781 312
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli - Morococha

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401

TDR N°: 890-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena S.

Fecha: 2018/04/29 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)		
PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
		Alcohol 96°

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Nacional / Sentencial (CAD)	OBSERVACIONES
	HB-62 R1	2018/04/24	15:05	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-62 R2	2018/04/24	15:10	OTROS	1	–	–	✓	
	AB-62 R3	2018/04/24	15:15	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-61 R1	2018/04/24	16:10	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-61 R2	2018/04/24	16:15	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-61 R3	2018/04/24	16:20	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-60A R1	2018/04/26	08:50	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-60A R2	2018/04/26	08:55	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-60A R3	2018/04/26	08:59	OTROS	1	–	–	✓	
	HB-60 R1	2018/04/26	09:35	OTROS	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales O.	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena S.	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS
Biológica

CONTROL DE CALIDAD

BXC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 03/05/2018

Hora de Recepción: 17:35

Recibido por: Remy Canales O. [signature]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☑

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli - Morococha

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401

TDR N°: 890-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena S.

Fecha: 2018/04/29 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	$NaOH$	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
	Alcohol 96°	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Macroinvert. bentónicos (HB)	OBSERVACIONES
	HB-60 R2	2018/04/26	09:40	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-60 R3	2018/04/26	09:45	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-59 R1	2018/04/26	11:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-59 R2	2018/04/26	11:15	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-59 R3	2018/04/26	11:20	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-58 R1	2018/04/26	11:50	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-58 R2	2018/04/26	11:55	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-58 R3	2018/04/26	11:59	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-57 R1	2018/04/26	13:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-57 R2	2018/04/26	13:05	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales O.	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena S.	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS
Biológica

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 03/05/2018

Hora de Recepción: 17:35

Recibido por: Remy Canales [signature]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norma Requena Sanchez
Teléfono/Anexo	993 731 312
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli - Morococha

C.U.C. N°: 0014-1-2018-1101

TDR N°: 890-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norma Requena

Fecha: 2018/01/29 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolinea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
	Alcohol 96°	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Alcalinidad, bicarbonatos, carbonatos	OBSERVACIONES
	HB-57 R3	2018/01/26	13:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-56 R1	2018/01/26	12:20	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-56 R2	2018/01/26	12:25	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-56 R3	2018/01/26	12:30	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-67 R1	2018/01/27	09:05	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-67 R2	2018/01/27	09:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-67 R3	2018/01/27	09:15	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-66 R1	2018/01/27	10:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-66 R2	2018/01/27	10:15	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-66 R3	2018/01/27	10:20	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales O.	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norma Requena S.	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyeccion
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS
Biodiesel

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida util	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepcion: 03/05/2018

Hora de Recepcion: 17:35

Recibido por: Remy Canales

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Reguera Sanchez
Teléfono/Anexo	992 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nreguera@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli - Morococha

C.U.C. N°: 0014-1-2018-401

TDR N°: 890-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Reguera S.

Fecha: 2018/04/29

Hora: 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

Acido/96 Y

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Aceites y Grasas	OBSERVACIONES
	HB-68 R1	2018/04/27	11:45	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-68 R2	2018/04/27	11:50	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-68 R3	2018/04/27	11:55	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-69 R1	2018/04/27	12:45	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-69 R2	2018/04/27	12:50	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-69 R3	2018/04/27	12:55	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-65 R1	2018/04/27	13:50	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-65 R2	2018/04/27	13:55	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-65 R3	2018/04/27	14:00	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales O.	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Reguera S.	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterranea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyeccion
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS
Biológica

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 03/05/2018

Hora de Recepción: 17:35

Recibido por: Remy Canales O.

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Noriri Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli - Morococha

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401

TDR N°: 890-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Noriri Requena S.

Fecha: 2018/04/29 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
	Formol 5%	x

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Perifiton	OBSERVACIONES
	HB-22	2018/04/22	13:35	OTROS	1			✓	
	HB-23	2018/04/23	09:10	OTROS	1			✓	
	HB-24	2018/04/23	10:15	OTROS	1			✓	
	HB-25	2018/04/23	11:20	OTROS	1			✓	
	HB-64	2018/04/24	10:10	OTROS	1			✓	
	HB-63	2018/04/24	12:35	OTROS	1			✓	
	HB-62	2018/04/24	15:05	OTROS	1			✓	
	HB-61	2018/04/24	16:10	OTROS	1			✓	
	HB-60A	2018/04/26	08:50	OTROS	1			✓	
	HB-60	2018/04/26	09:35	OTROS	1			✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Los puntos de muestreo HB-22, HB-23, HB-24 y HB-25 corresponden a sistemas lénticos y el área de colecta fue de 28,26 cm²

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales O.	[firma]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Noriri Requena S.	[firma]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS
Biológica

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack		X
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07/05/2018

Hora de Recepción: 12:15

Recibido por: [firma]

VANIA RIMARACHÍN CHING

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Nonvia Requena Sanchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Liquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli - Morococha

C.U.C. N°: 0014-4-2018-1101

TDR N°: 890-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Nonvia Requena S.

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/01/29

Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3		
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4		
Hidróxido de Sodio	NaOH		
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$		
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	Fenol 15%	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Fenol 15%	OBSERVACIONES
	HB-59	2018/01/26	11:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-58	2018/01/26	11:50	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-57	2018/01/26	13:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-56	2018/01/26	12:20	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-67	2018/01/27	09:05	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-66	2018/01/27	11:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-68	2018/01/27	11:15	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-69	2018/01/27	12:15	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-65	2018/01/27	13:50	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Remy Cavalo O. — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Nonvia Requena S. — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyeccion
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyeccion

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS: Biológica

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack		X
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07/05/2018

Hora de Recepción: 12:15

Recibido por: VANIA ZAMARRON CHING.

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	Arequena@Oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli - Morococha

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401

TDR N°: 890-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/04/29 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
	Formol 10%	x

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Pocet	OBSERVACIONES
	HB-69	2018/04/27	12:45	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales O.	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena S.	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS
Biológica

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 03/05/2018

Hora de Recepción: 17:35

Recibido por: Remy Canales [signature]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018 -01- 003 CUC: 0014 - 4- 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: CG-01 FECHA: 21/04/18 HORA: 10 : 15 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de caliza fuertemente fracturadas, con presencia de pirita en puntos.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L ± 3	TIPO DE DATO: Elija un elemento. AZIMUT: 48 BUZAMIENTO: 62 DIR. Bz: SE
ESTE (m)	375913	LUGAR DE REFERENCIA: UM Toromocho
NORTE (m)	8708 950	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4476	-

PUNTO DE MUESTREO: CG-02 FECHA: 24/04/18 HORA: 10 : 10 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de areniscas intercaladas con lutitas.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L ± 3	TIPO DE DATO: Afloramiento AZIMUT: 153 BUZAMIENTO: 70 DIR. Bz: SO
ESTE (m)	375 913	LUGAR DE REFERENCIA: UM Toromocho
NORTE (m)	8 708 950	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4476	-

PUNTO DE MUESTREO: CG-03 FECHA: 26/04/18 HORA: 10 : 50 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de areniscas intercaladas con lutitas rojizas

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L ± 3	TIPO DE DATO: Afloramiento AZIMUT: 327 BUZAMIENTO: 47 DIR. Bz: NE
ESTE (m)	374 414	LUGAR DE REFERENCIA: UM Toromocho
NORTE (m)	8 710 190	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4 373	-

PUNTO DE MUESTREO: CG-05 FECHA: 26/04/18 HORA: 13 : 30 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de arenisca feldespática.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L ± 3	TIPO DE DATO: Afloramiento AZIMUT: 156 BUZAMIENTO: 45 DIR. Bz: SO
ESTE (m)	373 925	LUGAR DE REFERENCIA: UM Toromocho
NORTE (m)	8 710 502	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4 412	-

PUNTO DE MUESTREO: CG-06 FECHA: 27/04/18 HORA: 09 : 05 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de caliza mudstone de coloración gris, con presencia de vetillas de calcita.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L ± 3	TIPO DE DATO: Afloramiento AZIMUT: 220 BUZAMIENTO: 70 DIR. Bz: O
ESTE (m)	377 680	LUGAR DE REFERENCIA: UM Toromocho
NORTE (m)	8707 236	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4 360	-

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 0014-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: CG-07 FECHA: 27/04/2018 HORA: 10 : 10 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de calizas mudstone bien estratificadas, con presencia de vetillas de calcita.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L ± 3	TIPO DE DATO: Afloramiento AZIMUT: 177 BUZAMIENTO: 64 DIR. Bz: 0
ESTE (m)	377 149	LUGAR DE REFERENCIA: UM Toromocho
NORTE (m)	8707 746	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4 413	-

PUNTO DE MUESTREO: CG-08 FECHA: 27/04/2018 HORA: 11 : 45 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de calizas con presencia de vetillas de calcita y cuarzo.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L ± 3	TIPO DE DATO: Afloramiento AZIMUT: 160 BUZAMIENTO: 40 DIR. Bz: 50
ESTE (m)	376 946	LUGAR DE REFERENCIA: UM Toromocho
NORTE (m)	8708 473	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4 511	-

PUNTO DE MUESTREO: CG-08-B FECHA: 27/04/18 HORA: 13 : 50 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de calizas con presencia de vetillas de calcita y cuarzo.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L ± 3	TIPO DE DATO: Afloramiento AZIMUT: 172 BUZAMIENTO: 32 DIR. Bz: 0
ESTE (m)	376 946	LUGAR DE REFERENCIA: UM Toromocho
NORTE (m)	8708068	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4 500	-

PUNTO DE MUESTREO: ——— FECHA: __/__/____ HORA: ____:____ h

DESCRIPCIÓN: ———

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)		TIPO DE DATO: AZIMUT: BUZAMIENTO: DIR. Bz:
ESTE (m)		LUGAR DE REFERENCIA:
NORTE (m)		OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)		

CONSIDERAR EN «TIPO DE DATOS»:

AF: Afloramiento.
EN: Estratificación normal.
EI: Estratificación invertida.
FR: Fractura.
DI: Diaclasa.
FA: Falla geológica.
EM: Estructura mineralizada.
DC: Depósito cuaternario.
CM: Componente minero.
OT: Otros.

Responsable de grupo de trabajo: Nolvin Requena Sánchez Fecha: 27/04/2018 Firma:

Responsable de la caracterización: Karem Orosco Chambi Fecha: 27/04/2018 Firma:

ANEXO 2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS AMBIENTALES

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA CON REGISTRO N° LC- 019

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración Acreditado
Registro N°LC -019

Perú Group

Certificado de Calibración

LA-631-2017

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	:	Medidor de pH*	**. N° de serie del instrumento**	:	150500000302
. Marca	:	HACH	**. N° de serie sonda**	:	172682568058
. Modelo	:	HQ40d	**. Intervalo de indicación**	:	2,00 pH a 14,00 pH
. Identificación	:	No indica	**. Resolución**	:	0,01 pH

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE SAC.

5 **Fecha de calibración** : 2017-12-05

6 **Método de calibración.**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC 020 Calibración de medidores de pH de INDECOPI.

7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%hr)
Inicial	25,1	50,6
Final	25,2	52,7

8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° Lote o N° Certificado	F. Vencimiento
MRC pH 4	GGP-S-01.16	CC523997	2019-10-12
MRC pH 7	GGP-S-02.17	CC472239	2018-12-06
MRC pH 10	GGP-S-03.16	CC502429	2019-05-17

9 **Resultados de medición**

Indicación del Instrumento (pH)	Valor del patrón (pH)	Error (pH)	Incertidumbre (pH)
4,01	4,002	0,008	0,016
7,01	6,995	0,015	0,013
10,01	10,011	-0,001	0,016

10 **Observaciones**

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C
b) El coeficiente de correlación obtenido es: 1,000
c) El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002 ,"Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures",es: ± pH 0,03

* *La calibración del medidor de pH se realizó en el Multiparámetro.*

- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de emisión

2017-12-05

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA CON REGISTRO N° LC- 019

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC -019

Certificado de Calibración

LA-630-2017

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: Termómetro digital*	. N° de serie del instrumento	: 150500000302
. Marca	: HACH	. N° de serie de sensor	: 172682568058
. Modelo	: HQ40d	. Intervalo de Indicación	: 0,0 °C a 50,0 °C
. Identificación	: No indica	. Resolución	: 0,1 °C

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de calibración** : 2017-12-05

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2° de INDECOPI

7 **Condiciones Ambientales**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	25,1	53,8
Final	25,4	56,1

8 **Trazabilidad**

Patrón Usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C	GGP-25	LT-441-2017 INACAL/DM	2019-08-22
	GGP-26	LT-417-2017 INACAL/DM	2019-08-09

9 **Resultados de medición**

T.C.V. (°C)	Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,01	10,0	0,01	0,11
24,97	25,0	-0,03	0,09
34,96	35,0	-0,04	0,09

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

10 **Observaciones**

a) La profundidad de inmersión del sensor fue de 6 cm
b) El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.
c) La precisión del instrumento es ± 0,4 °C
* La calibración del termómetro digital se realizó del medidor de conductividad en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura K=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- *La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.*
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2017-12-05

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA CON REGISTRO N° LC- 019

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC -019

Certificado de Calibración

LA-124-2018

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: Medidor de Conductividad*	. N° de serie del instrumento	: 150500000302
. Marca	: HACH	. N° de serie de sonda	: 151242587017
. Modelo	: HQ40d	. Intervalo de Indicación	: 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm
. Identificación	: 60226471-0029	. Resolución	: 0,1uS /cm -1uS /cm -0,01mS /cm

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de calibración** : 2018-03-22

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad especifica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	25,1	51,0
Final	25,4	52,7

8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
MRC 98,6 uS/cm	GGP-S-04.27	CC16134	2018-06-07
MRC 1410 uS/cm	GGP-S-05.25	CC16108	2018-05-31
MRC 9975 uS/cm	GGP-S-07.23	CC16446	2018-09-14

9 **Resultados de medición**

Indicación del instrumento	Valor del patrón	Error	Incertidumbre
99,0 uS/cm	98,6 uS/cm	0,4 uS/cm	2,2 uS/cm
1413 uS/cm	1410 uS/cm	3 uS/cm	7 uS/cm
10,01 mS/cm	9,98 mS/cm	0,03 mS/cm	0,05 mS/cm

10 **Observaciones**

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.

b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: ± (0,5 % de la lectura)

* La calibración del medidor de conductividad se realizó en el Multiparámetro.

- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guia para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-03-26

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL, SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

Peru Green Group

Certificado de Calibración

LA - 1002018

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Calle Puerto Salaverry MZ. E LT. 21 Urb Los Cedros de Villa tercera Etapa Chorrillos

3 **Datos del Instrumento :**

.Instrumento de Medición	: Medidor de oxigeno *	.N°de serie del Instrumento	: 150500000302
.Marca	: HACH	.N°de serie de la sonda	: 151272597012
.Modelo	: HQ40d	.Alcance	: 0,00 mg/L a 20,00 mg/L
.Identificación	: 60226471-0029	.Resolución	: 0,01 mg/L

4 **Lugar de calibración** : Instalación de la OEFA - chorrillos

5 **Fecha de calibración** : 2018-04-05

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de oxigeno, según procedimiento GGP-06 Calibración de Medidores de Oxigeno Disuelto – Green Group.

7 **Condiciones Ambientales**

	Temperatura (°C)	Humedad (%hr)	Presión (mbar)
inicial	25,0	59,3	1006
final	25,1	61,6	1006

8 **Trazabilidad**

Materiales de Referencia	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
Solución estándar de Oxigeno Zero	GGP-S-13.9	12915	2019-09-19
Barómetro	GGP-02	LFP-227-2017	2019-07-04

9 **Resultados de Medición**

Referencia (mg/L)	Lectura del Instrumento (mg/L)	Error (mg/L)	Incertidumbre (mg/L)
0,00	0,02	0,02	0,01
8,40	8,20	-0,20	0,01

10 **Observaciones**

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: ± 0,1 mg/L para 0 mg/L a 8 mg/L ; ± 0,2 mg/L para más de 8 mg/L.
(*) Medidor perteneciente al multiparámetro

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k = 2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el Instrumento y sensor de oxigeno disuelto, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
- La Incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

Fecha de emisión

2018-04-09

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

ANEXO 3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHA DE VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE EQUIPOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

CUC: 014-4-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia : Unidad minera Toromocho

Referencia : Junio

Fecha : 21-04-2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172682568058

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de Ajuste					Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A5141	4.01 UpH	-57.37 mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01 UpH	±0.1	3.96 UpH
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00 UpH	±0.1	7.01 UpH
HACH	A7178	10.01 UpH						±0.1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDCH01	172892587010

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm^{-1} (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico µS/cm^{-1}	Tolerancia µS/cm^{-1}	Lectura Conductividad µS/cm	Lectura Conductividad mS/cm^{-1}
HANNA	1530	1413	0.403	0,36 cm^{-1} 0,44 cm^{-1}	HACH	A7191	1000	± 16	1004	-

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
—	—	—

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en Agua		Verificación con aire saturado en Agua*					
Lectura (%)	Saturación Optima	Lectura (mg/L)	Altura (msnm)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Optima
—	100% ± 3%	—	—	—	—	—	± 2%

Especialistas Responsables : Juan Walker Ruiz Cáceres

Líder del Equipo : Norvin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

CUC: 014-M-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia : Unidad minera Toromocho

Referencia : Junio

Fecha : 22-04-2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172682568058

Método: SM 4500 H+ B Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de Ajuste					Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A5141	4.01 UpH	-57.37 mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01 UpH	±0.1	3.97 UpH
HACH	A7134	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00 UpH	±0.1	7.04 UpH
HACH	A7178	10.01 UpH						±0.1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151242587017

Método: SM 2510 - B Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm^{-1} (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico µS/cm^{-1}	Tolerancia µS/cm^{-1}	Lectura Conductividad µS/cm^{-1}	Lectura Conductividad mS/cm^{-1}
HANNA	1530	1413	0.403	0,36 cm^{-1}	HACH	A7191	1000	± 16	1006	-
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
-	-	-

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en Agua		Verificación con aire saturado en Agua*					
Lectura (%)	Saturación Optima	Lectura (mg/L)	Altura (msnm)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Optima
-	100% ± 3%	-	-	-	-	-	± 2%

Especialistas Responsables : Juan Walker Ruiz Cáceres

Líder del Equipo : Norvin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

CUC: 014-4-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia : Unidad minera Toromacho

Referencia : Junio

Fecha : 23-04-2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172682568058

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de Ajuste					Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A5141	4.01 UpH	-57.8 mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01	±0.1	4.01
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00	±0.1	7.04
HACH	A7178	10.01 UpH						±0.1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC 401	151242587017

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm^{-1} (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico µS/cm^{-1}	Tolerancia µS/cm^{-1}	Lectura Conductividad µS/cm^{-1}	Lectura Conductividad mS/cm^{-1}
HANNA	1530	1413	0.399	0,36 cm^{-1}	HACH	A7191	1000	± 16	1012	-
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
-	-	-

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en Agua		Verificación con aire saturado en Agua*					
Lectura (%)	Saturación Optima	Lectura (mg/L)	Altura (msnm)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Optima
-	100% ± 3%	-	-	-	-	-	± 2%

Especialistas Responsables : Juan Walker Ruiz Cáceres

Líder del Equipo : Norvin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition, 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

CUC: 01H-H-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia : Unidad minera Toromocho

Referencia : Junio

Fecha : 24-04-2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172362568058

Método: SM 4500 H+ B Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de Ajuste					Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A5141	4.01 UpH	mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01 UpH	±0.1	3.98 UpH
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00 UpH	±0.1	7.02 UpH
HACH	A7178	10.01 UpH						±0.1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	172892587010

Método: SM 2510 - B Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm^{-1} (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico µS/cm^{-1}	Tolerancia µS/cm^{-1}	Lectura Conductividad µS/cm^{-1}	Lectura Conductividad mS/cm^{-1}
HANNA	1530	1413	0.428	0,36 cm^{-1}	HACH	A7191	1000	± 16	1007	
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
—	—	—

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en Agua		Verificación con aire saturado en Agua*					
Lectura (%)	Saturación Optima	Lectura (mg/L)	Altura (msnm)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Optima
100 %	100% ± 3%	—	—	—	—	—	± 2%

Especialistas Responsables : Juan Walker Ruiz Cáceres

Líder del Equipo : Norvin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition, 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

CUC: 014-4-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia : Unidad minera Toromocho

Referencia : Junio

Fecha : 26-04-2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172362568058

Método: SM 4500 H+ B Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de Ajuste					Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A5141	4.01 UpH	-57.57 mV	-53,1 mV	HACH	A6096	4.01 UpH	±0.1	3.99
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00 UpH	±0.1	7.03
HACH	A7178	10.01 UpH						±0.1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151242587017

Método: SM 2510 - B Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm^{-1} (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico µS/cm^{-1}	Tolerancia µS/cm^{-1}	Lectura Conductividad µS/cm^{-1}	Lectura Conductividad mS/cm^{-1}
HANNA	1530	1413	0.389	0,36 cm^{-1}	HACH	A7191	1000	± 16	996	-
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151272597012

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en Agua		Verificación con aire saturado en Agua*					
Lectura (%)	Saturación Optima	Lectura (mg/L)	Altura (msnm)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Optima
100 %	100% ± 3%	-	-	-	-	-	± 2%

Especialistas Responsables : Juan Walker Ruiz Cáceres

Líder del Equipo : Norvio Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

CUC: OIH-H-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia : Unidad minera Toromocho

Referencia : Juan

Fecha : 27-04-2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	PHC101	172362568058

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de Ajuste						Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del Ajuste	Rango		Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A 5141	4.01 UpH	-57.16mV	-53,1 mV		HACH	A 6076	4.01 UpH	±0.1	3.97
HACH	A 7174	7.00 UpH		-64,9 mV		HACH	A 7222	7.00 UpH	±0.1	7.02
HACH	A 7178	10.01 UpH							±0.1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151242587017

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de Ajuste						Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm^{-1} (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Rango		Marca	Lote	Valor Teórico µS/cm^{-1}	Tolerancia µS/cm^{-1}	Lectura Conductividad µS/cm^{-1}	Lectura Conductividad mS/cm^{-1}
HANNA	1530	1413	0.397	0,36 cm^{-1}		HACH	A7191	1000	± 16	1004	-
				0,44 cm^{-1}							

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151242587017

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en Agua			Verificación con aire saturado en Agua*					
Lectura (%)	Saturación Optima		Lectura (mg/L)	Altura (msnm)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Optima
100 %	100% ± 3%		—	—	—	—	—	± 2%

Especialistas Responsables : Juan Walker Ruiz Caceres

Líder del Equipo : Norvio Requena Sanchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link . https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

CUC: 014-4-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia : Unidad minera Toromocho

Referencia : Junio

Fecha : 28-04-2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172362568048

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de Ajuste					Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A5141	4.01 UpH	-58.07mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01 UpH	±0.1	3.99
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00 UpH	±0.1	7.00
HACH	A7178	10.01 UpH						±0.1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	172892587010

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración $\mu S/cm^{-1}$ (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico $\mu S/cm^{-1}$	Tolerancia $\mu S/cm^{-1}$	Lectura Conductividad $\mu S/cm^{-1}$	Lectura Conductividad mS/cm^{-1}
HANNA	1530	1413	0.403	0,36 cm^{-1}	HACH	A7191	1000	± 16	1008	-
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
-	-	-

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en Agua		Verificación con aire saturado en Agua*					
Lectura (%)	Saturación Optima	Lectura (mg/L)	Altura (msnm)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Optima
-	100% ± 3%	-	-	-	-	-	± 2%

Especialistas Responsables : Juan Walker Ruiz Caceres

Líder del Equipo : Norvin Reguera Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

ANEXO 4

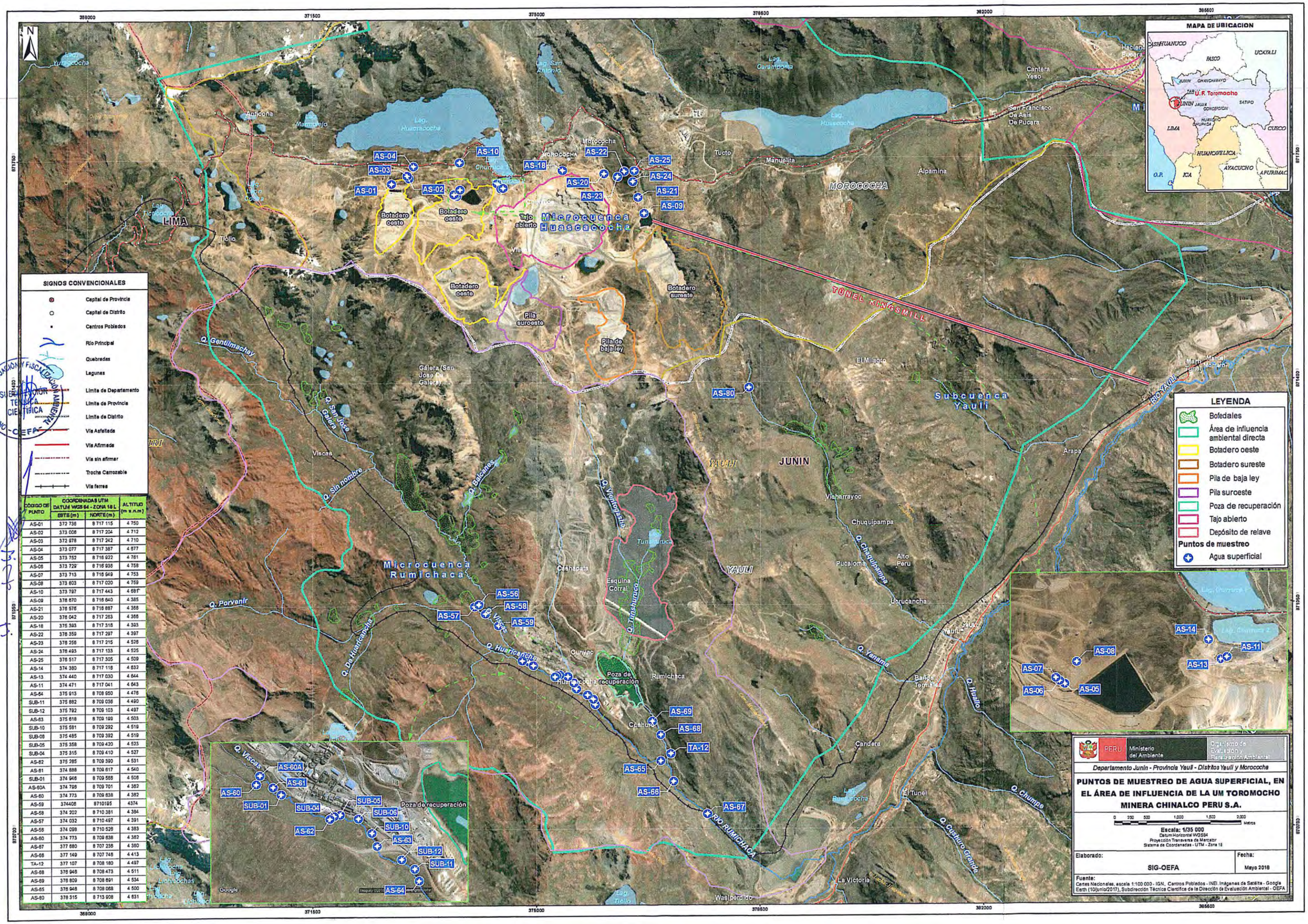
Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

MAPA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900



CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84 - ZONA 18 L		ALTITUD (m s.n.m)
	ESTE (m)	NORTE (m)	
AS-01	372 736	8 717 115	4 750
AS-02	373 008	8 717 204	4 712
AS-03	372 978	8 717 242	4 710
AS-04	373 077	8 717 387	4 677
AS-05	373 752	8 716 922	4 761
AS-06	373 729	8 716 936	4 758
AS-07	373 713	8 716 949	4 753
AS-08	373 803	8 717 020	4 759
AS-10	373 797	8 717 443	4 687
AS-09	376 670	8 716 640	4 385
AS-21	376 578	8 716 897	4 368
AS-20	376 042	8 717 263	4 366
AS-18	375 393	8 717 316	4 393
AS-22	376 359	8 717 297	4 397
AS-23	376 256	8 717 215	4 526
AS-24	376 493	8 717 133	4 525
AS-25	376 517	8 717 305	4 509
AS-14	374 380	8 717 118	4 632
AS-13	374 440	8 717 030	4 644
AS-11	374 471	8 717 041	4 643
AS-64	375 913	8 708 950	4 476
SUB-11	375 882	8 709 036	4 490
SUB-12	375 792	8 709 103	4 497
AS-63	375 618	8 709 199	4 503
SUB-10	375 581	8 709 292	4 519
SUB-06	375 485	8 709 392	4 519
SUB-05	375 358	8 709 420	4 523
SUB-04	375 315	8 709 410	4 527
AS-62	375 285	8 709 390	4 531
AS-61	374 888	8 709 617	4 540
SUB-01	374 946	8 709 568	4 508
AS-60A	374 798	8 709 701	4 382
AS-60	374 773	8 709 638	4 382
AS-59	374408	8710195	4374
AS-58	374 202	8 710 381	4 384
AS-57	374 032	8 710 497	4 391
AS-56	374 098	8 710 528	4 383
AS-60	374 773	8 709 638	4 382
AS-67	377 680	8 707 236	4 360
AS-66	377 149	8 707 745	4 413
TA-12	377 107	8 708 180	4 497
AS-65	376 946	8 708 473	4 511
AS-69	376 809	8 708 691	4 534
AS-65	376 948	8 708 068	4 500
AS-80	376 315	8 713 908	4 631

372500 377800 383100 388400

8716800 8711500 8706200

N

Anticona
Lag. Marmolejo
Lag. Huascracocha
Lag. San Antonio
Cerro Morado
Lag. Carampoma
Lag. Huascacocha
Morococha
MOROCCOCHA
Lag. Churuca 1
Lag. Churuca 2
Tucto
Manuelita
Microcuenca Huascacocha
Alpamina
MOROCOCHA
Cantera Yeso
Hacienda Pucara
Ucrucancha
Q. Racapuquio
San Francisco de Asis De Pucara
Lag. Huallish
RIO PUCARA
Lag. Leon Cocha
LIMA
HUAROCHIRI
Tiello
CHICLA
Botadero oeste
Botadero oeste
Botadero oeste
Tajo abierto
Botadero sureste
Pila suroeste
Pila de baja ley
TÚNEL KINGSMILL
Pachachaca
Hidro Pachachaca
ESP-13
Galera (San Jose De Galera)
Q. Centilmachay
Q. San Jose Galera
Microcuenca Rumichaca
El Milagro
JUNIN
YAULI
Math Tunel
Manuel Montero
RIO YAULI
Q. Jatuncorral
Viscas
Q. Sin nombre
Q. Balcanes
Q. Viscas
Q. Vientogasita
Arapa
YAULI
Vicharrayoc
Q. Chaquipampa
Pucaloma
Alto Peru
Cashapata
Esquina Corral
Laq. Tunshuruco
Q. Tunshuruco
Condor Cancha
Ucrucancha
Q. Condorcancha
Yauli
Q. Huaricancha
ESP-01
Huarmicocha
Poza de recuperación
Rumichaca
Q. Yanama
Baños Termales
Q. Huallo
Subcuenca Yauli
Cushuro
Candera
RIO RUMICHACA
El Tunel
Lag. Rumicocha
Q. Cushuro Grande
Q. Chumpe
La Victoria
Shegui
Lag. Tiello
Wasiperdido

MAPA DE UBICACION



LEYENDA

- Bofedales
- Área de influencia ambiental directa
- Botadero oeste
- Botadero sureste
- Pila de baja ley
- Pila suroeste
- Poza de recuperación
- Tajo abierto
- Depósito de relave

Puntos de muestreo

- Sedimento

SIGNOS CONVENCIONALES

- Capital de Provincia
- Capital de Distrito
- Centros Poblados
- Rio Principal
- Quebradas
- Lagunas
- Límite de Departamento
- Límite de Provincia
- Límite de Distrito
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Vía sin afirmar
- Trocha Carrozable
- Vía ferrea

CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84 - ZONA 18 L		ALTITUD (m s.n.m)
	ESTE (m)	NORTE (m)	
ESP-01	374 946	8 709 566	4 506
ESP-13	387 256	8 714 837	4 016

PERÚ Ministerio del Ambiente — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Junin - Provincia Yauli - Distritos Yauli y Morococha

PUNTOS DE MUESTREO DE SEDIMENTO, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UM TOROMOCHO MINERA CHINALCO PERU S.A.

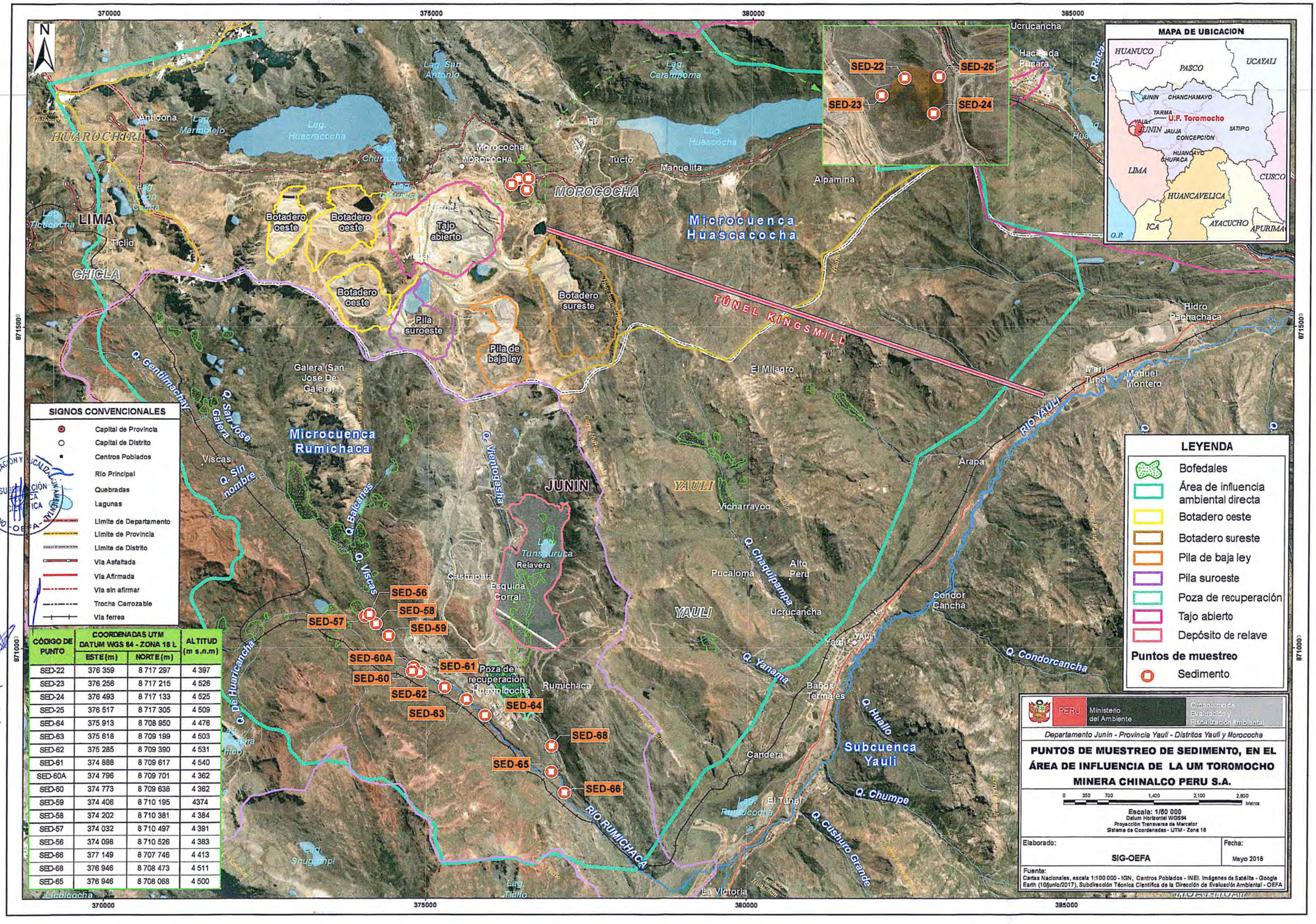
0 350 700 1,400 2,100 2,800 Metros

Escala: 1/53 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18

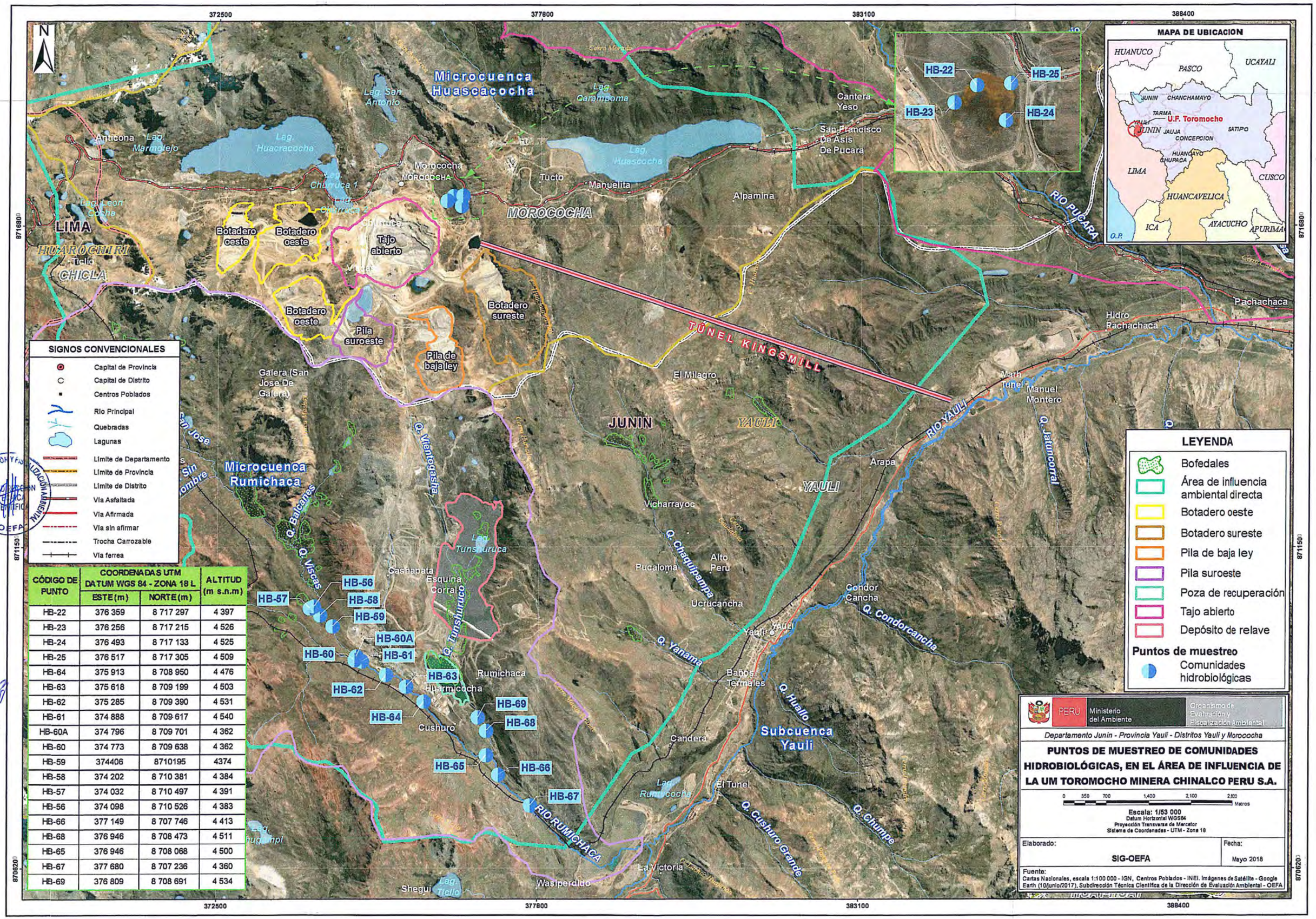
Elaborado:	Fecha:
SIG-OEFA	Mayo 2018

Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, Imágenes de Satélite - Google Earth (10/junio/2017), Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA



CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84 - ZONA 18 L		ALTITUD (m s.n.m)
	ESTE (m)	NORTE (m)	
SED-22	376 359	8 717 297	4 397
SED-23	376 256	8 717 215	4 526
SED-24	376 493	8 717 133	4 525
SED-25	376 517	8 717 305	4 509
SED-64	375 913	8 708 950	4 476
SED-63	375 618	8 709 199	4 503
SED-62	375 285	8 709 390	4 531
SED-61	374 888	8 709 617	4 540
SED-60A	374 796	8 709 701	4 362
SED-60	374 773	8 709 638	4 362
SED-59	374 406	8 710 195	4374
SED-58	374 202	8 710 381	4 384
SED-57	374 032	8 710 497	4 391
SED-56	374 098	8 710 526	4 383
SED-66	377 149	8 707 746	4 413
SED-68	376 946	8 708 473	4 511
SED-65	376 946	8 708 068	4 500



CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84 - ZONA 18 L		ALTITUD (m s.n.m)
	ESTE (m)	NORTE (m)	
HB-22	376 359	8 717 297	4 397
HB-23	376 256	8 717 215	4 526
HB-24	376 493	8 717 133	4 525
HB-25	376 517	8 717 305	4 509
HB-64	375 913	8 708 950	4 476
HB-63	375 618	8 709 199	4 503
HB-62	375 285	8 709 390	4 531
HB-61	374 888	8 709 617	4 540
HB-60A	374 796	8 709 701	4 362
HB-60	374 773	8 709 638	4 362
HB-59	374406	8710195	4374
HB-58	374 202	8 710 381	4 384
HB-57	374 032	8 710 497	4 391
HB-56	374 098	8 710 526	4 383
HB-66	377 149	8 707 746	4 413
HB-68	376 946	8 708 473	4 511
HB-65	376 946	8 708 068	4 500
HB-67	377 680	8 707 236	4 360
HB-69	376 809	8 708 691	4 534

ANEXO 5

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

REGISTRO FOTOGRÁFICO

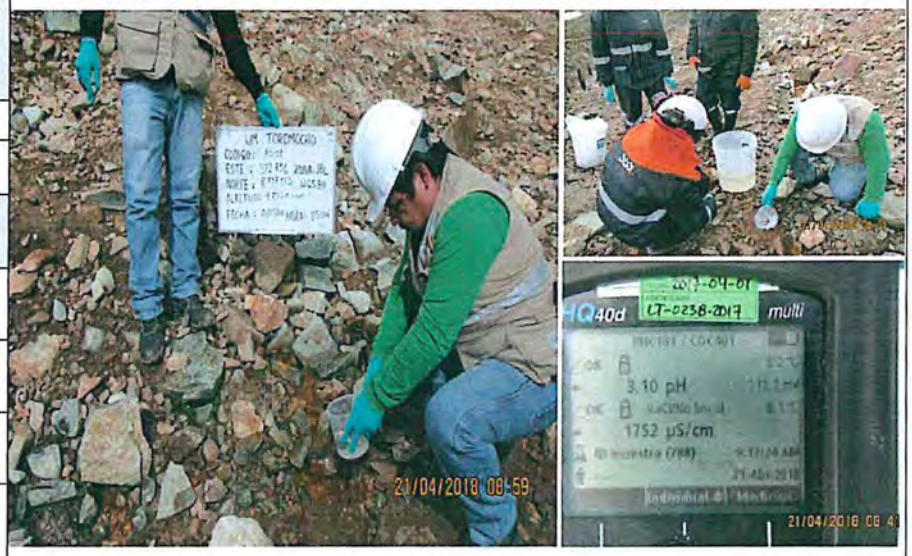
Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 1 **AS-01**	
Fecha: 21/04/2018	
Hora: 09:00	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372 736	
Norte (m): 8 717 115	
Altitud (m s.n.m.): 4 750	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia ubicada aproximadamente a 150 m del pie del depósito de desmonte Oeste.
FOTOGRAFÍA N.° 2 **AS-02**	
Fecha: 21/04/2018	
Hora: 10:20	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 373 006	
Norte (m): 8 717 204	
Altitud (m s.n.m.): 4 712	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia ubicada aproximadamente a 270 m de la surgencia AS-01.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

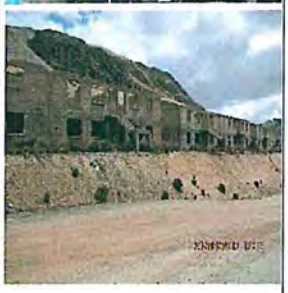
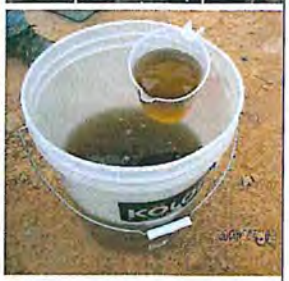
FOTOGRAFÍA N.° 3 **AS-03**	
Fecha: 21/04/2018	
Hora: 10:40	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372 978	
Norte (m): 8 717 242	
Altitud (m s.n.m.): 4 710	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Flujo de agua que discurre desde los puntos AS-01 y AS-02, aproximadamente a 300 m aguas abajo del depósito de desmonte Oeste.
FOTOGRAFÍA N.° 4 **AS-04**	
Fecha: 21/04/2018	
Hora: 11:30	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 373 077	
Norte (m): 8 717 387	
Altitud (m s.n.m.): 4 677	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Descarga de las escorrentías provenientes de las surgencias AS-01 y AS-02, y escorrentía AS-03, hacia la cuneta de la carretera central.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

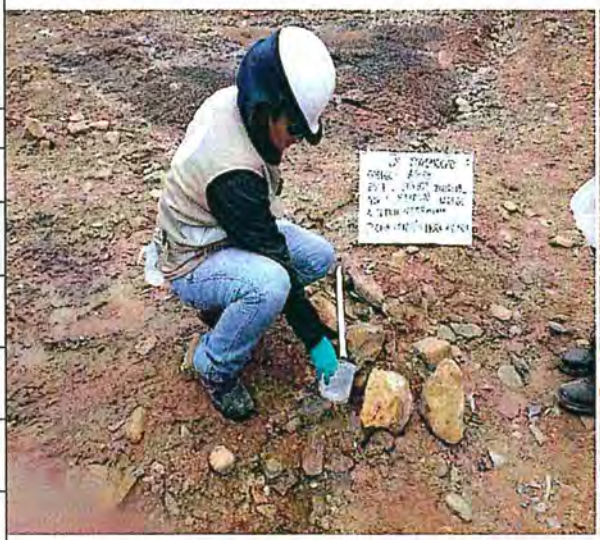
AGUA SUPERFICIAL

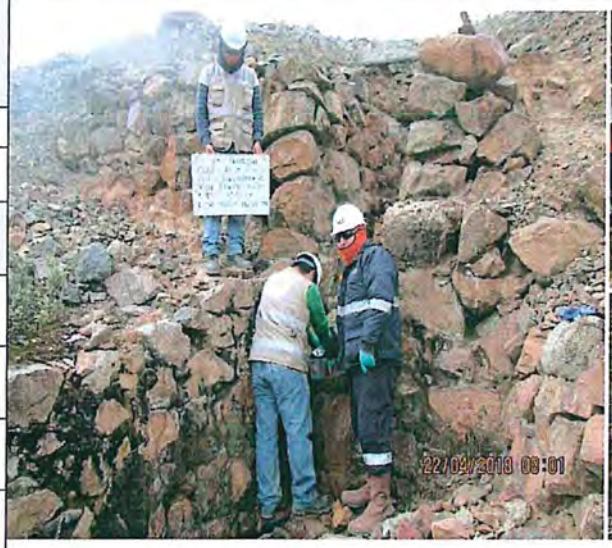
CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 5 **AS-05**	  
Fecha: 21/04/2018	
Hora: 13:25	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 373 752	
Norte (m): 8 716 922	
Altitud (m s.n.m.): 4 761	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso a la poza A (agua de contacto), ubicado aproximadamente a 60 m de esta poza.
FOTOGRAFÍA N.° 6 **AS-06**	  
Fecha: 21/04/2018	
Hora: 13:50	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 373 729	
Norte (m): 8 716 936	
Altitud (m s.n.m.): 4 758	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso a la poza A (agua de contacto), ubicado aproximadamente a 30 m del punto AS-05.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 7 **AS-07**	  
Fecha: 21/04/2018	
Hora: 12:35	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 373 713	
Norte (m): 8 716 949	
Altitud (m s.n.m.): 4 753	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso a la poza A (agua de contacto), ubicado aproximadamente a 10 m del punto AS-06.
FOTOGRAFÍA N.° 8 **AS-08**	  
Fecha: 21/04/2018	
Hora: 14:50	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 37 3803	
Norte (m): 8 717 020	
Altitud (m s.n.m.): 4 759	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia que discurre del talud de la vía de acceso a la poza A (agua de contacto), y proviene de los puntos AS-05, AS-06 y AS-07.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	**Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 9 **AS-10**	  				
Fecha: 21/04/2018					
Hora: 15:40					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 373 797					
Norte (m): 8 717 443					
Altitud (m s.n.m.): 4 681					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Descarga de las escorrentías provenientes de los puntos AS-05, AS-06, AS-07 y AS-08, hacia la cuneta de la carretera central.				
FOTOGRAFÍA N.° 10 **AS-09**	  				
Fecha: 22/04/2018					
Hora: 08:15					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 376 670					
Norte (m): 8 716 640					
Altitud (m s.n.m.): 4 385					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Flujo de agua ubicado al pie de la poza C.				

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 11 **AS-21**	
Fecha: 22/04/2018	
Hora: 09:00	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 576	
Norte (m): 8 716 887	
Altitud (m s.n.m.): 4 366	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Canal localizado aproximadamente a 280 m aguas abajo del punto AS-09.

FOTOGRAFÍA N.° 12 **AS-20**	
Fecha: 22/04/2018	
Hora: 10:14	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 042	
Norte (m): 8 717 263	
Altitud (m s.n.m.): 4 366	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Flujo de agua que proviene del túnel Natividad (Bocamina de 1912).

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	**Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 13 **AS-18**	
Fecha: 22/04/2018	
Hora: 12:00	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375 393	
Norte (m): 8 717 316	
Altitud (m s.n.m.): 4 393	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Flujo de agua cercano a la Antigua Morococha, que proviene de un depósito de desmonte considerado pasivo ambiental.
FOTOGRAFÍA N.° 14 **AS-22**	
Fecha: 22/04/2018	
Hora: 13:35	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 359	
Norte (m): 8 717 297	
Altitud (m s.n.m.): 4 387	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la parte central del pasivo ambiental minero remediado (piezómetro RS-2), parte baja de la Antigua Morococha.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	**Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 15 **AS-23**	  
Fecha: 23/04/2018	
Hora: 09:10	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 256	
Norte (m): 8 717 215	
Altitud (m s.n.m.): 4 526	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado al lado oeste del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.
FOTOGRAFÍA N.° 16 **AS-24**	  
Fecha: 23/04/2018	
Hora: 10:15	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 493	
Norte (m): 8 717 133	
Altitud (m s.n.m.): 4 525	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado al lado sur del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 17 **AS-25**	
Fecha: 23/04/2018	
Hora: 11:20	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 517	
Norte (m): 8 717 305	
Altitud (m s.n.m.): 4 509	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado al lado este del pasivo ambiental minero remediado, parte baja de la Antigua Morococha. Punto de descarga del pasivo hacia la laguna Huascacocha.
FOTOGRAFÍA N.° 18 **AS-14**	
Fecha: 23/04/2018	
Hora: 13:15	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 380	
Norte (m): 8 717 116	
Altitud (m s.n.m.): 4 632	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia proveniente de un material de desmonte, aproximadamente a 30 m del punto AS-13.

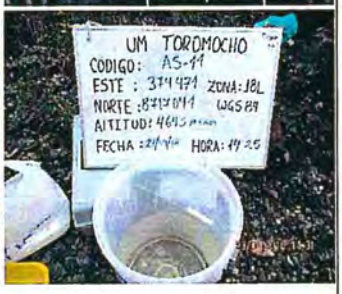
MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 19 **AS-13**	  
Fecha: 23/04/2018	
Hora: 14:00	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 440	
Norte (m): 8 717 030	
Altitud (m s.n.m.): 4 644	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia ubicada en una infraestructura de minería antigua y material de desmonte, aproximadamente a 80 m de la laguna Churruca 2.

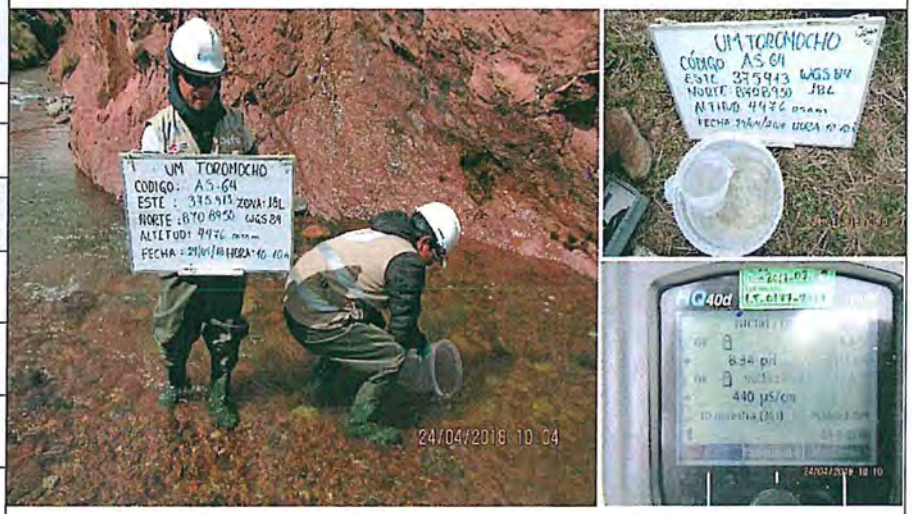
FOTOGRAFÍA N.° 20 **AS-11**	  
Fecha: 23/04/2018	
Hora: 14:25	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 471	
Norte (m): 8 717 041	
Altitud (m s.n.m.): 4 643	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia ubicada al lado sur de la laguna Churruca 2.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 21 **AS-64**	
Fecha: 24/04/2018	
Hora: 10:10	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375 913	
Norte (m): 8 708 950	
Altitud (m s.n.m.): 4 476	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-63.

FOTOGRAFÍA N.° 22 **SUB-11**	
Fecha: 24/04/2018	
Hora: 10:50	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375 882	
Norte (m): 8 709 036	
Altitud (m s.n.m.): 4 490	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 330 m aguas abajo del punto de agua superficial identificado con código AS-63.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 23 **SUB-12**	  				
Fecha: 24/04/2018					
Hora: 11:45					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 375 792					
Norte (m): 8 709 103					
Altitud (m s.n.m.): 4 497					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto de agua superficial identificado con código AS-63.				
FOTOGRAFÍA N.° 24 **AS-63**	 				
Fecha: 24/04/2018					
Hora: 12:35					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 375 618					
Norte (m): 8 709 199					
Altitud (m s.n.m.): 4 503					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.				

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 25 **SUB-10**	
Fecha: 24/04/2018	
Hora: 13:15	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375 581	
Norte (m): 8 709 292	
Altitud (m s.n.m.): 4 519	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-09.

FOTOGRAFÍA N.° 26 **SUB-06**	
Fecha: 24/04/2018	
Hora: 14:00	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375 485	
Norte (m): 8 709 392	
Altitud (m s.n.m.): 4 519	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 120 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-05.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 27 SUB-05	  				
Fecha: 24/04/2018					
Hora: 14:40					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 375 358					
Norte (m): 8 709 420					
Altitud (m s.n.m.): 4 523					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 30 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-04.				
FOTOGRAFÍA N.° 28 SUB-04	  				
Fecha: 24/04/2018					
Hora: 14:55					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 375 315					
Norte (m): 8 709 410					
Altitud (m s.n.m.): 4 527					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 20 m aguas abajo del punto AS-62.				

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 29 **AS-62**	
Fecha: 24/04/2018	
Hora: 15:05	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375 285	
Norte (m): 8 709 390	
Altitud (m s.n.m.): 4 531	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto AS-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.
FOTOGRAFÍA N.° 30 **AS-61**	
Fecha: 24/04/2018	
Hora: 16:10	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 888	
Norte (m): 8 709 617	
Altitud (m s.n.m.): 4 540	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 31 **SUB-01**	  
Fecha: 24/04/2018	
Hora: 16:45	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 946	
Norte (m): 8 709 566	
Altitud (m s.n.m.): 4 506	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto AS-61.
FOTOGRAFÍA N.°32 **AS-60A**	  
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 08:50	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 796	
Norte (m): 8 709 701	
Altitud (m s.n.m.): 4 362	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 33 **AS-60**	
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 09:35	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 773	
Norte (m): 8 709 638	
Altitud (m s.n.m.): 4 362	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Huaricancha, ubicada aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.
FOTOGRAFÍA N.° 34 **AS-59**	
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 11:10	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 406	
Norte (m): 8 710 195	
Altitud (m s.n.m.): 4 374	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente 270 m aguas abajo del punto AS-58.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 35 **AS-58**	
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 11:50	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 202	
Norte (m): 8 710 381	
Altitud (m s.n.m.): 4 384	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de agua superficial AS-59.
FOTOGRAFÍA N.° 36 **AS-57**	
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 13:00	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 032	
Norte (m): 8 710 497	
Altitud (m s.n.m.): 4 391	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

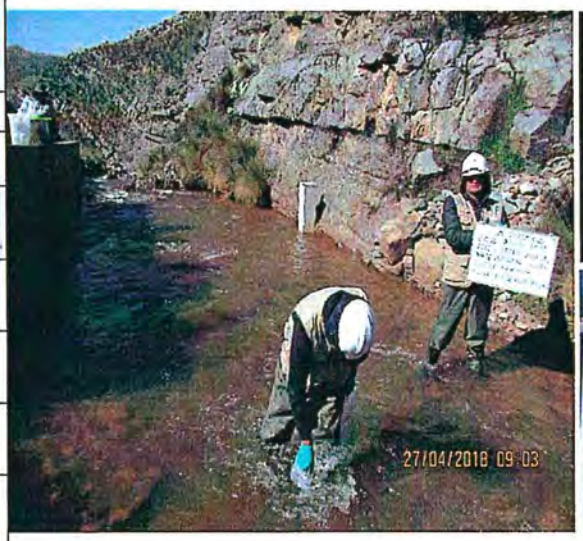
AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 37 **AS-56**	  
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 12:20	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 098	
Norte (m): 8 710 526	
Altitud (m s.n.m.): 4 383	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.
FOTOGRAFÍA N.° 38 **AS-60**	  
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 14:15	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 773	
Norte (m): 8 709 638	
Altitud (m s.n.m.): 4 362	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Huaricancha, ubicada aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

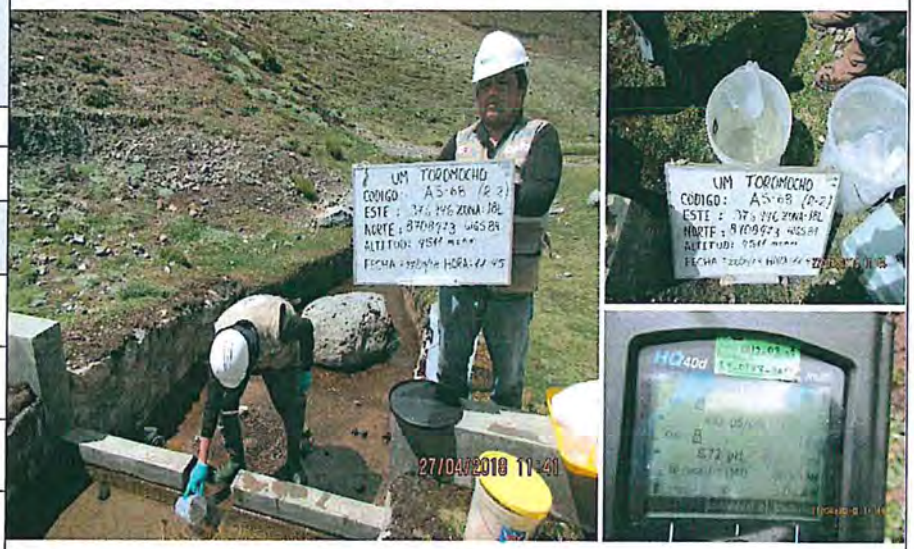
FOTOGRAFÍA N.° 39 **AS-67**	  
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 09:05	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377 680	
Norte (m): 8 707 236	
Altitud (m s.n.m.): 4 360	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1 000 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
FOTOGRAFÍA N.° 40 **AS-66**	  
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 10:10	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377 149	
Norte (m): 8 707 746	
Altitud (m s.n.m.): 4 413	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

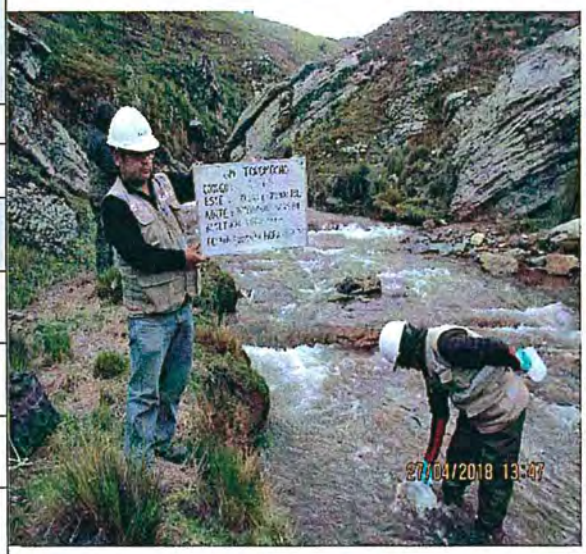
CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 41 **TA-12**	
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 11:05	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377 107	
Norte (m): 8 708 180	
Altitud (m s.n.m.): 4 497	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia ubicado aproximadamente 340 m aguas abajo de agua superficial AS-68.
FOTOGRAFÍA N.° 42 **AS-68**	
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 11:45	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 946	
Norte (m): 8 708 473	
Altitud (m s.n.m.): 4 511	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Tunshuruco, ubicada aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1).

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 43 **AS-69**	  
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 12:45	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 809	
Norte (m): 8 708 691	
Altitud (m s.n.m.): 4 534	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Tunshuruco, ubicada aproximadamente a 270 m aguas abajo de la poza de filtración.

FOTOGRAFÍA N.° 44 **AS-65**	  
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 13:50	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 946	
Norte (m): 8 708 068	
Altitud (m s.n.m.): 4 500	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicada aproximadamente a 1 500 m aguas abajo del punto AS-64.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 45 **AS-80**	
Fecha: 28/04/2018	
Hora: 14:25	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378 315	
Norte (m): 8 713 908	
Altitud (m s.n.m.): 4 631	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, dentro de la concesión del titular de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL (DUPLICADO)					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 46 DUP-01					
Fecha: 21/04/2018					
Hora: 13:50					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 373 729					
Norte (m): 8 716 936					
Altitud (m s.n.m.): 4 758					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Duplicado que pertenece a la muestra de código AS-06. Afloramiento que discurre del talud de la vía de acceso a la poza A (agua de contacto), ubicado aproximadamente a 30 m del punto AS-05.				
FOTOGRAFÍA N.° 47 DUP-02					
Fecha: 22/04/2018					
Hora: 10:14					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 376 042					
Norte (m): 8 717 263					
Altitud (m s.n.m.): 4 366					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Duplicado que pertenece a la muestra de código AS-20. Agua superficial que proviene del túnel Natividad (Bocamina de 1912).				

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

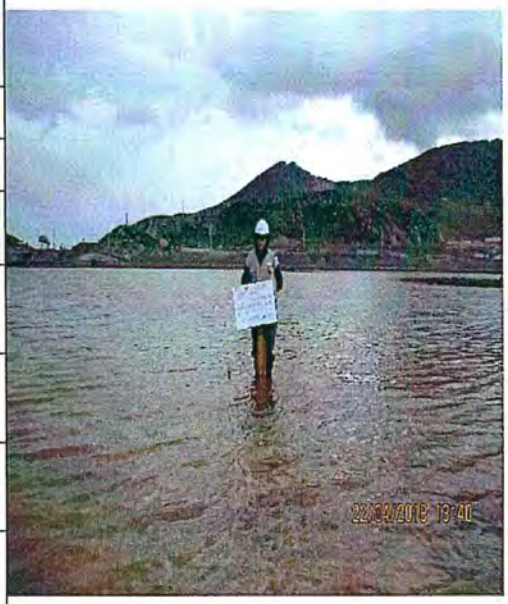
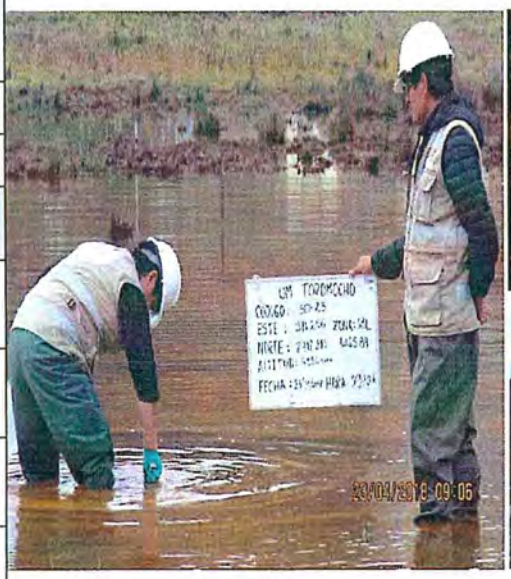
AGUA SUPERFICIAL (DUPLICADO)

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 48 **DUP-03**	
Fecha: 24/04/2018	
Hora: 14:00	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375 485	
Norte (m): 8 709 392	
Altitud (m s.n.m.): 4 519	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Duplicado que pertenece a la muestra de código SUB-06. Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 120 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-05.
FOTOGRAFÍA N.° 49 **DUP-04**	
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 12:45	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 809	
Norte (m): 8 708 691	
Altitud (m s.n.m.): 4 534	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Duplicado que pertenece a la muestra de código AS-69. Quebrada Tunshuruco, ubicada aproximadamente a 270 m aguas abajo de la poza de filtración.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

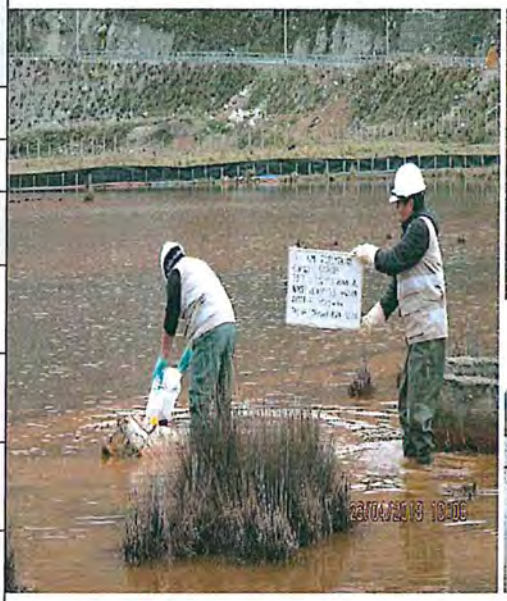
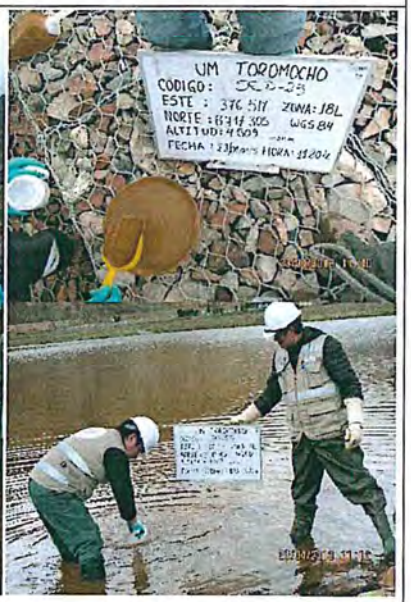
MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 014-4-2018-401**	
Distrito	**Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 50 **SED-22**	  				
Fecha: 22/04/2018					
Hora: 13:35 h					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 376 359					
Norte (m): 8 717 297					
Altitud (m s.n.m.): 4 387					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado aproximadamente a 2 m del piezómetro RS-2, en la parte central del pasivo ambiental minero de la Antigua Morococha.				
FOTOGRAFÍA N.° 51 **SED-23**	  				
Fecha: 23/04/2018					
Hora: 09:10 h					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 376 256					
Norte (m): 8 717 215					
Altitud (m s.n.m.): 4 526					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado al lado oeste del pasivo ambiental minero, parte baja de la Antigua Morococha.				

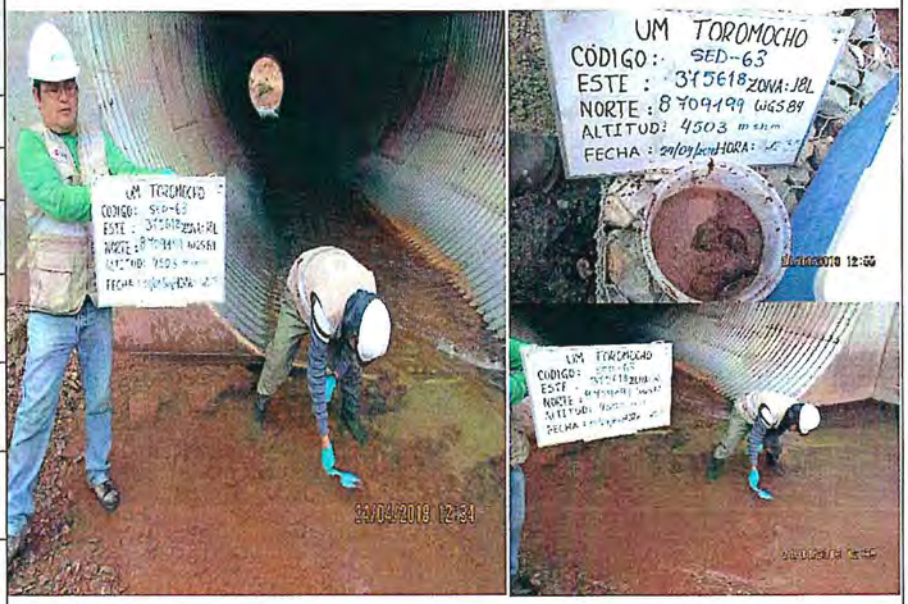
MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 52 **SED-24**	  
Fecha: 23/04/2018	
Hora: 10:15 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 493	
Norte (m): 8 717 133	
Altitud (m s.n.m.): 4 525	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado al lado sur del pasivo ambiental minero, parte baja de la Antigua Morococha.
FOTOGRAFÍA N.° 53 **SED-25**	 
Fecha: 23/04/2018	
Hora: 11:20 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 517	
Norte (m): 8 717 305	
Altitud (m s.n.m.): 4 509	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado al lado este del pasivo ambiental minero, parte baja de la Antigua Morococha. Punto de descarga del pasivo hacia la laguna Huascacocha.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 014-4-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 54 **SED-64**					
Fecha: 24/04/2018					
Hora: 10:10 h					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 375 913					
Norte (m): 8 708 950					
Altitud (m s.n.m.): 4 476					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto SED-63.				
FOTOGRAFÍA N.° 55 **SED-63**					
Fecha: 24/04/2018					
Hora: 12:35 h					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 375 618					
Norte (m): 8 709 199					
Altitud (m s.n.m.): 4 503					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.				

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003				**CUC: 014-4-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 56 **SED-62**	
Fecha: 24/04/2018	
Hora: 15:05 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375 285	
Norte (m): 8 709 390	
Altitud (m s.n.m.): 4 531	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto SED-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.
FOTOGRAFÍA N.° 57 **SED-61**	
Fecha: 24/04/2018	
Hora: 16:10 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 888	
Norte (m): 8 709 617	
Altitud (m s.n.m.): 4 540	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 58 **ESP-01**	
Fecha: 24/04/2018	
Hora: 16:45 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 946	
Norte (m): 8 709 566	
Altitud (m s.n.m.): 4 506	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, a la altura de la descarga del canal de agua de no contacto.
FOTOGRAFÍA N.° 59 **SED-60A**	
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 08:50 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 796	
Norte (m): 8 709 701	
Altitud (m s.n.m.): 4 362	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.

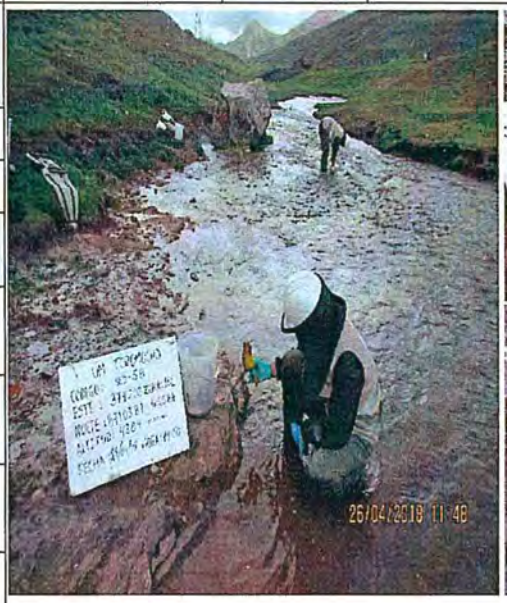
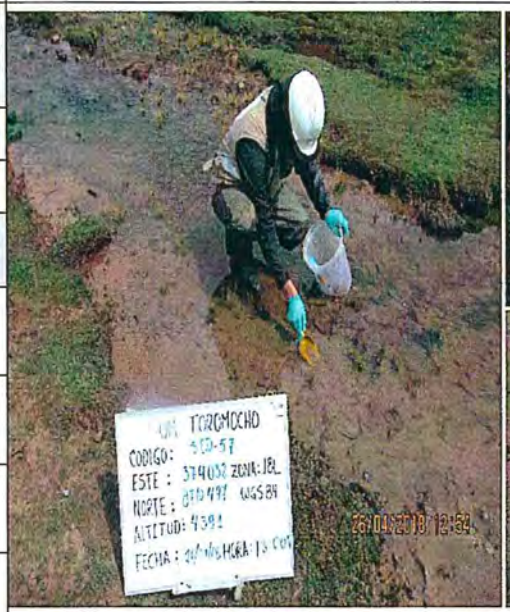
MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 60 **SED-60**	
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 09:35 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 773	
Norte (m): 8 709 638	
Altitud (m s.n.m.): 4 362	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Huaricancha, ubicada aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.
FOTOGRAFÍA N.° 61 **SED-59**	
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 11:10 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 406	
Norte (m): 8 710 195	
Altitud (m s.n.m.): 4 374	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto de sedimento SED-58.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 014-4-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 62 **SED-58**	  				
Fecha: 26/04/2018					
Hora: 11:50 h					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374 202					
Norte (m): 8 710 381					
Altitud (m s.n.m.): 4 384					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de sedimento SED-59				
FOTOGRAFÍA N.° 63 **SED-57**	  				
Fecha: 26/04/2018					
Hora: 13:00 h					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374 032					
Norte (m): 8 710 497					
Altitud (m s.n.m.): 4 391					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Punto de muestreo ubicado en la quebrada sin nombre 2, aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.				

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003				**CUC: 014-4-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 64 **SED-56**	
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 12:20 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 098	
Norte (m): 8 710 526	
Altitud (m s.n.m.): 4 383	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.

FOTOGRAFÍA N.° 65 **SED-66**	
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 10:10 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377 149	
Norte (m): 8 707 746	
Altitud (m s.n.m.): 4 413	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 66 **SED-68**	
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 11:45 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 946	
Norte (m): 8 708 473	
Altitud (m s.n.m.): 4 511	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Tunshuruco, ubicada aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1).
FOTOGRAFÍA N.° 67 **SED-65**	
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 13:50 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 946	
Norte (m): 8 708 068	
Altitud (m s.n.m.): 4 500	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicada aproximadamente a 1 500 m aguas abajo del punto SED-64.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 014-4-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 68 **ESP-13**					
Fecha: 28/04/2018					
Hora: 12:45 h					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 387 256					
Norte (m): 8 714 837					
Altitud (m s.n.m.): 4 016					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la descarga del canal Pomacocha en la Central Hidroeléctrica Pachachaca, hacia el río Yauli.				

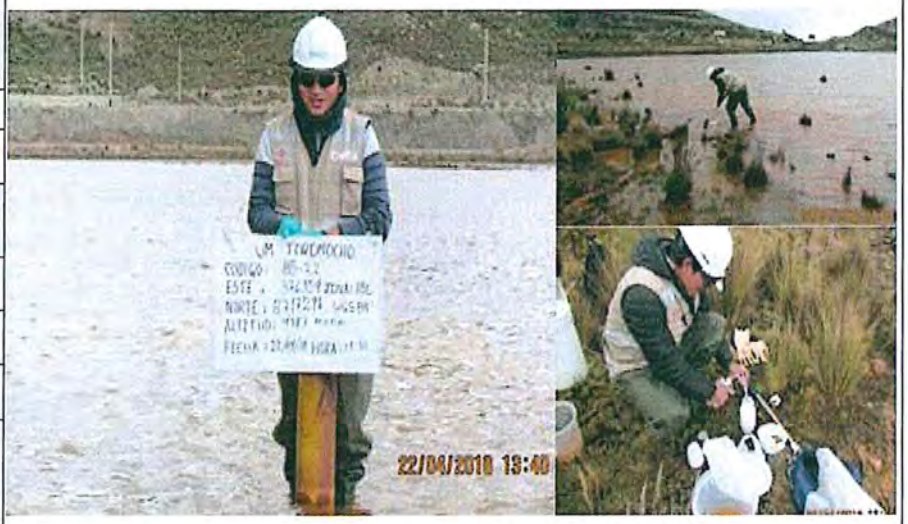
MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

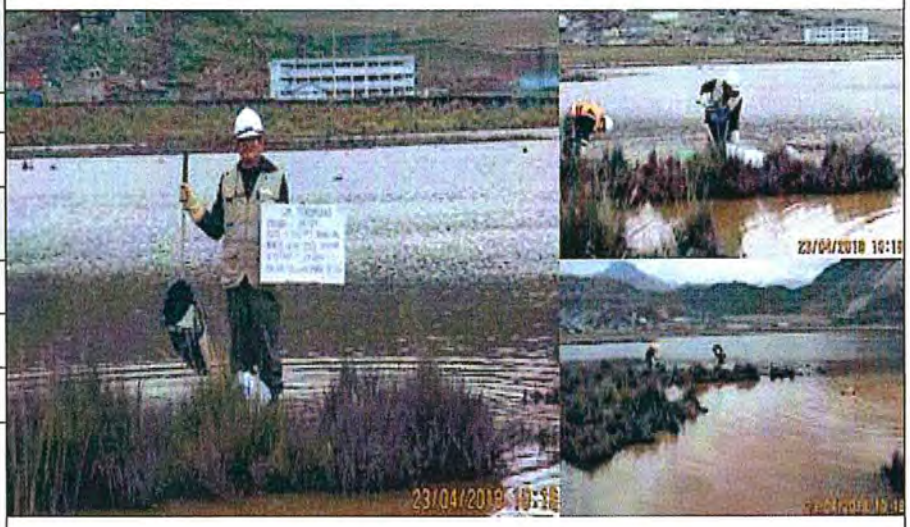
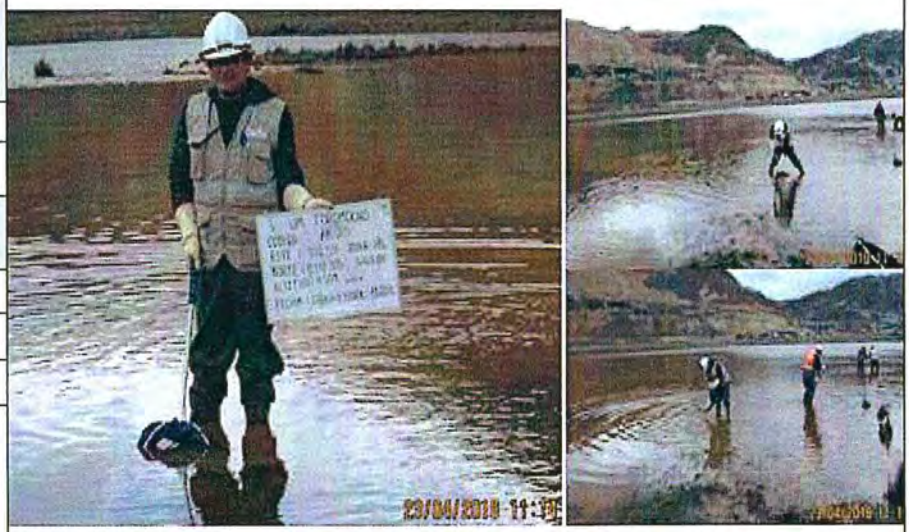
SEDIMENTO (DUPLICADO)

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 69 **DUP-01**	
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 13:00 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 032	
Norte (m): 8 710 497	
Altitud (m s.n.m.): 4 391	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto de muestreo ubicado en la quebrada sin nombre 2, aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas. El DUP-01 corresponde al punto SED-57.
FOTOGRAFÍA N.° 70 **DUP-02**	
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 11:45 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 946	
Norte (m): 8 708 473	
Altitud (m s.n.m.): 4 511	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Tunshuruco, ubicada aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtraciones 1. El DUP-01 corresponde al punto SED-68.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 71 HB-22					
Fecha: 22/04/2018					
Hora: 13:35					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 376 359					
Norte (m): 8 717 297					
Altitud (m s.n.m.): 4 387					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado aproximadamente a 2 m del piezómetro RS-2, en la parte central del pasivo ambiental minero de la Antigua Morococha.				
FOTOGRAFÍA N.°72 HB-23					
Fecha: 23/04/2018					
Hora: 09:10					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 376 256					
Norte (m): 8 717 215					
Altitud (m s.n.m.): 4 526					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado al lado oeste del pasivo ambiental minero, parte baja de la Antigua Morococha.				

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.°73 HB-24					
Fecha: 23/04/2018					
Hora: 10:15					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 376 493					
Norte (m): 8 717 133					
Altitud (m s.n.m.): 4 525					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado al lado sur del pasivo ambiental minero, parte baja de la Antigua Morococha.				
FOTOGRAFÍA N.°74 HB-25					
Fecha: 23/04/2018					
Hora: 11:20					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 376 517					
Norte (m): 8 717 305					
Altitud (m s.n.m.): 4 509					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado al lado este del pasivo ambiental minero, parte baja de la Antigua Morococha. Punto de descarga del pasivo hacia la laguna Huascacocha.				

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 75 **HB-64**	
Fecha: 24/04/2018	
Hora: 10:10	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375 913	
Norte (m): 8 708 950	
Altitud (m s.n.m.): 4 476	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto HB-63.
FOTOGRAFÍA N.° 76 **HB-63**	
Fecha: 24/04/2018	
Hora: 12:35	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375 618	
Norte (m): 8 709 199	
Altitud (m s.n.m.): 4 503	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 77 **HB-62**					
Fecha: 24/04/2018					
Hora: 15:05					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 375 285					
Norte (m): 8 709 390					
Altitud (m s.n.m.): 4 531					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto HB-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.				
FOTOGRAFÍA N.° 78 **HB-61**					
Fecha: 24/04/2018					
Hora: 16:10					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374 888					
Norte (m): 8 709 617					
Altitud (m s.n.m.): 4 540					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho.				

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 79 **HB-60A**					
Fecha: 26/04/2018					
Hora: 08:50					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374 796					
Norte (m): 8 709 701					
Altitud (m s.n.m.): 4 362					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 60 m antes de confluir con Huaricancha para formar el río Rumichaca.				
FOTOGRAFÍA N.° 80 **HB-60**					
Fecha: 26/04/2018					
Hora: 09:35					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374 773					
Norte (m): 8 709 638					
Altitud (m s.n.m.): 4 362					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Huaricancha, ubicada aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.				

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 81 **HB-59**					
Fecha: 26/04/2018					
Hora: 11:10					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374 406					
Norte (m): 8 710 195					
Altitud (m s.n.m.): 4 374					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto HB-58.				
FOTOGRAFÍA N.° 82 **HB-58**					
Fecha: 26/04/2018					
Hora: 11:50					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374 202					
Norte (m): 8 710 381					
Altitud (m s.n.m.): 4 384					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto HB-59.				

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

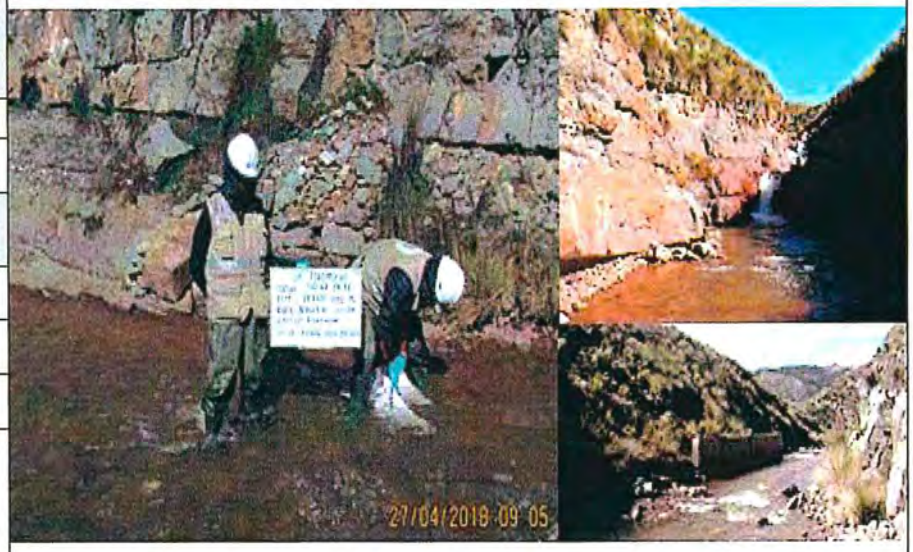
HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003				**CUC: 014-4-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 83 **HB-56**	
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 12:20	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 098	
Norte (m): 8 710 526	
Altitud (m s.n.m.): 4 383	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.
FOTOGRAFÍA N.° 84 **HB-57**	
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 13:00	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 032	
Norte (m): 8 710 497	
Altitud (m s.n.m.): 4 391	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 85 **HB-67**	
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 09:05	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377 680	
Norte (m): 8 707 236	
Altitud (m s.n.m.): 4 360	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1 000 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
FOTOGRAFÍA N.°86 **HB-66**	
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 10:10	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377 149	
Norte (m): 8 707 746	
Altitud (m s.n.m.): 4 413	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 87 **HB-68**					
Fecha: 27/04/2018					
Hora: 11:45					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 376 946					
Norte (m): 8 708 473					
Altitud (m s.n.m.): 4 511					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Tunshuruco, ubicada aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1).				
FOTOGRAFÍA N.° 88 **HB-69**					
Fecha: 27/04/2018					
Hora: 12:45					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 376 809					
Norte (m): 8 708 691					
Altitud (m s.n.m.): 4 534					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Tunshuruco, ubicada aproximadamente a 270 m aguas abajo de la poza de filtración 1.				

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 014-4-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 89 **HB-65**					
Fecha: 27/04/2018					
Hora: 13:50					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 376 946					
Norte (m): 8 708 068					
Altitud (m s.n.m.): 4 500					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicada aproximadamente a 1 500 m aguas abajo del punto HB-64.				

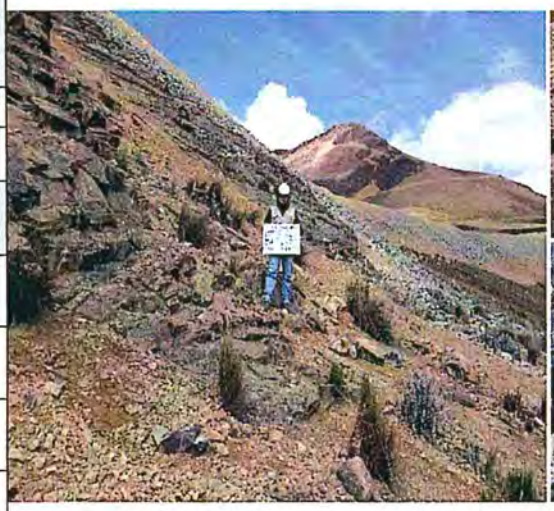
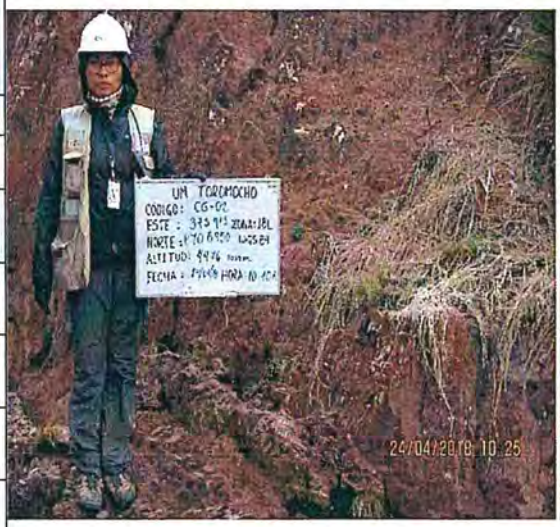
MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 1 Pe-01	
Fecha: 28/04/2018	
Hora: 8:46	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 888	
Norte (m): 8 709 617	
Altitud (m s.n.m.): 4 540	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	El transecto inició en el punto HB-61 (río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho) y finalizó en HB-60A (Quebrada Viscas, ubicada aproximadamente 60 m antes de confluir con Huaricancha).
FOTOGRAFÍA N.° 4 Pe-02	
Fecha: 28/04/2018	
Hora: 9:05	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 796	
Norte (m): 8 709 701	
Altitud (m s.n.m): 4 362	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	El transecto inició en el punto HB-60A (quebrada Viscas, ubicada aproximadamente 60 m antes de confluir con Huaricancha) y finalizó en HB-59 (quebrada Viscas, ubicada aproximadamente 270 m aguas abajo del punto HB-58.).

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018					
CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 014-4-2018-401	
Distritos	Morococha y Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 90 CG-01	  				
Fecha: 21/04/2018					
Hora: 10:15					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 373 032					
Norte (m): 8 717 134					
Altitud (m s.n.m.): 4 740					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de dacitas, fuertemente fracturadas, con presencia de pirita en puntos.				
FOTOGRAFÍA N.° 91 CG-02	  				
Fecha: 24/04/2018					
Hora: 10:10					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 375 913					
Norte (m): 8 708 950					
Altitud (m s.n.m.): 4 476					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de areniscas intercaladas con lutitas.				

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

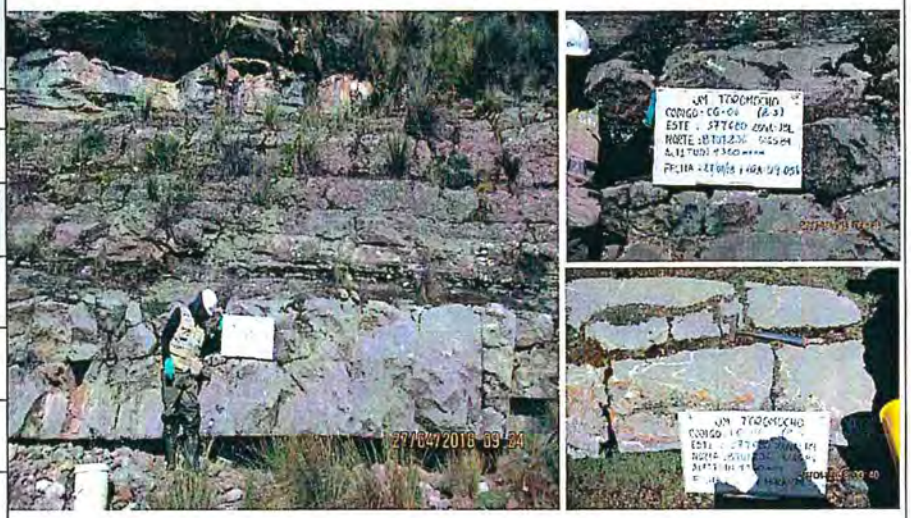
FOTOGRAFÍA N.° 92 **CG-03**	
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 10:50	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374 414	
Norte (m): 8 710 190	
Altitud (m s.n.m.): 4 373	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de areniscas intercaladas con lutitas rojizas.
FOTOGRAFÍA N.° 93 **CG-05**	
Fecha: 26/04/2018	
Hora: 13:30	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 373 925	
Norte (m): 8 710 502	
Altitud (m s.n.m.): 4 412	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de areniscas feldespáticas.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 94 **CG-06**	
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 09:05	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377 680	
Norte (m): 8 707 236	
Altitud (m s.n.m.): 4 360	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de calizas mudstone de coloración gris, con presencia de vetillas de calcita.
FOTOGRAFÍA N.° 95 **CG-07**	
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 10:10	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377 149	
Norte (m): 8 707 746	
Altitud (m s.n.m.): 4 413	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de calizas mudstone bien estratificadas, con presencia de vetillas de calcita.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, SEDIMENTO Y COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO DEL 19 AL 30 DE ABRIL DE 2018

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 014-4-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 96 **CG-08**	
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 11:45	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 946	
Norte (m): 8 708 473	
Altitud (m s.n.m.): 4 511	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de calizas con presencia de vetillas de calcita y cuarzo.

FOTOGRAFÍA N.° 97 **CG-08-B**	
Fecha: 27/04/2018	
Hora: 13:50	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376 946	
Norte (m): 8 708 068	
Altitud (m s.n.m.): 4 500	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de calizas con presencia de vetillas de calcita y cuarzo.

ANEXO 6

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

ACTA DE REUNIONES Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

Oefa

REGISTRO DE ASISTENCIA

Tipo de evento

Capacitación[1] ☐ Difusión[2] ☒ Charla[3] ☐ Inducción[4] ☐ Otros ☐

Tema	Coordinación con personal de la OD Junín		
Fecha	19/04/2018	Dirección o referencia	

Organizador

Área/Entidad	OEFA		
Apellidos y Nombres del Responsable del Evento	Firma	Apellidos y Nombres del Capacitador	Firma
Norvin Requena Sánchez		Norvin Requena Sánchez	

Control

Hora Inicio (24 h)	Hora Fin (24 h)	Duración (horas)	N° Total de Participantes	HHC (horas)
17:00	19:00			

RELACIÓN DE PARTICIPANTES

N°	Apellidos y Nombres	Entidad/Área	Cargo	Correo electrónico	N° Celular	Firma
1	Sobrano Medina Luis Verónica	ODES Junin	Tercero Supervisor	Luciansolorzano @gmail.com	954662727	
2	Rengifo Vásquez - Caicedo, Joseph	ODES Junín	Especialista legal	jrengifo@oefa.gob.pe	964830803	
3	Susan Rosales Suárez	ODES Junín	Tercero Supervisor	susan-parire@hot.	995902008	
4	Canales Ortiz, Remy	OEFA	Tercer evaluador	remy.canales.ortiz@gmail.com	999000054	
5	Ruiz Caceres Juan Walker	OEFA	EVALUADOR	WalKer.ruiz.Caceres@gmail.com	990039111	
6	Hurtado Saenz, Cecilia	ODES Junin	Tercero Supervisor	cecilia hurtadosaenz@gmail.com.	954824302	
7	Pérez Girón Raquel	ODES Junin	Jefe (e)	rperez@oefa.gob.pe	964034227	
8	Orosco Chambi Karem	OEFA	Evaluador	karem.orosco.chambi@gmail.com	930996858	
9	Requena Sánchez Norvin	OEFA	Especialista Ambiental	nrequena@oefa.gob.Pe	993784342	
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

[1] Aplica a los casos en que se realiza acciones destinadas a brindar a una o varias personas, nuevos conocimientos y/o herramientas para el desarrollo máximo de sus habilidades y destrezas en el desempeño de sus labores.
[2] Acciones destinadas a la divulgación de conocimientos, y a la promoción de los mismos.
[3] Disertación breve, informal y dinámica para el desarrollo de acciones específicas.
[4] Aplica al personal que se incorpora al OEFA, en el que se desarrolla información referida sobre el Estado, la entidad y normas internas; con el fin de facilitar y garantizar su integración y adaptación al OEFA y a su puesto.
[5] Horas hombre capacitadas (HHC): Se calcula multiplicando los factores: tiempo de duración de la capacitación, inducción impartida y cantidad de personal que asistió a la capacitación.

RELACIÓN DE PARTICIPANTES						
N°	Apellidos y Nombres	Área/Entidad	Cargo	Correo electrónico	N° Celular	Firma
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

FICHA DE REUNIÓN

CUE	**2018-01-0003**
CUC	**014-4-2018-401**

PEA:	*Plan de Evaluación Ambiental en el área de influencia de la unidad minera Toromocho*	
Zona evaluada:	*Área de influencia de la UM Toromocho*	
Administrado / Unidad Fiscalizable:	*Minera Chinalco Perú S.A./ UM Toromocho*	(Si aplica)
Área de influencia / alrededores	*Huancayo*	(Si aplica)

UBICACIÓN

Departamento:	Junín	**Cuenca:**	*Mantaro*
Provincia:	Huancayo	**Tipo:**	*No aplica*
Distrito:	-	**Nombre:**	*No aplica*





Observaciones: *Reunión de especialistas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA (cede-Lima) con el personal que labora en la oficina desconcentrada en la ciudad de Huancayo (OD Junín). Se trataron los siguientes temas: - Difusión del trabajo que viene realizando el grupo técnico de la subdirección Técnico científica de la Dirección de Evaluación en el área de influencia de la unidad minera Toromocho de Chinalco Perú S.A.y unidad minera Andaychagua de Compañía Minera Volcan S.A.A.*

Fecha : 19/04/2018 (DD/MM/AA)

Hora (inicio y fin): 17:00 – 19:00 (hh:mm) 24 horas

Equipo evaluador:

Norvin Plumieer Requena Sánchez *
Diego Nieto Palacios
Karem Lisseth Orosco Chambi
Remy Heriberto Canales Ortiz

* Responsable del equipo evaluador

Oefa

REGISTRO DE ASISTENCIA

Tipo de evento

Capacitación[1] ☐ Difusión[2] ☐ Charla[3] ☐ Inducción[4] ☒ Otros ☐

Tema	Coordinación con personal de M Chinalco (MCP)		
Fecha	20/04/2018	Dirección o referencia	

Organizador

Área/Entidad				
Apellidos y Nombres del Responsable del Evento		Firma	Apellidos y Nombres del Capacitador	Firma
Norvin Requena Sánchez				

Control

Hora Inicio (24 h)	Hora Fin (24 h)	Duración (horas)	N° Total de Participantes	HHC (horas)
13:10				

RELACIÓN DE PARTICIPANTES

N°	Apellidos y Nombres	Entidad/Área	Cargo	Correo electrónico	N° Celular	Firma
1	Ruiz Cáceres Juan Walker	OEFA	EVALUADOR	WalkerRuiz.Caceres@gmail.com	990039111	
2	CASTILLO PALMA ELOY	SGS	INSPECTOR	castillo101296@gmail.com	930770415	
3	Ramirez Roman Sthid	SGS	Inspector Ambiental	ia.srroman@Gmail.com	951713050	
4	Campos Diego Nahuel	SGS	Inspector Ambiental	camposdiegonahuel@gmail.com	971332195	
5	Canales Ortz Remy	OEFA	Evaluador	remy.canales.ortz@gmail.com	999000054	
6	Apaza Achircana Percy	MCP	Analista Ambiental	papaza@chinalco.com.pe	40303527	
7	Prieto Castro, Ernesto	MCP	Analista	mprieto@chinalco.com.pe	972738315	
8	Requena Sánchez Norvin	OEFA	Especialista ambiental	nrequena@oefa.com.pe	993784342	
9	Orosco Chambi Karem	OEFA	Evaluador	karem.orosco.chambi@gmail.com	930996858	
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

[1] Aplica a los casos en que se realiza acciones destinadas a brindar a una o varias personas, nuevos conocimientos y/o herramientas para el desarrollo máximo de sus habilidades y destrezas en el desempeño de sus labores

[2] Acciones destinadas a la divulgación de conocimientos, y a la promoción de los mismos

[3] Disertación breve, informal y dinámica para el desarrollo de acciones específicas

[4] Aplica al personal que se incorpora al OEFA, en el que se desarrolla información referida sobre el Estado, la entidad y normas internas, con el fin de facilitar y garantizar su integración y adaptación al OEFA y a su puesto

[5] Horas hombre capacitadas (HHC) Se calcula multiplicando los factores tiempo de duración de la capacitación, inducción impartida y cantidad de personal que asistio a la capacitación

RELACIÓN DE PARTICIPANTES						
N°	Apellidos y Nombres	Área/Entidad	Cargo	Correo electrónico	N° Celular	Firma
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

FICHA DE CHARLA DE SEGURIDAD

CUE	**2018-01-0003**
CUC	**014-4-2018-401**

PEA:	*Plan de Evaluación Ambiental en el área de influencia de la unidad minera Toromocho*	
Zona evaluada:	*Área de influencia de la UM Toromocho*	
Administrado / Unidad Fiscalizable:	*Minera Chinalco Perú S.A./ UM Toromocho*	(Si aplica)
Área de influencia / alrededores	*Unidad minera Toromocho*	(Si aplica)

UBICACIÓN

Departamento:	Junín	**Cuenca:**	*Mantaro*
Provincia:	Yauli	**Tipo:**	*No aplica*
Distrito:	Morococha y Yauli	**Nombre:**	*No aplica*



Observaciones: *Charla de seguridad de cinco minutos realizada con el personal de la Minera Chinalco Perú S.A. y personal del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).*

Fecha : 28/04/2018 (DD/MM/AA)

Hora (inicio y fin): 08:21 – 08:26 (hh:mm) 24 horas

Equipo evaluador:

Norvin Plumieer Requena Sánchez *
Diego Nieto Palacios
Karem Lisseth Orosco Chambi
Remy Heriberto Canales Ortiz

* Responsable del equipo evaluador

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REPORTE DE CAMPO

Título del estudio : Reporte de campo del monitoreo ambiental de agua superficial, agua subterránea, efluente, sedimentos, comunidades hidrobiológicas, suelo, componentes mineros, bofedales y tejido vegetal, en el área de influencia de la unidad minera Toromocho, ubicada en los distritos de Morococha y Yauli, provincia de Yauli, departamento de Junín.

Fecha de ejecución : Del 5 al 25 de setiembre de 2018

CUE : 2018-01-0003 CUC : 001-9-2018-401

Tipo de evaluación : Programada

Fecha : 09 OCT. 2018 Reporte N.° : 052 - 2018-STEC

1. DATOS DEL ADMINISTRADO

Razón social del administrado	Minera Chinalco Perú S.A.
Área de operación o proyecto	Unidad minera Toromocho
Distritos	Morococha y Yauli
Provincia	Yauli
Departamento	Junín

2. DATOS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Matriz evaluada	Cantidad de puntos de muestreo y medición	Equipo evaluador
Agua superficial	63	Norvin Plumieer Requena Sánchez, Diego Nieto Palacios, Juan Walker Ruíz Cáceres, Remy Heriberto Canales Ortiz, Karem Lisseth Orosco Chambi, Jessica Adela Espino Ciudad
Agua subterránea	2	
Agua residual industrial	4	
Sedimentos	52	
Comunidades hidrobiológicas	51	
Suelo	81	
Bofedales	5	
Tejido vegetal	5	
Componente minero	9	
Caracterización geológica	25	
Prospección geofísica	8*	

*: Líneas tomográficas

3. RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS *IN SITU*

3.1. CALIDAD DEL AGUA

3.1.1. Descripción del área de estudio

Puntos de muestreo en cuerpos de agua superficiales que se encuentran ubicados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

3.1.2. Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del protocolo / Guía
1	"Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los recursos hídricos superficiales", aprobado por Resolución Jefatural N.° 010-2016-ANA.
2	"Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua Subsector – minería", aprobado por Resolución Directoral N.° 004-94-EM/DGAA.

3.1.3. Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/ Materiales[1]	Marca	Modelo	Serie	N.° de certificado de calibración	Código Patrimonial
Multiparámetro portátil	HACH CO	HQ40D	- 150500000901	---	602264710036
			- 150500000613	---	602264710045
Sonda pHmetro	HACH	HQ40d	- 172622568053 - 172542567034	- LA-596-2017 - LA-600-2017	- 602264710036 - 602264710045
Sonda conductímetro	HACH	HQ40d	- 151422587016 - 151332587029	- LA-105-2018 - LA-104-2018	- 602264710036 - 602264710045
Sonda oxímetro	HACH	HQ40d	- 151422598010 - 151482598008	- LA-0632018 - LA-0532018	- 602264710036 - 602264710045
Sonda ORP	HACH	HQ40d	- 171953028001 - 171953028002	- LA-1632018 - LA-1642018	- 602264710036 - 602264710045
Cámara fotográfica digital	CANON	POWER SHOT D30BL	- 082051001010 - 092051001952	---	- 742208970147 - 742208970179
Equipo de posicionamiento GPS	GARMIN	MONTANA 680	- 30D049297 - 30D048731	---	- 952231860140 - 952231860145
Correntómetro	GLOBAL WATER	FP111	- 1517001942	---	- 602224260029

(---): No aplica

3.1.4. Ubicación de los puntos de muestreo

La precisión de la ubicación de los puntos de muestreo en todos los casos es ± 3m.

N.°	Código OEFA	Submatriz	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	AS-67	Agua superficial	06/09/2018	10:05	377680	8707236	4360	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1000 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco. Punto IGA (R-3).
2	AS-68	Agua superficial	06/09/2018	12:30	376946	8708473	4511	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (poza de filtración 1). Punto IGA (R-2).
3	AS-69	Agua superficial	06/09/2018	14:15	376809	8708691	4534	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo de la poza de filtración (poza de filtración 1).
4	AS-61	Agua superficial	06/09/2018	16:40	374888	8709617	4540	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho. Punto IGA (R-1).
5	AS-66	Agua superficial	06/09/2018	10:20	377149	8707746	4413	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
6	AS-65	Agua superficial	06/09/2018	11:20	376946	8708068	4500	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1500 m aguas abajo del punto AS-64.

[1] Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registrará si corresponde al equipo.

N.°	Código OEFA	Submatriz	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
7	AS-64	Agua superficial	06/09/2018	12:55	375913	8708950	4476	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-63.
8	AS-63	Agua superficial	06/09/2018	14:15	375618	8709199	4503	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.
9	AS-62	Agua superficial	06/09/2018	16:00	375285	8709390	4531	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto AS-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.
10	AS-60	Agua superficial	06/09/2018	16:47	374773	8709638	4362	Quebrada Huaricancha, ubicado aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.
11	AS-60A*	Agua superficial	06/09/2018	17:15	374796	8709701	4362	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.
12	TA-12-08	Agua subterránea	06/09/2018	11:55	377037	8708286	4447	Surgencia, ubicada aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-68.
13	AS-69A	Agua superficial	06/09/2018	15:20	376689	8708879	4500	Poza de filtración 1 (quebrada Tunshuruco).
14	SUB-6	Agua superficial	06/09/2018	15:02	375485	8709392	4519	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 170 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-4.
15	SUB-4	Agua superficial	06/09/2018	15:30	375315	8709410	4527	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 20 m aguas abajo del punto de agua superficial identificado con código AS-62.
16	AS-59	Agua superficial	07/09/2018	09:22	374406	8710195	4374	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto AS-58.
17	AS-53	Agua superficial	07/09/2018	11:25	373777	8711618	4547	Quebrada Balcanes, ubicado aproximadamente a 100 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas y a 20 m aguas abajo del vertedero de medición de flujo. Punto IGA (R-0).
18	AS-47	Agua superficial	07/09/2018	12:30	373688	8711559	4544	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Balcanes.
19	AS-52A	Agua superficial	07/09/2018	15:15	374688	8713980	4766	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero a 20 m del punto AS-49A.
20	AS-49A	Agua superficial	07/09/2018	14:40	374707	8713978	4772	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero.
21	AS-48A	Agua superficial	07/09/2018	15:20	374906	8714027	4832	Punto ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes, aproximadamente a 20 m de la vía de acceso a la quebrada Balcanes.
22	AS-51	Agua superficial	07/09/2018	13:15	374706	8713383	4719	Bofedal ubicado aguas abajo de un pasivo ambiental minero y

N.°	Código OEFA	Submatriz	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
								600 m aguas abajo del punto AS-49A.
23	AS-57	Agua superficial	07/09/2018	10:30	374032	8710497	4391	Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
24	AS-56	Agua superficial	07/09/2018	10:10	374098	8710526	4383	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.
25	AS-58	Agua superficial	07/09/2018	09:20	374202	8710381	4384	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de agua superficial AS-59.
26	AS-48	Agua superficial	07/09/2018	16:00	374637	8714261	4810	Surgencia, ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes., aproximadamente a 200 m de la vía de acceso a la quebrada Balcanes.
27	AS-70*	Agua superficial	08/09/2018	14:00	378029	8704807	4257	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo de la laguna Pomacocha. Punto IGA (R-4).
28	AS-78*	Agua superficial	08/09/2018	08:45	385428	8713925	3988	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.
29	AS-72	Agua superficial	08/09/2018	11:30	379670	8706370	4188	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 80 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
30	AS-71	Agua superficial	08/09/2018	12:45	379730	8706136	4208	Quebrada Ayamachay, ubicado aproximadamente a 150 m antes de la confluencia con el río Yauli.
31	AS-74	Agua superficial	08/09/2018	12:10	379613	8706200	4197	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 60 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
32	AS-77A	Agua superficial	08/09/2018	10:00	382045	8710304	4071	Río Yauli, ubicado aguas abajo de la ciudad de Yauli y aproximadamente a 10 m antes de la descarga de la PTARD de Yauli. Punto IGA (R-9).
33	AS-73	Agua superficial	08/09/2018	13:20	379520	8706541	4207	Río Rumichaca, ubicado en canal de concreto a 5 m antes de la confluencia con la descarga del efluente de la empresa Volcan Compañía Minera S.A.
34	AS-77	Agua superficial	08/09/2018	08:58	384133	8713190	4010	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas arriba del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.
35	AS-76	Agua superficial	08/09/2018	10:45	379868	8706757	4200	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con el río Rumichaca.
36	AS-75	Agua superficial	08/09/2018	12:00	379568	8706592	4199	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia con el efluente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.

N.°	Código OEFA	Submatriz	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
37	EFLU-01	Agua residual industrial	08/09/2018	13:55	379520	8706555	4207	Efluente del depósito de relaves de Volcan Compañía Minera S.A., ubicado aproximadamente a 5 m de la confluencia con el río Rumichaca.
38	AS-01	Agua superficial	10/09/2018	15:34	372736	8717115	4750	Surgencia ubicada aproximadamente a 150 m del pie del depósito de desmonte Oeste.
39	POZA-S1	Agua residual industrial	10/09/2018	17:40	372706	8717031	4803	Agua de contacto de la poza sin revestimiento, sobre el material de desmonte, aledaño a la poza S1.
40	POZA-S2	Agua residual industrial	11/09/2018	10:48	376822	8716276	4566	Agua de contacto de la poza S2, ubicado al pie del depósito de desmonte este.
41	POZA-C	Agua residual industrial	11/09/2018	16:20	376791	8716617	4546	Agua de contacto de la poza C, ubicado al pie del depósito de desmonte este.
42	AS-16	Agua superficial	11/09/2018	08:20	374607	8717339	4640	Laguna Churruca 1, lado sur. Punto IGA (R-18).
43	AS-15	Agua superficial	11/09/2018	09:30	374419	8717115	4640	Laguna Churruca 2, lado suroeste.
44	AS-45	Agua superficial	13/09/2018	11:05	372930	8712351	4582	Bofedal ubicado en la margen derecha de la quebrada Galera, ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
45	AS-49	Agua superficial	13/09/2018	11:35	372768	8712408	4582	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Galeras.
46	AS-37	Agua superficial	13/09/2018	13:10	372048	8713095	4647	Quebrada sin nombre 1, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera. Margen derecho.
47	AS-35	Agua superficial	13/09/2018	13:30	372036	8713120	4648	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.
48	AS-34	Agua superficial	13/09/2018	14:40	371519	8713592	4703	Quebrada Gentilmachay, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera.
49	AS-33	Agua superficial	13/09/2018	15:20	371569	8713692	4696	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 350 m antes de la confluencia con la quebrada Gentilmachay
50	AS-36	Agua superficial	13/09/2018	15:55	371865	8713563	4692	Laguna 4 ubicada en el margen izquierdo de la quebrada San José Galera, entre los puntos AS-33 y AS-35, aproximadamente a 300 m del punto AS-33.
51	AS-87	Agua superficial	14/09/2018	11:51	377712	8713275	4763	Laguna 7 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-89.
52	AS-88	Agua superficial	14/09/2018	10:36	377538	8713615	4767	Laguna 5 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del paraje Killa.
53	AS-89	Agua superficial	14/09/2018	11:08	377618	8713475	4750	Laguna 6 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

N.°	Código OEFA	Submatriz	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
								150 m aguas abajo del punto AS-88.
54	AS-80	Agua superficial	15/09/2018	11:00	378315	8713908	4631	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, dentro de la concesión del titular de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C.
55	AS-90A	Agua superficial	15/09/2018	12:15	378844	8713500	4579	Surgencia ubicada aproximadamente a 200 m en la marquen izquierda del punto AS-90.
56	AS-79	Agua superficial	15/09/2018	10:10	378377	8713988	4659	Quebrada sin nombre 4, aproximadamente a 150 m aguas arriba de la confluencia con el punto AS-80.
57	AS-81	Agua superficial	15/09/2018	11:45	378528	8713453	4582	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-80. Presenta lecho rocoso con tonalidades de color anaranjado.
58	AS-90*	Agua superficial	15/09/2018	10:00	378835	8713291	4570	Flujo de ingreso de agua al bofedal ubicado en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-81. Paraje Vicharrayoc.
59	AS-29	Agua superficial	19/09/2018	13:25	371499	8714591	4719	Segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 1 km aguas abajo de la estación de tren Galera.
60	AS-29A	Agua superficial	19/09/2018	12:30	371645	8714686	4717	Flujo de agua que ingresa a la segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 160 m al margen izquierdo del punto AS-29.
61	AS-29B	Agua superficial	19/09/2018	14:10	371283	8714876	4736	Flujo de agua que ingresa a la segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la estación de tren Galera.
62	AS-30	Agua superficial	19/09/2018	11:30	371748	8714479	4702	Tercera laguna del conjunto San José de Galera, entre la segunda y primera laguna.
63	AS-32	Agua superficial	19/09/2018	10:30	371599	8714099	4693	Primera laguna del conjunto San José Galera, punto ubicado en la descarga de la laguna.
64	AS-96	Agua superficial	20/09/2018	09:05	379427	8711895	4527	Quebrada Vicharrayoc, ubicado aproximadamente a 270 m antes de la confluencia con la quebrada Chaquipampa.
65	AS-97	Agua superficial	20/09/2018	09:40	379760	8711820	4511	Quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Vicharrayoc.
66	AS-92*	Agua superficial	20/09/2018	11:00	379531	8712887	4534	Ubicado a la salida del bofedal en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo del punto AS-90.
67	AS-98	Agua superficial	20/09/2018	14:50	378882	8710106	4608	Naciente de la quebrada Yanama.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

N.°	Código OEFA	Submatriz	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
68	AS-99	Agua superficial	20/09/2018	15:20	379031	8710109	4590	Quebrada Yanama, ubicado aproximadamente a 150 m aguas abajo del punto AS-98.
69	MT-01	Agua subterránea	22/09/2018	12:05	376848	8714900	4759	Manantial ubicado aproximadamente a 1 km aguas arriba del depósito de desmonte este, en el paraje Killa.

*: Los puntos AS-60A, AS-78, AS-70, AS-90 y AS-92 corresponden a los duplicados DUP-01, DUP-02, DUP-03, DUP-04 y DUP-05 respectivamente.

3.1.5 Datos de campo

N.°	Código OEFA	Muestreo		Parámetros					
		Fecha	Hora	T (°C)	OD (mg/L)	pH	CE (µS/cm)	ORP (mV)	Q (m^3/s)
1	AS-67	06/09/2018	10:05	6,8	7,17	8,44	760	100,2	0,1686
2	AS-68	06/09/2018	12:30	18,0	6,75	8,46	504	108	0,000190
3	AS-69	06/09/2018	14:15	18,5	6,74	8,0	610	148,2	NR
4	AS-61	06/09/2018	16:40	15,1	5,64	8,32	791	131,9	NR
5	AS-66	06/09/2018	10:20	8,4	6,71	8,48	845	57,1	0,2168
6	AS-65	06/09/2018	11:20	9,8	6,1	8,47	746	122,6	0,528
7	AS-64	06/09/2018	12:55	16,6	5,94	8,61	750	119,5	0,2216
8	AS-63	06/09/2018	14:15	18,0	5,7	8,52	783	131,1	0,227
9	AS-62	06/09/2018	16:00	16,7	5,94	8,45	804	52,8	0,4136
10	AS-60	06/09/2018	16:47	13,2	6,4	8,27	960	73,7	0,0641
11	AS-60A	06/09/2018	17:15	14,0	6,22	8,43	706	91,6	0,0781
12	TA-12-08	06/09/2018	11:55	21,6	5,0	8,2	473	105,7	0,000263
13	AS-69A	06/09/2018	15:20	9,2	NR	7,76	712	153	0,1779
14	SUB-6	06/09/2018	15:02	12,2	NR	8,04	1449	77,5	0,000015
15	SUB-4	06/09/2018	15:30	8,3	NR	7,88	1059	70,9	0,000040
16	AS-59	07/09/2018	09:22	7,8	6,86	8,09	616	149,1	1,2437
17	AS-53	07/09/2018	11:25	11,8	6,31	8,11	439	119,1	0,008
18	AS-47	07/09/2018	12:30	14,5	5,78	8,33	445	108,4	0,0476
19	AS-52A	07/09/2018	15:15	19,1	5,82	7,72	224	147	NR
20	AS-49A	07/09/2018	14:40	22,4	5,45	7,47	208,6	135,3	NR
21	AS-48A	07/09/2018	15:20	15,7	NR	8,08	197	48,9	0.000144
22	AS-51	07/09/2018	13:15	20,4	7,39	9,35	187,8	57,5	NR
23	AS-57	07/09/2018	10:30	14,7	6,08	8,14	1488	76,9	0,005
24	AS-56	07/09/2018	10:10	8,6	6,89	8,28	489	68,5	0,0784
25	AS-58	07/09/2018	09:20	7,9	6,76	8,07	585	76,5	0,1088
26	AS-48	07/09/2018	16:00	7,6	NR	7,96	203,3	71,8	0,000153
27	AS-70	08/09/2018	14:00	25,7	6,28	8,29	773	83,4	0,0348
28	AS-78	08/09/2018	08:45	13,0	6,94	7,96	2088	82,8	4,694
29	AS-72	08/09/2018	11:30	14,9	7,52	8,54	631	65,6	0,2316
30	AS-71	08/09/2018	12:45	13,9	6,74	8,73	646	81,0	0,0715

N.°	Código OEFA	Muestreo		Parámetros					
		Fecha	Hora	T (°C)	OD (mg/L)	pH	CE (µS/cm)	ORP (mV)	Q (m^3/s)
31	AS-74	08/09/2018	12:10	16,0	8,64	8,56	606	63,0	0,095
32	AS-77A	08/09/2018	10:00	12,6	5,99	7,89	1874	85,7	2,1368
33	AS-73	08/09/2018	13:20	20,0	5,5	8,54	1081	132,6	NR
34	AS-77	08/09/2018	08:58	10,2	7,39	8,27	1806	163,5	3,2223
35	AS-76	08/09/2018	10:45	13,9	5,5	8,08	1952	114,3	1,05
36	AS-75	08/09/2018	12:00	15,2	5,44	8,23	2154	93,9	1,42023
37	EFLU-01	08/09/2018	13:55	15,5	5,77	8,24	2200	89,1	NR
38	AS-01	10/09/2018	15:34	7,7	NR	3,0	2860	570,1	NR
39	POZA-S1	10/09/2018	17:40	8,6	NR	2,61	15120	587,1	NR
40	POZA-S2	11/09/2018	10:48	11,4	NR	4,58	2066	327,3	NR
41	POZA-C	11/09/2018	16:20	12,9	NR	2,97	3360	578,7	NR
42	AS-16	11/09/2018	08:20	9,1	6,9	6,52	526	206,8	NR
43	AS-15	11/09/2018	09:30	9,9	6,5	5,86	580	217,7	NR
44	AS-45	13/09/2018	11:05	15,1	5,51	5,91	109,4	78,8	0,0051
45	AS-49	13/09/2018	11:35	8,8	6,64	5,58	612	32,4	0,0509
46	AS-37	13/09/2018	13:10	9,6	6,55	8,29	924	48,2	0,0066
47	AS-35	13/09/2018	13:30	10,8	6,18	8,42	477	55,3	0,0125
48	AS-34	13/09/2018	14:40	11,1	6,17	8,63	229	47,0	0,0006
49	AS-33	13/09/2018	15:20	12,1	4,41	7,38	284	-121,3	0,0286
50	AS-36	13/09/2018	15:55	12,2	6,78	8,21	43,1	41,1	NR
51	AS-87	14/09/2018	11:51	12,8	6,48	7,77	140,8	80,8	NR
52	AS-88	14/09/2018	10:36	11,4	5,78	7,74	63,9	69,5	NR
53	AS-89	14/09/2018	11:08	13,1	6,49	7,94	34,1	76,5	NR
54	AS-80	15/09/2018	11:00	12,5	6,16	6,92	1218	111,7	NR
55	AS-90A	15/09/2018	12:15	7,2	NR	7,09	716	166,9	NR
56	AS-79	15/09/2018	10:10	9,5	6,52	8,66	408	50,7	NR
57	AS-81	15/09/2018	11:45	13,4	6,08	8,69	388	40,5	NR
58	AS-90	15/09/2018	10:00	13,4	5,96	8,59	412	115,5	0,0018
59	AS-29	19/09/2018	13:25	13,6	6,45	7,78	254	85,7	NR
60	AS-29A	19/09/2018	12:30	13,6	5,12	6,5	94,9	97,4	NR
61	AS-29B	19/09/2018	14:10	13,3	5,15	6,89	296	91,9	NR
62	AS-30	19/09/2018	11:30	14,4	6,87	8,28	281	NR	NR
63	AS-32	19/09/2018	10:30	14,6	7,17	7,37	233	NR	NR
64	AS-96	20/09/2018	09:05	8,5	6,32	8,46	331	37,1	NR
65	AS-97	20/09/2018	09:40	14,2	6,98	8,44	537	49.0	0,0083
66	AS-92	20/09/2018	11:00	18,9	6,4	8,66	593	43,8	0,0224
67	AS-98	20/09/2018	14:50	18,2	NR	8,11	534	55,8	NR
68	AS-99	20/09/2018	15:20	9,9	NR	7,81	680	55,2	NR
69	MT-01	22/09/2018	12:05	14,3	5,58	4,04	235	NR	NR

NR: No registrado.

3.1.6 Parámetros a analizar

La totalidad de las muestras fueron enviadas al laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C-

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	N.º de muestras programadas	N.º de muestras ejecutadas	Observaciones
1683-2018	Metales totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	120	77	Incluyen 5 duplicados, 2 blancos de campo y 1 blanco viajero.
	Metales disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	104	69	---
	Cloruros	EPA METHOD 300.1 Rev. 1,1997 (Validado). 2015	104	69	---
	Sulfatos		104	69	---
	Nitratos		104	69	---
	Carbonato		104	69	---
	Bicarbonato		104	69	---
	Sólidos totales disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	104	69	---
	Sólidos totales suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	104	69	---
	Alcalinidad total	SWEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed. 2017	10	10	---
	Cromo hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed. 2017	95	7	---

(---): No se registran observaciones

3.2 CALIDAD DE SEDIMENTO

3.2.1 Descripción del área de estudio

Puntos de muestreo de sedimentos asociados a cuerpos de agua superficiales, que se encuentran ubicados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

3.2.2 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del protocolo / guía
1	Debido a que no se cuenta con protocolo nacional para el monitoreo y evaluación de sedimentos de aguas continentales, se utilizó el "Manual de métodos de monitoreo y preservación de muestras de las sustancias prioritarias para matrices prioritarias" del PRONAME, donde se establecen criterios para el empleo de equipos, materiales, muestreo, preservación y traslado de muestras para la evaluación de sedimentos (México, 2012).

3.2.3 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipo / materiales[2]	Marca	Modelo	Serie	Código patrimonial	N.° de certificado de calibración
Pala de mano y balde donde se hizo la homogenización de las muestras	---	---	---	---	---

(---): No aplica

[2] Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registrará si corresponde al equipo.

3.2.4 Ubicación de los puntos de muestreo

La precisión de la ubicación de los puntos de muestreo en todos los casos es ± 3m.

Nº	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	SED-68	6/09/2018	12:30	376946	8708473	4511	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1).
2	SED-61	6/09/2018	16:40	374888	8709617	4540	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho.
3	SED-66	6/09/2018	10:20	377149	8707746	4413	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
4	SED-65	6/09/2018	11:20	376946	8708068	4500	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1 500 m aguas abajo del punto AS-64.
5	SED-64	6/09/2018	12:55	375913	8708950	4476	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-63.
6	SED-63	6/09/2018	14:15	375618	8709199	4503	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.
7	SED-62	6/09/2018	16:00	375285	8709390	4531	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto SED-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.
8	SED-60	6/09/2018	16:47	374773	8709638	4362	Quebrada Huaricancha, ubicado aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.
9	SED-60A	6/09/2018	17:15	374796	8709701	4362	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.
10	SED-59	7/09/2018	09:22	374406	8710195	4374	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto AS-58.
11	SED-53	7/09/2018	11:25	373777	8711618	4547	Quebrada Balcanes, ubicado aproximadamente a 100 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas y a 20 m aguas abajo del vertedero de medición de flujo.
12	SED-52A	7/09/2018	15:15	374688	8713980	4766	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero a 20 m del punto AS-49A
13	SED-49A	7/09/2018	14:40	374707	8713978	4772	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero.
14	SED-51	7/09/2018	13:15	374706	8713383	4719	Bofedal ubicado aguas abajo de un pasivo ambiental minero y 600 m aguas abajo del punto AS-49A, en la quebrada Balcanes.
15	SED-57	7/09/2018	10:30	374032	8710497	4391	Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado

Nº	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
							aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
16	SED-56	7/09/2018	10:10	374098	8710526	4383	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.
17	SED-58	7/09/2018	09:20	374202	8710381	4384	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de agua superficial AS-59.
18	SED-78	8/09/2018	08:45	385428	8713925	3988	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.
19	SED-72	8/09/2018	11:30	379670	8706370	4188	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 80 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
20	SED-71	8/09/2018	12:45	379730	8706136	4208	Quebrada Ayamachay, ubicado aproximadamente a 150 m antes de la confluencia con el río Yauli.
21	SED-74	8/09/2018	12:10	379613	8706200	4197	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 60 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
22	SED-77A	8/09/2018	10:00	382045	8710304	4071	Río Yauli, ubicado aguas abajo de la ciudad de Yauli y aproximadamente a 10 m antes de la descarga de la PTARD de Yauli.
23	SED-77	8/09/2018	08:55	384133	8713190	4010	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas arriba del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.
24	SED-76	8/09/2018	10:45	379868	8706757	4200	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con el río Rumichaca.
25	SED-75	8/09/2018	12:00	379568	8706592	4199	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia con el efluente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.
26	SED-16	11/09/2018	08:20	374607	8717339	4640	Laguna Churruca 1, lado sur.
27	SED-15	11/09/2018	09:30	374419	8717115	4640	Laguna Churruca 2, lado suroeste.
28	SED-45	13/09/2018	11:05	372930	8712351	4582	Bofedal ubicado en la margen derecha de la quebrada Galera, ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
29	SED-49	13/09/2018	11:35	372768	8712408	4582	Quebrada San José de Galera, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Galeras.
30	SED-37	13/09/2018	13:10	372048	8713095	4647	Quebrada sin nombre 1, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera. Margen derecho.
31	SED-35	13/09/2018	13:30	372036	8713120	4648	Quebrada San José de Galera, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.

Nº	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
32	SED-34	13/09/2018	14:40	371519	8713592	4703	Quebrada Gentilmachay, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera.
33	SED-33	13/09/2018	15:20	371569	8713692	4696	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 350 m antes de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.
34	SED-36	13/09/2018	15:55	371865	8713563	4692	Laguna 4 ubicada en el margen izquierdo de la quebrada San José Galera, entre los puntos AS-33 y AS-35, aproximadamente a 300 m del punto AS-33.
35	SED-87	14/09/2018	11:51	377712	8713275	4763	Laguna 7 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-89.
36	SED-88	14/09/2018	10:36	377538	8713615	4767	Laguna 5 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del paraje Killa.
37	SED-89	14/09/2018	11:08	377618	8713475	4750	Laguna 6 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del punto AS-88.
38	SED-81	15/09/2018	11:45	378528	8713453	4582	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-80. Presenta lecho rocoso con tonalidades de color anaranjado.
39	SED-90	15/09/2018	10:00	378835	8713291	4570	Flujo de ingreso de agua al bofedal ubicado en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-81. Paraje Vicharrayoc.
40	SED-80	15/09/2018	11:00	378315	8713908	4631	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, dentro de la concesión del titular de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C. Presenta un lecho de color anaranjado.
41	SED-A	15/09/2018	14:33	378860	8713279	4559	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 5 m del ingreso de flujo de agua al bofedal.
42	SED-B	15/09/2018	14:53	378898	8713288	4558	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 25 m al este del punto SED-A.
43	SED-C	15/09/2018	15:11	378922	8713246	4559	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 40 m al sur del punto SED-A.
44	SED-D	15/09/2018	15:25	378962	8713292	4558	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 70 m al este del punto SED-A.
45	SED-E	15/09/2018	15:33	378912	8713319	4560	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 40 m al norte del punto SED-A.
46	SED-F	20/09/2018	11:55	379070	8713316	4551	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 180 m al noreste del punto SED-A.

Nº	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
47	SED-G	20/09/2018	12:45	379095	8713219	4556	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 200 m al sureste del punto SED-A.
48	SED-29	19/09/2018	13:25	371499	8714591	4719	Segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 1 km aguas abajo de la estación de tren Galera.
49	SED-30	19/09/2018	11:30	371748	8714479	4702	Tercera laguna del conjunto San José de Galera, entre la segunda y primera laguna.
50	SED-32	19/09/2018	10:30	371599	8714099	4693	Primera laguna del conjunto San José Galera, punto ubicado en la descarga de la laguna.
51	SED-92	20/09/2018	11:00	379531	8712887	4534	Ubicado a la salida del bofedal en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo del punto AS-90.
52	SED-97	20/09/2018	09:40	379760	8711820	4511	Quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Vicharrayoc.

Los puntos SED-62, SED-51, SED-75, SED-52A y SED-E corresponden a los duplicados DUP-01, DUP-02, DUP-03, DUP-04 y DUP-05 respectivamente.

3.2.5 Datos de campo

Todos los puntos donde se tomaron las muestras de sedimentos se realizaron en la orilla del río o quebrada que correspondían. A continuación, se detalla las características físicas y organolépticas de los sedimentos tomados asociados a los cuerpos de agua superficiales, ubicados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

N.°	Código OEFA	Características físicas y organolépticos				Observaciones
		Color	Olor	Tipo de sedimento	Presencia de materia orgánica	
1	SED-68	Gris claro	Sin olor	Arcilla limosa con arena fina	Si	El lecho presenta sedimento de color gris claro con presencia de grava sin olor y laderas con escasa vegetación.
2	SED-61	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa	Si	El lecho del río presenta sedimento de coloración marrón rojiza, con fragmentos de roca angulosas a subredondeadas de diámetros que varían de 5 a 20 cm.
3	SED-66	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa	No	El lecho el río presenta fragmentos de roca angulosos.
4	SED-65	Marrón rojizo	Sin olor	Arena limosa	No	Lecho de río con presencia de escasa vegetación en ambas márgenes.
5	SED-64	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa con arcilla	No	Lecho de río con presencia de escasa vegetación en ambas márgenes, y con presencia de fragmentos angulosos.
6	SED-63	Marrón rojizo	Sin olor	Arena con arcilla	No	Lecho del río rocoso con escasa presencia de fragmentos de roca en el curso, y una estructura de concreto aguas abajo de la toma de muestra.
7	SED-62	Marrón rojizo	Sin olor	Limo arcilloso con arena fina	Si	El río presenta un lecho con escasos fragmentos de roca angulosos y abundante vegetación.

N.°	Código OEFA	Características físicas y organolépticos				Observaciones
		Color	Olor	Tipo de sedimento	Presencia de materia orgánica	
8	SED-60	Marrón	Sin olor	Arena gravosa	No	Lecho con presencia de sedimentos de color marrón y fragmentos de roca angulosos de diferentes diámetros y escasa vegetación en ambas márgenes.
9	SED-60A	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa	Si	Presenta un lecho con sedimentos de coloración marrón rojizo con grava, sin olor y con escasa vegetación en ambas márgenes.
10	SED-59	Marrón	Sin olor	Limo arenoso	No	El lecho presenta clastos angulosos a subangulosos con sedimentos de color marrón y escasa vegetación en ambas márgenes.
11	SED-53	Marrón	Sin olor	Limo arenoso	No	El lecho presenta sedimentos de color marrón con presencia de grava, sin olor y escasa vegetación en ambas márgenes.
12	SED-52A	Marrón oscuro	Olor característico a materia orgánica	Limo arcilloso	Si	Sedimento de coloración marrón oscuro, con escasa presencia de fragmentos de roca y cantidad abundante de materia orgánica en Bofedal.
13	SED-49A	Negro	Olor característico a materia orgánica	Limo arcilloso	Si	Sedimento de coloración negra, con escasa presencia de fragmentos de roca y cantidad abundante de materia orgánica en Bofedal y orillas pobladas de vegetación.
14	SED-51	Gris oscuro	Olor característico a materia orgánica	Limo arcilloso	Si	Sedimento de coloración gris oscuro, con presencia de materia orgánica y grietas de desecación en las orillas en bofedal.
15	SED-57	Marrón claro	Sin olor	Arcilla limosa con arena fina	Si	Sedimento de color marrón claro con escasa cantidad de fragmentos de roca angulosos y en ambas márgenes presencia de vegetación de zona de bofedales.
16	SED-56	Marrón	Sin olor	Arena gravosa con arcilla	No	El lecho presenta fragmentos de roca y sedimentos de color marrón, escasa vegetación en ambas márgenes.
17	SED-58	Marrón rojizo	Sin olor	Limo arenoso	No	El lecho presenta sedimentos de color marrón rojizo y fragmentos de roca angulosos a subangulosos y escasa vegetación en ambas márgenes.
18	SED-78	Gris	Sin olor	Limo arenoso	No	El lecho del río presenta sedimentos de color gris, grava y escasa vegetación en ambas márgenes.
19	SED-72	Gris	Sin olor	Limo arenoso	No	El lecho del río presenta sedimentos de color gris, grava y arena en las orillas, así como escasa vegetación en ambas márgenes.
20	SED-71	Gris	Sin olor	Limo arenoso	No	El lecho presenta fragmentos de roca angulosos y sedimentos de color gris con vegetación (ichu) en ambas márgenes.
21	SED-74	Gris oscuro	Sin olor	Limo arcilloso	No	El lecho del río presenta sedimento de color gris oscuro, escasos fragmentos de roca angulosos y grama en ambas márgenes.
22	SED-77A	Marrón oscuro	Olor fétido (desagüe)	Limo arcilloso	Si	El lecho del río presenta abundante sedimento de color marrón oscuro, presencia de cantos rodados

N.°	Código OEFA	Características físicas y organolépticos				Observaciones
		Color	Olor	Tipo de sedimento	Presencia de materia orgánica	
						angulosos en ambas márgenes y escasa vegetación en ambas márgenes.
23	SED-77	Marrón oscuro	Sin olor	Arcilla limosa con arena fina	No	El lecho del río presenta sedimentos de color marrón oscuro, cantos rodados subredondeados a redondeados, con escasa vegetación en ambas márgenes.
24	SED-76	Marrón oscuro	Sin olor	Arcilla limosa con arena fina	No	El lecho del río presenta sedimentos de color marrón oscuro y cantos rodados angulosos con vegetación en la margen izquierda, mientras a la margen derecha escasa vegetación.
25	SED-75	Marrón claro	Sin olor	Arcilla limosa con arena fina	No	El lecho del río presenta sedimentos de color marrón claro con presencia fragmentos de roca angulosos a subangulosos en ambas márgenes y escasa vegetación.
26	SED-16	Marrón	Sin olor	Arcilla limosa con arena fina	Si	Sedimento de color marrón con presencia de fragmentos de rocas de diferentes diámetros en las orillas y sin presencia de vegetación.
27	SED-15	Marrón amarillento	Sin olor	Arcilla limosa con arena fina	Si	Sedimento de color marrón amarillento, fragmentos de roca en las orillas y escasa vegetación.
28	SED-45	Marrón oscuro	Olor característico a materia orgánica	Limo arcilloso	Si	Sedimento de color marrón oscuro con presencia de vegetación característico de bofedal en ambas márgenes de la toma de muestra.
29	SED-49	Marrón rojizo	Sin olor	Limo arenoso	No	El lecho presenta sedimentos de color marrón rojizo con fragmentos de roca angulosos y escasa vegetación en ambas márgenes
30	SED-37	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa	No	El lecho presenta sedimento de color marrón rojizo, cantos rodados angulosos y de vegetación (ichu) en ambas márgenes.
31	SED-35	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa	No	El lecho presenta sedimento de color marrón rojizo, cantos rodados angulosos y de vegetación (ichu y grama) en ambas márgenes.
32	SED-34	Marrón rojizo	Sin olor	Arena gravosa	No	El lecho presenta sedimentos de color marrón rojizo, fragmentos de roca angulosos de diferentes diámetros y vegetación en ambas márgenes.
33	SED-33	Marrón oscuro	Sin olor	Limo arcilloso	Si	Sedimento de color marrón oscuro y presencia de vegetación en ambas márgenes (grama).
34	SED-36	Gris	Sin olor	Arena gravosa	No	Sedimentos de color gris con presencia de fragmentos de roca angulosos y escasa vegetación en las orillas.
35	SED-87	Gris	Sin olor	Arena gravosa	No	Sedimentos de color gris con presencia de fragmentos de roca angulosos y escasa vegetación en las orillas.
36	SED-88	Gris	Sin olor	Arena gravosa	No	Sedimentos de color gris con presencia de fragmentos de roca angulosos y escasa vegetación en las orillas.
37	SED-89	Marrón oscuro	Sin olor	Arena gravosa	No	Sedimento de color marrón oscuro con presencia de fragmentos de roca

N.°	Código OEFA	Características físicas y organolépticos				Observaciones
		Color	Olor	Tipo de sedimento	Presencia de materia orgánica	
						angulosos y escasa vegetación en las orillas.
38	SED-81	Marrón anaranjado	Sin olor	Limo arcilloso	No	Sedimentos de color marrón anaranjado con presencia de fragmentos de roca angulosos y escasa vegetación en ambas márgenes.
39	SED-90	Marrón	Sin olor	Limo arcilloso	No	Sedimento de color marrón, y fragmentos angulosos con presencia de escasa vegetación en ambas márgenes.
40	SED-80	Anaranjado	Sin olor	Limo arcilloso	No	Sedimento de color anaranjado con lecho pedregoso y presencia de escasa vegetación en ambas márgenes
41	SED-A	Marrón anaranjado	Sin olor	Limo arcilloso	No	Sedimentos de color marrón anaranjado con presencia de vegetación característico de bofedales.
42	SED-B	Marrón claro	Sin olor	Limo arcilloso	No	Sedimentos de color marrón claro con presencia de vegetación característico de bofedales.
43	SED-C	Marrón claro	Sin olor	Limo arcilloso	No	Sedimentos de color marrón claro con presencia de vegetación característico de bofedales.
44	SED-D	Marrón oscuro	Sin olor	Limo arcilloso	No	Sedimentos de color marrón oscuro con presencia de vegetación característico de bofedales.
45	SED-E	Marrón oscuro	Sin olor	Limo arcilloso	No	Sedimentos de color marrón oscuro con presencia de vegetación característico de bofedales.
46	SED-F	Marrón oscuro	Sin olor	Limo arcilloso	Si	Sedimentos de color marrón oscuro con presencia de vegetación característico de bofedales.
47	SED-G	Marrón oscuro	Sin olor	Limo arcilloso	Si	Sedimentos de color marrón oscuro con presencia de vegetación característico de bofedales.
48	SED-29	Negro	Sin olor	Limo arcilloso	Si	Sedimento de color negro con presencia de vegetación característica de bofedal.
49	SED-30	Negro	Sin olor	Limo arcilloso	Si	Sedimento de color negro con presencia de vegetación característica de bofedal.
50	SED-32	Negro	Sin olor	Limo arcilloso	Si	Sedimento de color negro con presencia de vegetación característica de bofedal.
51	SED-92	Marrón claro	Sin olor	Areno limoso	Si	Sedimento de color marrón claro con presencia de vegetación (grama) en las márgenes.
52	SED-97	Marrón claro	Sin olor	Areno limoso	Si	Sedimento de color marrón claro con presencia de vegetación característica de bofedales.

3.2.6 Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observación
1849-2018	Metales totales	- EPA 7471 B, Rev 2, February 2007. -EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996	ALS LS PERÚ S.A.C	80	57	Incluye 5 duplicados
1929-2018	pH	PEC-001	AGQ PERÚ SAC	72	51	---
	Extracción secuencial de metales pesados por la metodología de Tiesser	PEC-4421		2	3*	---
	Análisis granulométrico	PE-4039		10	8	---
1928-2018	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; ítem 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado). 2017.	SGS del Perú S.A.C	50	8	---

(*): La cantidad de muestras ejecutadas supera en cantidad a las muestras solicitadas, debido a que se complementaron con las muestras de la matriz roca.
(---): No se registraron observaciones.

3.3 COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

3.3.1 Descripción del área de estudio

Puntos de muestreo en sustratos asociados a cuerpos de agua superficiales, que se encuentran ubicados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

3.3.2 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	«Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú" (UNMSM, 2014)».

3.3.3 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipo / Materiales[3]	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial
Cámara fotográfica digital	Canon	POWER SHOT D30BL	- 082051001010 - 092051001952	- 742208970147 - 742208970179
Equipo de Posicionamiento GPS	Garmin	MONTANA 680	- 30D049297 - 30D048731	- 952231860140 - 952231860145
Red surber	-	-	-	-

[3] Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registrará si corresponde al equipo.

Red cal-cal	-	-	-	-
Red atarraya	-	-	-	-

(-): No aplica

3.3.4 Ubicación de los puntos de muestreo

La precisión de la ubicación de los puntos de muestreo en todos los casos es ± 3m.

Ambiente acuático		Código de punto de muestreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
Tipo	Nombre				Este (m)	Norte (m)		
Río	Rumichaca	HB-67	06/09/2018	10:05	377680	8707236	4360	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1000 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
Quebrada	Tunshuruco	HB-68	06/09/2018	12:30	376946	8708473	4511	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1).
Quebrada	Tunshuruco	HB-69	06/09/2018	14:15	376809	8708691	4534	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1).
Río	Rumichaca	HB-61	06/09/2018	16:40	374888	8709617	4540	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho.
Río	Rumichaca	HB-66	06/09/2018	10:20	377149	8707746	4413	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
Río	Rumichaca	HB-65	06/09/2018	11:20	376946	8708068	4500	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1 500 m aguas abajo del punto AS-64.
Río	Rumichaca	HB-64	06/09/2018	12:55	375913	8708950	4476	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-63.
Río	Rumichaca	HB-63	06/09/2018	14:15	375618	8709199	4503	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.
Río	Rumichaca	HB-62	06/09/2018	16:00	375285	8709390	4531	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto HB-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.
Quebrada	Huaricancha	HB-60	06/09/2018	16:47	374773	8709638	4362	Quebrada Huaricancha, ubicado aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.
Quebrada	Viscas	HB-60A	06/09/2018	17:15	374796	8709701	4362	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.
Quebrada	Viscas	HB-59	07/09/2018	09:22	374406	8710195	4374	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto AS-58.
Quebrada	Balcanes	HB-53	07/09/2018	11:25	373777	8711618	4547	Quebrada Balcanes, ubicado aproximadamente a 100 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas y a 20 m

Ambiente acuático		Código de punto de muestreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
Tipo	Nombre				Este (m)	Norte (m)		
								aguas abajo del vertedero de medición de flujo.
Quebrada	Viscas	HB-47	07/09/2018	12:30	373688	8711559	4544	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Balcanes.
Bofedal	Balcanes	HB-52A	07/09/2018	15:15	374688	8713980	4766	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero a 20 m del punto AS-49A
Bofedal	Balcanes	HB-49A	07/09/2018	14:40	374707	8713978	4772	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero.
Bofedal	Balcanes	HB-51	07/09/2018	13:15	374706	8713383	4719	Bofedal ubicado aguas abajo de un pasivo ambiental minero y 600 m aguas abajo del punto AS-49A, en la quebrada Balcanes.
Quebrada	Sin nombre	HB-57	07/09/2018	10:30	374032	8710497	4391	Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
Quebrada	Viscas	HB-56	07/09/2018	10:10	374098	8710526	4383	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.
Quebrada	Viscas	HB-58	07/09/2018	09:20	374202	8710381	4384	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de agua superficial AS-59.
Río	Yauli	HB-70	08/09/2018	14:00	378029	8704807	4257	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo de la laguna Pomacocha.
Río	Yauli	HB-78	08/09/2018	08:45	385428	8713925	3988	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.
Río	Yauli	HB-72	08/09/2018	11:30	379670	8706370	4188	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 80 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
Quebrada	Ayamachay	HB-71	08/09/2018	12:45	379730	8706136	4208	Quebrada Ayamachay, ubicado aproximadamente a 150 m antes de la confluencia con el río Yauli.
Río	Yauli	HB-74	08/09/2018	12:10	379613	8706200	4197	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 60 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
Río	Yauli	HB-77A	08/09/2018	10:00	382045	8710304	4071	Río Yauli, ubicado aguas abajo de la ciudad de Yauli y aproximadamente a 10 m antes de la descarga de la PTARD de Yauli.
Río	Yauli	HB-77	08/09/2018	08:58	384133	8713190	4010	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas arriba del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.
Río	Yauli	HB-76	08/09/2018	10:45	379868	8706757	4200	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con el río Rumichaca.

Ambiente acuático		Código de punto de muestreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
Tipo	Nombre				Este (m)	Norte (m)		
Río	Rumichaca	HB-75	08/09/2018	12:00	379568	8706592	4199	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia con el efluente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.
Laguna	Churruca 1	HB-16	11/09/2018	08:20	374607	8717339	4640	Laguna Churruca 1, lado sur.
Laguna	Churruca 2	HB-15	11/09/2018	09:30	374419	8717115	4640	Laguna Churruca 2, lado suroeste.
Bofedal	Galera	HB-45	13/09/2018	11:05	372930	8712351	4582	Bofedal ubicado en la margen derecha de la quebrada Galera, ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
Quebrada	San José de Galera	HB-49	13/09/2018	11:35	372768	8712408	4582	Quebrada San José de Galera, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Galeras.
Quebrada	Sin nombre	HB-37	13/09/2018	13:10	372048	8713095	4647	Quebrada sin nombre 1, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera. Margen derecho.
Quebrada	San José de Galera	HB-35	13/09/2018	13:30	372036	8713120	4648	Quebrada San José de Galera, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.
Quebrada	Gentilmachay	HB-34	13/09/2018	14:40	371519	8713592	4703	Quebrada Gentilmachay, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera.
Quebrada	San José de Galera	HB-33	13/09/2018	15:20	371569	8713692	4696	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 350 m antes de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.
Laguna	4	HB-36	13/09/2018	15:55	371865	8713563	4692	Laguna 4 ubicada en el margen izquierdo de la quebrada San José Galera, entre los puntos AS-33 y AS-35, aproximadamente a 300 m del punto AS-33.
Laguna	7	HB-87	14/09/2018	11:51	377712	8713275	4763	Laguna 7 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-89.
Laguna	5	HB-88	14/09/2018	10:36	377538	8713615	4767	Laguna 5 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del paraje Killa.
Laguna	6	HB-89	14/09/2018	11:08	377618	8713475	4750	Laguna 6 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del punto AS-88.
Quebrada	Sin nombre	HB-80	15/09/2018	11:00	378315	8713908	4631	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, dentro de la concesión del titular de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C. Presenta un lecho de color anaranjado.

Ambiente acuático		Código de punto de muestreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
Tipo	Nombre				Este (m)	Norte (m)		
Surgencia	Sin nombre	HB-90A	15/09/2018	12:15	378844	8713500	4579	Surgencia ubicada aproximadamente a 200 m en la marquen izquierda del punto AS-90.
Quebrada	Sin nombre	HB-79	15/09/2018	10:10	378377	8713988	4659	Quebrada sin nombre 4, aproximadamente a 150 m aguas arriba de la confluencia con el punto AS-80.
Quebrada	Sin nombre	HB-81	15/09/2018	11:45	378528	8713453	4582	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-80. Presenta lecho rocoso con tonalidades de color anaranjado.
Bofedal	Chaquipampa	HB-90	15/09/2018	10:00	378835	8713291	4570	Flujo de ingreso de agua al bofedal ubicado en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-81. Paraje Vicharrayoc.
Laguna	2	HB-29	19/09/2018	13:25	371499	8714591	4719	Segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 1 km aguas abajo de la estación de tren Galera.
Laguna	3	HB-30	19/09/2018	11:30	371748	8714479	4702	Tercera laguna del conjunto San José de Galera, entre la segunda y primera laguna.
Laguna	1	HB-32	19/09/2018	10:30	371599	8714099	4693	Primera laguna del conjunto San José Galera, punto ubicado en la descarga de la laguna.
Quebrada	Chaquipampa	HB-97	20/09/2018	09:40	379760	8711820	4511	Quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Vicharrayoc.
Bofedal	Chaquipampa	HB-92	20/09/2018	11:00	379531	8712887	4534	Ubicado a la salida del bofedal en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo del punto AS-90.

3.3.5 Datos de campo
3.3.5.1 Caracterización de los puntos de muestreo hidrobiológicos

Ambiente acuático			Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca
Fecha			06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018
Código			HB-66	HB-65	HB-64	HB-63	HB-62
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	377149	376946	375913	375618	375285
		Norte (m)	8707746	8708068	8708950	8709199	8709390
	Altitud (m s.n.m.)		4413	4500	4476	4503	4531
	Hora inicio		10:20	11:20	12:55	14:15	16:00
	Hora final		10:50	11:40	13:15	14:32	16:15
	Estado del tiempo (Clima)		Soleado	Soleado	Soleado	Soleado	Soleado
Morfometría	Tipo de ambiente		Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico
	Ancho promedio (m) aprox.		4	4	2,8	1,5	3,6
	Prof. promedio (m)		0,10	0,15	0,10	0,12	0,1
	Prof. máxima de muestreo (m)		0,15	0,15	0,15	0,1	0,1
Agua	Velocidad de corriente		Moderado-bajo	Moderado-bajo	Moderado-bajo	Moderado-bajo	Moderado-bajo
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme
	Color aparente		Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro
	Transparencia (cm)		15	20	15	12	10
Orilla	Tipo de orilla		Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso
	Pendiente (grados de inclinación)		20-30	40-60	50-70	20-30	20-30
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		20	20	30	0	0
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		5	2	5	15	5
	Arena		15	18	10	40	30
	Grava		15	15	20	20	20
	Canto rodado		25	15	20	25	5
	Bloques/roca		40	50	0	0	0
	Roca madre		0	0	45	0	0
	Fango		0	0	0	0	0
	Hojarasca		0	0	0	0	0
	Otros		0	0	0	0	0
Microhábitats %	Rifle		20	20	0	0	5
	Rápidos		25	60	65	50	55
	Remansos		30	10	15	25	15
	Pozos		25	10	15	5	10
	Playas		0	0	5	20	15
	Caídas		0	0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Estado de conservación			Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Observaciones			Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado
Parámetros	Oxígeno disuelto (mg/L)		6,71	6,1	5,94	5,7	5,94
	Conductividad (µs/cm)		845	746	750	783	804
	Temperatura (°C)		8,4	9,8	16,6	18	16,7
	pH		8,48	8,47	8,61	8,52	8,45
	ORP (mV)		57,1	122,6	119,5	131,1	52,8

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático			Quebrada Huaricancha	Quebrada Viscas	Río Rumichaca	Quebrada Tunshuruco	Quebrada Tunshuruco
Fecha			06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018
Código			HB-60	HB-60A	HB-67	HB-68	HB-69
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	374773	374796	377680	376946	376809
		Norte (m)	8709638	8709701	8707236	8708473	8708691
	Altitud (m s.n.m.)		4362	4362	4360	4511	4534
	Hora inicio		16:47	17:15	10:05	12:30	14:15
	Hora final		16:59	17:30	10:23	12:48	14:32
	Estado del tiempo (Clima)		Soleado	Soleado	Soleado	Soleado	Soleado
Morfometría	Tipo de ambiente		Lótico	Lótico	Bofedal	Lótico	Bofedal
	Ancho promedio (m) aprox.		1,2	2,7	2,30	0,50	0,40
	Prof. promedio (m)		0,1	0,16	0,19	0,20	0,15
	Prof. máxima de muestreo (m)		0,1	0,15	0,23	0,2	0,1
Agua	Velocidad de corriente		Moderado-bajo	Moderado-bajo	Moderado-bajo	Moderado-bajo	Moderado-bajo
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Constante y no uniforme	Constante y uniforme	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y uniforme
	Color aparente		Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro
	Transparencia (cm)		10	20	30	10	15
Orilla	Tipo de orilla		Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Gravoso-arenoso
	Pendiente (grados de inclinación)		40-60	40-60	50-70	40-60	30-50
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		0	0	30	0	0
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		5	5	2	20	15
	Arena		40	35	13	15	15
	Grava		15	20	10	35	30
	Canto rodado		20	20	15	15	15
	Bloques/roca		20	20	60	0	0
	Roca madre		0	0	0	0	0
	Fango		0	0	0	0	0
	Hojarasca		0	0	0	15	25
	Otros		0	0	0	0	0
Microhábitats %	Rifle		0	0	20	10	5
	Rápidos		50	50	60	0	0
	Remansos		10	10	10	90	95
	Pozos		30	30	10	0	0
	Playas		10	10	0	0	0
	Caídas		0	0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente
Estado de conservación			Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable-Dudosa	Aceptable
Observaciones			Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado
Parámetros	Oxígeno disuelto (mg/L)		6,4	6,22	7,17	6,75	6,74
	Conductividad (µs/cm)		960	706	760	504	610
	Temperatura (°C)		13,2	14	6,8	18	18,5
	pH		8,27	8,43	8,44	8,46	8
	ORP (mV)		73,7	91,6	100,2	108	148,2

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático			Río Rumichaca	Quebrada Viscas	Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Bofedal Balcanes
Fecha			06/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018
Código			HB-61	HB-58	HB-56	HB-57	HB-51
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	374888	374202	374098	374032	374706
		Norte (m)	8709617	8710381	8710526	8710497	8713383
	Altitud (m s.n.m.)		4540	4384	4383	4391	4719
	Hora inicio		16:40	09:20	10:10	10:30	13:15
	Hora final		16:58	09:33	10:30	10:51	13:25
	Estado del tiempo (Clima)		Soleado	Soleado	Soleado	Soleado	Soleado
Morfometría	Tipo de ambiente		Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Bofedal
	Ancho promedio (m) aprox.		6	5	2	1	-
	Prof. promedio (m)		0,20	0,1	0,1	0,1	0,3
	Prof. máxima de muestreo (m)		0,2	0,1	0,1	0,1	0,3
Agua	Velocidad de corriente		Moderado-bajo	Moderado-bajo	Moderado-bajo	Muy bajo	Nulo
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y uniforme	Constante y no uniforme	Sin flujo
	Color aparente		Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro
	Transparencia (cm)		20	10	10	10	0,3
Orilla	Tipo de orilla		Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Gravoso-arenoso	Limo-arcilloso
	Pendiente (grados de inclinación)		20-30	20-30	20-30	20-30	5
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		0	0	0	0	0
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		2	5	5	20	100
	Arena		40	30	30	20	0
	Grava		28	25	35	35	0
	Canto rodado		30	30	30	20	0
	Bloques/roca		0	10	0	0	0
	Roca madre		0	0	0	0	0
	Fango		0	0	0	0	0
	Hojarasca		0	0	0	5	0
	Otros		0	0	0	0	0
Microhábitats %	Rifle		0	0	0	10	0
	Rápidos		55	70	50	0	0
	Remansos		20	10	25	90	100
	Pozos		15	20	25	0	0
	Playas		10	0	0	0	0
	Caídas		0	0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente
Estado de conservación			Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Dudosa
Observaciones			Presencia de gaviones en la orilla	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	Presencia de excremento de ganado	-
Parámetros	Oxígeno disuelto (mg/L)		5,64	6,76	6,89	6,08	7,39
	Conductividad (µs/cm)		791	585	489	1488	187,8
	Temperatura (°C)		15,1	7,9	8,6	14,7	20,4
	pH		8,32	8,07	8,28	8,14	9,35
	ORP (mV)		131,9	76,5	68,5	76,9	57,5

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático			Bofedal Balcanes	Quebrada Viscas	Quebrada Balcanes	Quebrada Viscas	Bofedal Balcanes
Fecha			07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018
Código			HB-52A	HB-59	HB-53	HB-47	HB-49A
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	374688	374406	373777	373688	374707
		Norte (m)	8713980	8710195	8711618	8711559	8713978
	Altitud (m s.n.m.)		4766	4374	4547	4544	4772
	Hora inicio		15:15	09:22	11:25	12:30	14:40
	Hora final		15:25	09:40	11:44	1248	14:51
	Estado del tiempo (Clima)		Soleado	Soleado	Soleado	Soleado	Soleado
Morfometrí	Tipo de ambiente		Bofedal	Lótico	Lótico	Lótico	Bofedal
	Ancho promedio (m) aprox.		-	4	0,7	1,6	-
	Prof. promedio (m)		0,15	0,25	0,3	0,13	0,2
	Prof. máxima de muestreo (m)		0,12	0,20	0,2	0,1	0,2
Agua	Velocidad de corriente		Nulo	Moderado-bajo	Moderado-bajo	Moderado-bajo	Nulo
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Sin flujo	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Sin flujo
	Color aparente		Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro
	Transparencia (cm)		0,15	20	20	10	0,2
Orilla	Tipo de orilla		Limo-arcilloso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Limo-arcilloso
	Pendiente (grados de inclinación)		10	30-50	30-50	20-50	5
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		0	0	0	0	0
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		100	5	10	5	100
	Arena		0	40	35	40	0
	Grava		0	20	20	20	0
	Canto rodado		0	25	25	25	0
	Bloques/roca		0	10	10	10	0
	Roca madre		0	0	0	0	0
	Fango		0	0	0	0	0
	Hojarasca		0	0	0	0	0
	Otros		0	0	0	0	0
Microhábitats %	Rifle		0	0	0	0	0
	Rápidos		0	70	0	25	0
	Remansos		100	5	100	70	100
	Pozos		0	25	0	5	0
	Playas		0	0	0	0	0
	Caídas		0	0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Presente	Ausente	Presente	Presente	Presente
Estado de conservación			Dudosa	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Dudosa
Observaciones			-	Presencia de excremento de ganado	-	-	-
Parámetros	Oxígeno disuelto (mg/L)		5,82	6,86	6,31	5,78	5,45
	Conductividad (µs/cm)		224	616	439	445	208,6
	Temperatura (°C)		19,1	7,8	11,8	14,5	22,4
	pH		7,72	8,09	8,11	8,33	7,47
	ORP (mV)		147	149,1	119,1	108,4	135,3

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUPERVISIÓN DIRECCIÓN CIENTÍFICA

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático			Río Yauli	Río Yauli	Río Yauli	Río Yauli	Quebrada Ayamachay
Fecha			08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018
Código			HB-78	HB-77A	HB-72	HB-74	HB-71
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	385428	382045	379670	379613	379730
		Norte (m)	8713925	8710304	8706370	8706200	8706136
	Altitud (m s.n.m.)		3988	4071	4188	4197	4208
	Hora inicio		08:45	10:00	11:30	12:10	12:45
	Hora final		08:58	10:20	11:44	12:24	12:58
	Estado del tiempo (Clima)		Soleado	Soleado	Soleado	Soleado	Soleado
Morfometría	Tipo de ambiente		Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico
	Ancho promedio (m) aprox.		10	6,6	1,65	1,5	2
	Prof. promedio (m)		0,3	0,2	0,2	0,15	0,1
	Prof. Máxima de muestreo (m)		0,3	0,15	0,15	0,1	0,1
Agua	Velocidad de corriente		Moderado-alto	Moderado	Moderado-bajo	Bajo	Bajo
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Constante	Constante	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme
	Color aparente		Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro
	Transparencia (cm)		30	20	21	20	10
Orilla	Tipo de orilla		Pedregoso-guijarro	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-limoso
	Pendiente (grados de inclinación)		20-60	20-60	20-50	20-50	20-50
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		0	0	0	0	0
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		5	10	5	10	40
	Arena		40	40	40	40	10
	Grava		20	20	20	20	20
	Canto rodado		25	25	25	25	25
	Bloques/roca		10	5	10	5	5
	Roca madre		0	0	0	0	0
	Fango		0	0	0	0	0
	Hojarasca		0	0	0	0	0
	Otros		0	0	0	0	0
Microhábitats %	Rifle		0	0	0	0	0
	Rápidos		70	70	25	25	25
	Remansos		25	25	70	70	70
	Pozos		5	5	5	5	5
	Playas		0	0	0	0	0
	Caídas		0	0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Estado de conservación			Dudosa	Dudosa	Dudosa	Dudosa	Dudosa
Observaciones			-	-	-	-	-
Parámetros	Oxígeno disuelto (mg/L)		6,94	5,99	7,52	8,64	6,74
	Conductividad (µs/cm)		2088	1874	631	606	646
	Temperatura (°C)		13	12,6	14,9	16	13,9
	pH		7,96	7,89	8,54	5,56	8,73
	ORP (mV)		82,8	85,7	65,6	63	81

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático			Río Yauli	Río Yauli	Río Yauli	Río Rumichaca	Laguna Churruca 1
Fecha			08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	11/09/2018
Código			HB-70	HB-77	HB-76	HB-75	HB-16
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	378029	384133	379868	379568	374607
		Norte (m)	8704807	8713190	8706757	8706592	8717339
	Altitud (m s.n.m.)		4257	4010	4200	4199	4640
	Hora inicio		14:00	08:58	10:45	12:00	08:20
	Hora final		14:18	09:14	11:03	12:18	08:39
	Estado del tiempo (Clima)		Soleado	Soleado	Soleado	Soleado	Nublado
Morfometría	Tipo de ambiente		Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Léntico
	Ancho promedio (m) aprox.		1,8	5	5	3,5	No aplica
	Prof. promedio (m)		0,1	0,6	0,4	0,15	0,6
	Prof. máxima de muestreo (m)		0,1	0,4	0,35	0,1	0,4
Agua	Velocidad de corriente		Bajo	Moderado	Moderado	Moderado-bajo	Nulo
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Constante y no uniforme	Constante	Constante	Constante	Sin flujo
	Color aparente		Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro
	Transparencia (cm)		10	60	35	15	0,4
Orilla	Tipo de orilla		Pedregoso-limoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-arenoso
	Pendiente (grados de inclinación)		20-50	20-60	20-60	20-60	20
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		0	0	0	0	0
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		30	10	10	10	10
	Arena		10	40	40	40	10
	Grava		25	20	20	20	40
	Canto rodado		30	25	25	25	40
	Bloques/roca		5	5	5	5	0
	Roca madre		0	0	0	0	0
	Fango		0	0	0	0	0
	Hojarasca		0	0	0	0	0
	Otros		0	0	0	0	0
Microhábitats %	Rifle		0	0	0	0	0
	Rápidos		25	60	60	65	0
	Remansos		70	35	30	25	100
	Pozos		5	5	10	10	0
	Playas		0	0	0	0	0
	Caídas		0	0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Estado de conservación			Dudosa	Dudosa	Dudosa	Dudosa	Dudosa
Observaciones			-	-	-	-	-
Parámetros	Oxígeno Disuelto (mg/L)		6,28	7,39	5,5	5,44	6,9
	Conductividad (µs/cm)		773	1806	1952	2154	526
	Temperatura (°C)		25,7	10,2	13,9	15,2	9,1
	pH		8,29	8,27	8,08	8,23	6,52
	ORP (mV)		83,4	163,5	114,3	93,9	206,8

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático			Laguna Churruca 2	Bofedal Galera	Quebrada San José de Galera	Quebrada sin nombre 1	Quebrada San José de Galera
Fecha			11/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018
Código			HB-15	HB-45	HB-49	HB-37	HB-35
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	374419	372930	372768	372048	372036
		Norte (m)	8717115	8712351	8712408	8713095	8713120
	Altitud (m s.n.m.)		4640	4582	4582	4647	4648
	Hora inicio		09:30	11:05	11:35	13:10	13:30
	Hora final		09:48	11:15	11:49	13:28	13:48
	Estado del tiempo (Clima)		Nublado	Soleado	Nublado	Soleado con nubes	Soleado con nubes
Morfometría	Tipo de ambiente		Léntico	Bofedal	Lótico	Lótico	Lótico
	Ancho promedio (m) aprox.		No aplica	No aplica	1,4	4	0,8
	Prof. promedio (m)		0,5	0,1	0,15	0,3	0,1
	Prof. máxima de muestreo (m)		0,4	0,1	0,1	0,25	0,1
Agua	Velocidad de corriente		Nulo	Nulo	Bajo	Bajo	Bajo
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Sin flujo	Sin flujo	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme
	Color aparente		Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro
	Transparencia (cm)		40	10	15	25	10
Orilla	Tipo de orilla		Pedregoso-arenoso	Limo-arcilloso	Pedregoso-limoso	Pedregoso-guijarro	Pedregoso-arenoso
	Pendiente (grados de inclinación)		20	5	20-50	20-70	20-80
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		0	0	0	0	0
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		10	100	30	5	15
	Arena		10	0	10	10	20
	Grava		40	0	25	25	25
	Canto rodado		40	0	30	30	30
	Bloques/roca		0	0	5	30	10
	Roca madre		0	0	0	0	0
	Fango		0	0	0	0	0
	Hojarasca		0	0	0	0	0
	Otros		0	0	0	0	0
Microhábitats %	Rifle		0	0	0	0	0
	Rápidos		0	0	25	10	10
	Remansos		100	100	70	85	85
	Pozos		0	0	5	5	5
	Playas		0	0	0	0	0
	Caídas		0	0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Estado de conservación			Dudosa	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Observaciones			-	-	-	-	-
Parámetros	Oxígeno disuelto (mg/L)		6,5	5,51	6,64	6,55	6,18
	Conductividad (µs/cm)		580	109,4	612	924	477
	Temperatura (°C)		9,9	15,1	8,8	9,6	10,8
	pH		5,86	5,91	5,58	8,29	8,42
	ORP (mV)		217,7	78,8	32,4	48,2	55,3

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático			Quebrada Gentilmachay	Quebrada San José de Galera	Laguna 4	Laguna 5	Laguna 6
Fecha			13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	14/09/2018	14/09/2018
Código			HB-34	HB-33	HB-36	HB-88	HB-89
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	371519	371569	371865	377538	377618
		Norte (m)	8713592	8713692	8713563	8713615	8713475
	Altitud (m s.n.m.)		4703	4696	4692	4767	4750
	Hora inicio		14:40	15:20	15:55	10:36	11:08
	Hora final		14:58	15:40	16:19	10:55	11:28
	Estado del tiempo (Clima)		Soleado con nube	Soleado con nubes	Nublado	Soleado con nube	Soleado con nube
Morfometría	Tipo de ambiente		Lótico	Lótico	Léntico	Léntico	Léntico
	Ancho promedio (m) aprox.		3	-	-	-	-
	Prof. promedio (m)		0,3	0,3	0,3	0,5	0,3
	Prof. máxima de muestreo (m)		0,25	0,3	0,3	0,4	0,3
Agua	Velocidad de corriente		Muy bajo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Constante y no uniforme	Sin flujo	Sin flujo	Sin flujo	Sin flujo
	Color aparente		Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro
	Transparencia (cm)		31	30	30	50	30
Orilla	Tipo de orilla		Pedregoso-arenoso	Limo-arcilloso	Pedregoso-arenoso	Pedregoso-guijarro	Pedregoso-arenoso
	Pendiente (grados de inclinación)		20-80	50	30	20	30
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		0	0	0	0	0
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		25	100	5	25	25
	Arena		15	0	25	15	15
	Grava		25	0	30	25	25
	Canto rodado		30	0	35	30	30
	Bloques/roca		5	0	5	5	5
	Roca madre		0	0	0	0	0
	Fango		0	0	0	0	0
	Hojarasca		0	0	0	0	0
	Otros		0	0	0	0	0
Microhábitats %	Rifle		0	0	0	0	0
	Rápidos		5	0	0	0	0
	Remansos		90	100	100	100	100
	Pozos		5	0	0	0	0
	Playas		0	0	0	0	0
	Caídas		0	0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Estado de conservación			Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Observaciones			-	-	-	-	-
Parámetros	Oxígeno disuelto (mg/L)		6,17	4,41	6,78	5,78	6,49
	Conductividad (µs/cm)		229	284	43,1	63,9	34,1
	Temperatura (°C)		11,1	12,1	12,2	11,4	13,1
	pH		8,63	7,38	8,21	7,74	7,94
	ORP (mV)		47	-121,3	41,1	69,5	76,5

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático			Laguna 7	Quebrada sin nombre 4	Quebrada sin nombre 3	Quebrada sin nombre 3	Bofedal Chaquipampa
Fecha			14/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018
Código			HB-87	HB-79	HB-80	HB-81	HB-90
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	377712	378377	378344	378528	378835
		Norte (m)	8713275	8713988	8713829	8713453	8713291
	Altitud (m s.n.m.)		4763	4659	4672	4582	4570
	Hora inicio		11:51	10:10	11:00	11:45	10:00
	Hora final		12:11	10:24	11:21	11:59	10:16
	Estado del tiempo (Clima)		Soleado con nubes	Nublado	Nublado	Nublado	Nublado
Morfometría	Tipo de ambiente		Léntico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico
	Ancho promedio (m) aprox.		-	1	0,5	1,5	2,5
	Prof. promedio (m)		0,3	0,1	0,1	0,1	0,3
	Prof. máxima de muestreo (m)		0,3	0,1	0,1	0,1	0,25
Agua	Velocidad de corriente		Nulo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Sin flujo	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme
	Color aparente		Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro
	Transparencia (cm)		30	10	10	10	25
Orilla	Tipo de orilla		Pedregoso-guijarro	Pedregoso-guijarro	Pedregoso-guijarro	Pedregoso-guijarro	Pedregoso-limoso
	Pendiente (grados de inclinación)		5	10	10	10	20
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		0	0	0	0	0
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		5	5	5	5	55
	Arena		25	25	25	25	5
	Grava		30	30	30	30	20
	Canto rodado		35	35	35	35	20
	Bloques/roca		5	5	5	5	0
	Roca madre		0	0	0	0	0
	Fango		0	0	0	0	0
	Hojarasca		0	0	0	0	0
	Otros		0	0	0	0	0
Microhábitats %	Rifle		0	0	0	0	0
	Rápidos		0	5	5	5	10
	Remansos		100	80	95	85	90
	Pozos		0	15	0	10	0
	Playas		0	0	0	0	0
	Caídas		0	0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Estado de conservación			Aceptable	Dudosa	Dudosa	Dudosa	Dudosa
Observaciones			-	-	-	-	-
Parámetros	Oxígeno Disuelto (mg/L)		6,48	6,52	6,16	6,08	5,96
	Conductividad (µs/cm)		140,8	408	1218	388	412
	Temperatura (°C)		12,8	9,5	12,5	13,4	13,4
	pH		7,77	8,66	6,92	8,69	8,59
	ORP (mV)		80,8	50,7	111,7	40,5	115,5

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático			Surgencia	Laguna 1	Laguna 3	Laguna 2	Quebrada Chaquipampa	Bofedal Chaquipampa
Fecha			15/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	20/09/2018	20/09/2018
Código			HB-90A	HB-32	HB-30	HB-29	HB-97	HB-92
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	Este (m)	378844	371599	371748	371499	379760	379531
		Norte (m)	8713500	8714099	8714479	8714591	8711820	8712887
	Altitud (m s.n.m.)		4579	4693	4702	4719	4511	4534
	Hora inicio		12:15	10:30	11:30	13:25	09:40	11:00
	Hora final		12:32	10:50	12:20	13:45	09:55	11:15
	Estado del tiempo (Clima)		Nublado	Soleado	Soleado	Soleado	Soleado	Soleado
Morfometría	Tipo de ambiente		Lótico	Léntico	Léntico	Léntico	Lótico	Lótico
	Ancho promedio (m) aprox.		0,5	-	-	-	0,6	0,8
	Prof. promedio (m)		0,15	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1
	Prof. máxima de muestreo (m)		0,15	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1
Agua	Velocidad de corriente		Muy bajo	Nulo	Nulo	Nulo	Bajo	Bajo
	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo		Constante y no uniforme	Sin flujo	Sin flujo	Sin flujo	Constante y no uniforme	Constante y no uniforme
	Color aparente		Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro	Incoloro
	Transparencia (cm)		15	30	30	30	10	10
Orilla	Tipo de orilla		Pedregoso-guijarro	Limo-arcilloso	Limo-arcilloso	Limo-arcilloso	Areno-limoso	Areno-limoso
	Pendiente (grados de inclinación)		10	60	60	70	30-50	30-50
	Cobertura de orilla		Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida	Desprotegida
	Ensombramiento %		0	0	0	0	0	0
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla		5	100	100	100	5	5
	Arena		25	0	0	0	40	40
	Grava		30	0	0	0	20	20
	Canto rodado		35	0	0	0	25	25
	Bloques/roca		5	0	0	0	10	10
	Roca madre		0	0	0	0	0	0
	Fango		0	0	0	0	0	0
	Hojarasca		0	0	0	0	0	0
	Otros		0	0	0	0	0	0
Microhábitats %	Rifle		0	0	0	0	0	0
	Rápidos		15	0	0	0	70	70
	Remansos		80	100	100	100	5	5
	Pozos		5	0	0	0	25	25
	Playas		0	0	0	0	0	0
	Caídas		0	0	0	0	0	0
	Corridas		0	0	0	0	0	0
Vegetación	Vegetación de orilla		Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)	Estrecha (50°)
	Vegetación circundante		Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida		Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Estado de conservación			Dudosa	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Observaciones			-	-	-	-	-	-
Parámetros	Oxígeno disuelto (mg/L)		-	7,17	6,87	6,45	6,98	6,4
	Conductividad (µs/cm)		716	233	281	254	537	593
	Temperatura (°C)		7,2	14,6	14,4	13,6	14,2	18,9
	pH		7,09	7,37	8,28	7,78	8,44	8,66
	ORP (mV)		166,9	-	-	85,7	49	43,8

SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

3.3.5.2 Comunidades hidrobiológicas evaluadas

N.°	Parámetros	Número de muestras	Método de colecta	Tipo de muestra	Réplicas
1	Perifiton	51	En sustrato blando: raspado de una superficie de 28,26 cm^2 En sustrato duro: raspado de una superficie de 25 cm^2	Compuesta Directa	Una
2	Macroinvertebrados bentónicos	105*	Muestreo de una superficie total de 0,27 m^2 con red Surber	Triplicada / Directa	Tres
3	Macroinvertebrados bentónicos	14	Muestreo de una superficie total de 0,3 – 0,305 m^2 con red en D (D-net)	Directa	Una
4	Necton (peces)	8	Pesca con número de arrastres con Cal-Cal	Directa	Dos - diez

*: Las muestras de macroinvertebrados bentónicos se tomaron por triplicado.

3.3.6 Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de Análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas
1685-2018	Perifiton (microalgas y microorganismos)	SMEWW 10300C, SMEWW 10300E	OEFA	82	51
	Macroinvertebrados bentónicos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C.1,2, 22nd Ed. 2012	OEFA	246*	119
	Necton (peces)	MINAM, 2014	OEFA	5	8
	Metales totales en hígado (peces)	EPA 6020 A Rev. 1 February 2007(Validado)	ALS LS PERU S.A.C.	5	0
	Metales totales en tejido muscular (Peces)				

*: Las muestras de macroinvertebrados bentónicos se tomaron por triplicado.

3.4 CALIDAD DE SUELO

3.4.1 Descripción del área de estudio

Los puntos de muestreo de suelos se encuentran ubicados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

3.4.2 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	«Guía para muestreo de suelos", aprobado mediante Resolución Ministerial N.° 085-2014-MINAM»
2	«Guía para la elaboración de Planes de descontaminación de suelos", aprobado mediante Resolución Ministerial N.° 085-2014-MINAM»

3.4.3 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipo / Materiales	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial
Pala de mano, tamiz y balde donde se hizo la homogenización de las muestras	---	---	---	---
Kit de muestreo (Barreno manual con brocas de 2 Plg)	AMS	---	---	---
GPS	Garmin	OREGON 650	30D049297	952231860140
Cámara digital	Canon		082051001010	742208970147

(—): No aplica

3.4.4 Ubicación de los puntos de muestreo

La precisión de la ubicación de los puntos de muestreo en todos los casos es ± 3m.

N.°	Código OEFA	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Ubicación
				Este (m)	Norte (m)		
1	SU-01	9/09/2018	14:25	376705	8708826	4488	Punto ubicado aproximadamente a 50 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco.
2	SU-02	9/09/2018	14:46	376727	8708793	4489	Punto ubicado aproximadamente a 95 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco.
3	SU-03	9/09/2018	15:26	376767	8708750	4491	Punto ubicado aproximadamente a 155 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco.
4	SU-04	9/09/2018	15:35	376756	8708756	4487	Punto ubicado aproximadamente a 140 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco.
5	SU-05	9/09/2018	16:00	376731	8708726	4488	Punto ubicado aproximadamente a 160 m al sur de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco.
6	SU-06	9/09/2018	16:28	376736	8708678	4484	Punto ubicado aproximadamente a 206 m al sur de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco.
7	SU-07	9/09/2018	16:37	376774	8708711	4484	Punto ubicado aproximadamente a 190 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco.
8	SU-08	10/09/2018	10:28	372780	8717119	4729	Punto ubicado aproximadamente a 90 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 45 m al este del punto de muestreo AS-01.
9	SU-09	10/09/2018	10:38	372735	8717162	4770	Punto ubicado aproximadamente a 140 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 45 m al norte del punto de muestreo AS-01.
10	SU-10	10/09/2018	11:13	372826	8717159	4759	Punto ubicado aproximadamente a 140 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 100 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
11	SU-11	10/09/2018	11:26	372886	8717196	4753	Punto ubicado aproximadamente a 210 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 170 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
12	SU-12	10/09/2018	12:10	372869	8717158	4757	Punto ubicado aproximadamente a 160 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 140 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
13	SU-13	10/09/2018	12:50	372933	8717203	4754	Punto ubicado aproximadamente a 220 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 210 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
14	SU-14	10/09/2018	14:00	372964	8717225	4739	Punto ubicado aproximadamente a 260 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 250 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
15	SU-15	10/09/2018	12:25	372999	8717232	4741	Punto ubicado aproximadamente a 280 m al noreste de la poza S1, y aproximadamente a 285 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
16	SU-16	10/09/2018	14:05	373038	8717239	4737	Punto ubicado aproximadamente a 310 m al noreste de la poza S1, y aproximadamente a 320 m al noreste del punto de muestreo AS-01.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REPORTE DE CAMPO

N.°	Código OEFA	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Ubicación
				Este (m)	Norte (m)		
17	SU-17	10/09/2018	14:35	373000	8717273	4737	Punto ubicado aproximadamente a 320 m al noreste de la poza S1, y aproximadamente a 300 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
18	SU-18	14/09/2018	09:20	377429	8714180	4860	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 570 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
19	SU-19	14/09/2018	09:40	377406	8714012	4825	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 420 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
20	SU-21	14/09/2018	10:05	377452	8713951	4826	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 350 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
21	SU-22	14/09/2018	10:21	377499	8713696	4771	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 100 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
22	SU-23	14/09/2018	13:10	377631	8714027	4796	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 420 m al noreste del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
23	SU-24	14/09/2018	13:28	377687	8713809	4773	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 245 m al noreste del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
24	SU-25	14/09/2018	13:42	377842	8713648	4749	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 300 m al este del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
25	SU-26	14/09/2018	16:04	377972	8713115	4748	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 300 m al sureste del punto de muestreo AS-87, en la zona denominada Killa.
26	SU-27	14/09/2018	16:18	377958	8713165	4747	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 270 m al sureste del punto de muestreo AS-87, en la zona denominada Killa.
27	SU-28	14/09/2018	16:33	378044	8713129	4741	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 360 m al sureste del punto de muestreo AS-87, en la zona denominada Killa.
28	SU-29	17/09/2018	11:35	374581	8710487	4602	Punto ubicado aproximadamente a 430 m al noroeste del Stock Pile.
29	SU-30	17/09/2018	13:50	374613	8710433	4612	Punto ubicado aproximadamente a 370 m al noroeste del Stock Pile.
30	SU-31	18/09/2018	08:30	374621	8710387	4556	Punto ubicado aproximadamente a 320 m al noroeste del Stock Pile.

N.°	Código OEFA	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Ubicación
				Este (m)	Norte (m)		
31	SU-32	18/09/2018	09:00	374652	8710345	4589	Punto ubicado aproximadamente a 270 m al noroeste del Stock Pile.
32	SU-33	18/09/2018	09:15	374661	8710297	4585	Punto ubicado aproximadamente a 220 m al noroeste del Stock Pile.
33	SU-34	18/09/2018	09:40	374677	8710247	4587	Punto ubicado aproximadamente a 170 m al noroeste del Stock Pile.
34	SU-35	17/09/2018	11:31	374538	8710343	4579	Punto ubicado aproximadamente a 340 m al noroeste del Stock Pile.
35	SU-36	17/09/2018	11:57	374583	8710312	4491	Punto ubicado aproximadamente a 290 m al noroeste del Stock Pile.
36	SU-37	17/09/2018	13:41	374605	8710267	4554	Punto ubicado aproximadamente a 240 m al noroeste del Stock Pile.
37	SU-38	18/09/2018	08:25	374628	8710223	4555	Punto ubicado aproximadamente a 190 m al noroeste del Stock Pile.
38	SU-39	18/09/2018	08:51	374655	8710187	4552	Punto ubicado aproximadamente a 140 m al noroeste del Stock Pile.
39	SU-40	18/09/2018	09:36	374527	8710229	4527	Punto ubicado aproximadamente a 290 m al oeste del Stock Pile.
40	SU-41	18/09/2018	09:58	374552	8710200	4529	Punto ubicado aproximadamente a 250 m al oeste del Stock Pile.
41	SU-42	18/09/2018	10:18	374573	8710166	4530	Punto ubicado aproximadamente a 205 m al oeste del Stock Pile.
42	SU-43	18/09/2018	10:39	374609	8710142	4535	Punto ubicado aproximadamente a 160 m al oeste del Stock Pile.
43	SU-44	18/09/2018	11:02	374638	8710116	4542	Punto ubicado aproximadamente a 120 m al oeste del Stock Pile.
44	SU-45**	18/09/2018	10:10	374650	8710171	4580	Punto ubicado aproximadamente a 150 m al oeste del Stock Pile.
45	SU-46	18/09/2018	11:20	374469	8710176	4531	Punto ubicado aproximadamente a 330 m al suroeste del Stock Pile.
46	SU-47	18/09/2018	11:45	374510	8710142	4531	Punto ubicado aproximadamente a 280 m al suroeste del Stock Pile.
47	SU-48	18/09/2018	12:05	374546	8710103	4538	Punto ubicado aproximadamente a 250 m al suroeste del Stock Pile.
48	SU-49	18/09/2018	11:50	374586	8710068	4530	Punto ubicado aproximadamente a 205 m al suroeste del Stock Pile.
49	SU-50	18/09/2018	11:27	374619	8710035	4530	Punto ubicado aproximadamente a 160 m al suroeste del Stock Pile.
50	SU-51	18/09/2018	13:20	374521	8709869	4526	Punto ubicado aproximadamente a 355 m al suroeste del Stock Pile.
51	SU-52	18/09/2018	13:19	374487	8709911	4525	Punto ubicado aproximadamente a 60 m al noroeste del punto de muestreo SU-51
52	SU-53	18/09/2018	13:37	374450	8709982	4527	Punto ubicado aproximadamente a 60 m al noroeste del punto de muestreo SU-52
53	SU-54	18/09/2018	13:40	374412	8709862	4532	Punto ubicado aproximadamente a 445 m al suroeste del Stock Pile.
54	SU-55	18/09/2018	13:52	374353	8709911	4542	Punto ubicado aproximadamente a 480 m al suroeste del Stock Pile.
55	SU-56	18/09/2018	14:05	374287	8709980	4546	Punto ubicado aproximadamente a 520 m al suroeste del Stock Pile.
56	SU-57	19/09/2018	12:00	371769	8714489	4709	Punto ubicado aproximadamente a 20 m de la margen izquierda de la segunda

N.°	Código OEFA	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Ubicación
				Este (m)	Norte (m)		
							laguna del conjunto de San José de Galeras.
57	SU-58	19/09/2018	12:55	371571	8714801	4729	Punto ubicado aproximadamente a 240 m al noroeste de la margen izquierda de la tercera laguna del conjunto de San José de Galeras.
58	SU-59	19/09/2018	14:25	371290	8714884	4738	Punto ubicado aproximadamente a 15 m al noreste del punto de muestreo AS-29B, en la zona denominada San José de Galeras.
59	SU-60	19/09/2018	14:40	371176	8714862	4744	Punto ubicado aproximadamente a 110 m al oeste del punto de muestreo AS-29B, en la zona denominada San José de Galeras.
60	SU-61	21/09/2018	12:10	372940	8714511	4730	Punto ubicado aproximadamente a 630 m al sureste del pasivo ambiental Condenados, en la zona denominada Galeras.
61	SU-62	21/09/2018	12:25	372915	8714584	4730	Punto ubicado aproximadamente a 670 m al sureste del pasivo ambiental Condenados, en la zona denominada Galeras.
62	SU-63	21/09/2018	12:40	372855	8714541	4728	Punto ubicado aproximadamente a 570 m al sureste del pasivo ambiental Condenados, en la zona denominada Galeras.
63	SU-64	21/09/2018	13:00	372898	8714423	4729	Punto ubicado aproximadamente a 700 m al sureste del pasivo ambiental Condenados, en la zona denominada Galeras.
64	SU-65	21/09/2018	10:20	374261	8711147	4533	Punto ubicado aproximadamente a 650 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
65	SU-66	21/09/2018	10:35	374240	8711146	4528	Punto ubicado aproximadamente a 630 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
66	SU-67	21/09/2018	10:30	374220	8711145	4525	Punto ubicado aproximadamente a 630 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
67	SU-68	21/09/2018	10:45	374226	8711117	4525	Punto ubicado aproximadamente a 605 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
68	SU-69	21/09/2018	10:50	374264	8711112	4535	Punto ubicado aproximadamente a 605 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
69	SU-70	21/09/2018	11:45	374247	8711116	4532	Punto ubicado aproximadamente a 605 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
70	SU-71	21/09/2018	11:15	374282	8711082	4540	Punto ubicado aproximadamente a 585 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
71	SU-72	21/09/2018	11:25	374226	8711100	4527	Punto ubicado aproximadamente a 585 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
72	SU-73	21/09/2018	11:28	374260	8711087	4535	Punto ubicado aproximadamente a 585 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
73	SU-74	21/09/2018	11:45	374265	8711038	4536	Punto ubicado aproximadamente a 540 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

N.°	Código OEFA	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Ubicación
				Este (m)	Norte (m)		
74	SU-75	21/09/2018	11:55	374224	8711009	4521	Punto ubicado aproximadamente a 520 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
75	SU-76	21/09/2018	12:05	374238	8711024	4529	Punto ubicado aproximadamente a 500 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
76	SU-77	21/09/2018	12:15	374225	8710963	4515	Punto ubicado aproximadamente a 450 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
77	SU-78	21/09/2018	12:25	374278	8710964	4528	Punto ubicado aproximadamente a 480 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
78	SU-79	21/09/2018	12:35	374251	8710960	4521	Punto ubicado aproximadamente a 470 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
79	SU-80	21/09/2018	12:40	374279	8710924	4526	Punto ubicado aproximadamente a 440 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
80	SU-81	21/09/2018	13:00	374251	8710918	4524	Punto ubicado aproximadamente a 420 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
81	SU-82	21/09/2018	13:10	374226	8710910	4521	Punto ubicado aproximadamente a 400 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

*: Los puntos SU-06, SU-11, SU-44 y SU-74 corresponden a los duplicados DUP-01, DUP-02, DUP-03 y DUP-04. respectivamente.
**: Corresponde al polvo sedimentado en el suelo

3.4.5 Datos de campo

A continuación, se detalla las características físicas y organolépticas de los suelos, ubicados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

Código OEFA	Características físicas					
	Textura	Color	Presencia de materia orgánica	Humedad	Plasticidad	Otras observaciones
SU-01	Limo arcilloso con arena fina	Marrón oscuro	Sí	Húmedo	Baja	Presenta material parental y raíces finas.
SU-02	Limo arcilloso con arena fina	Marrón	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental y raíces finas.
SU-03	Limo arenoso	Marrón oscuro	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental y raíces finas y medias.
SU-04	Limo arcilloso	Marrón oscuro	Sí	Húmedo	Baja	Presenta material parental y raíces finas.
SU-05	Limo arcilloso con arena fina	Marrón oscuro	Sí	Húmedo	Baja	Presenta material parental y raíces finas.
SU-06	Limo arcilloso con arena fina	Marrón grisáceo	Sí	Húmedo	Baja	Presenta material parental y raíces finas.
SU-07	Limo arcilloso con arena fina	Marrón oscuro	Sí	Mojado	Baja	Presenta material parental y raíces finas.
SU-08	Arena limosa con grava	Marrón amarillento	No	Mojado	Nula	Presenta material parental, sin cobertura vegetal.
SU-09	Limo arenoso con grava	Marrón rojizo oscuro	No	Seco	Nula	Presenta material parental y raíces finas.
SU-10	Limo arenoso con grava	Marrón amarillento	No	Seco	Nula	Presenta material parental y raíces finas.
SU-11	Arcilla limosa con arena fina	Marrón amarillento	No	Húmedo	Baja	Presenta material parental, raíces finas y sin cobertura vegetal.

Código OEFA	Características físicas					
	Textura	Color	Presencia de materia orgánica	Humedad	Plasticidad	Otras observaciones
SU-12	Limo arenoso con grava	Marrón rojizo	No	Húmedo	Nula	Presenta material parental y raíces finas.
SU-13	Arena con grava	Marrón	No	Húmedo	Nula	Presenta material parental, raíces finas y sin cobertura vegetal.
SU-14	Limo arenoso	Marrón amarillento	No	Húmedo	Nula	Presenta material parental y sin cobertura vegetal
SU-15	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Húmedo	Baja	Presencia de raíces finas y escaso material parental.
SU-16	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Húmedo	Baja	Presencia de raíces finas y escaso material parental.
SU-17	Limo arenoso con grava	Marrón amarillento	No	Seco	Nula	Presenta material parental y sin cobertura vegetal.
SU-18	Limo arenoso con grava	Marrón amarillento	No	Seco	Nula	Presenta material parental, y sin cobertura vegetal.
SU-19	Limo	Marrón	No	Seco	Nula	Presenta material parental y sin cobertura vegetal.
SU-21	Limo arenoso	Marrón	Sí	Seco	Nula	Presenta escaso material parental.
SU-22	Limo arenoso	Marrón	Sí	Seco	Nula	Presenta raíces finas
SU-23	Limo arenoso	Marrón	Sí	Seco	Nula	Presenta raíces finas
SU-24	Limo con arena fina	Marrón oscuro	Sí	Seco	Nula	Presenta raíces finas y escaso material parental.
SU-25	Limo arcilloso y grava	Marrón oscuro	No	Húmedo	Baja	Presenta material parental, raíces finas y sin cobertura vegetal.
SU-26	Limo arenoso	Marrón oscuro	Sí	Húmedo	Nula	Presenta raíces finas y medias
SU-27	Limo arenoso	Marrón oscuro	Sí	Húmedo	Nula	Presenta escaso material parental, raíces finas y medias.
SU-28	Limo arenoso	Marrón oscuro	Sí	Húmedo	Nula	Presenta raíces finas y escaso material parental.
SU-29	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-30	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental raíces finas y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-31	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental raíces finas y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-32	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental raíces finas y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-33	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental raíces finas y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-34	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental, sin cobertura vegetal y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.

Código OEFA	Características físicas					
	Textura	Color	Presencia de materia orgánica	Humedad	Plasticidad	Otras observaciones
SU-35	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental, sin cobertura vegetal y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-36	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental, sin cobertura vegetal y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-37	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental, sin cobertura vegetal y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-38	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental, sin cobertura vegetal y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-39	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental, escasa cobertura vegetal y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-40	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental, escasa cobertura vegetal y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-41	Arcilla arenosa	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental, escasa cobertura vegetal y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-42	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental raíces finas y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-43	Arcilla arenosa	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental raíces finas y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-44	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental sin cobertura vegetal y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-45	Polvo sedimentado	Gris claro	No	Seco	-	Polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-46	Limo arcilloso con arena fina	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental, raíces finas y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-47	Limo arenoso con presencia de grava	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental, raíces finas y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.

Código OEFA	Características físicas					
	Textura	Color	Presencia de materia orgánica	Humedad	Plasticidad	Otras observaciones
SU-48	Limo arenoso	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental, sin cobertura y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-49	Limo arenoso	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental, sin cobertura vegetal y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-50	Limo arenoso con presencia de grava	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental, sin cobertura vegetal y polvo fino de color gris claro sedimentado en la parte superficial.
SU-51	Limo arenoso con presencia de grava	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental con escasa cobertura vegetal y presencia de raíces finas.
SU-52	Limo arenoso con presencia de grava	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental con escasa cobertura vegetal y presencia de raíces finas.
SU-53	Limo arenoso con presencia de grava	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental con escasa cobertura vegetal y presencia de raíces finas.
SU-54	Limo arenoso con presencia de grava	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental y presencia de raíces finas.
SU-55	Limo arenoso con presencia de grava	Marrón rojizo	No	Seco	Nula	Presenta material parental con escasa cobertura vegetal y presencia de raíces finas.
SU-56	Limo arenoso con presencia de grava	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental con de raíces finas.
SU-57	Limo arcilloso con arena finas	Marrón	Sí	Húmedo	Baja	Presenta material parental y raíces finas.
SU-58	Arcilla limosa	Gris oscuro	Sí	Húmedo	Media	Presenta material parental y raíces finas.
SU-59	Limo arcilloso con grava	Marrón rojizo oscuro	Sí	Húmedo	Baja	Presenta material parental, raíces finas y medias.
SU-60	Limo arcilloso con grava	Marrón rojizo oscuro	Sí	Húmedo	Baja	Presenta material parental, raíces finas y medias.
SU-61	Limo arenoso con presencia de grava	Marrón oscuro	No	Seco	Nula	Presenta material parental, escasa cobertura vegetal y raíces finas.
SU-62	Limo arenoso con presencia de grava	Marrón oscuro	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental y raíces finas.
SU-63	Limo arenoso con presencia de grava	Marrón amarillento	No	Seco	Nula	Presenta material parental, escasa cobertura vegetal y raíces finas.
SU-64	Limo arcilloso con grava	Marrón rojizo oscuro	Sí	Húmedo	Baja	Presenta material parental, raíces finas y medias.
SU-65	Limo con arenas fina	Marrón rojizo oscuro	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental, raíces finas y medias

Código OEFA	Características físicas					
	Textura	Color	Presencia de materia orgánica	Humedad	Plasticidad	Otras observaciones
SU-66	Arcilla arenosa	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental, raíces finas y medias.
SU-67	Limo arenoso	Marrón rojizo oscuro	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental, raíces finas y medias
SU-68	Arcilla arenosa	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental, raíces finas y medias
SU-69	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental y raíces finas y medias
SU-70	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta material parental y raíces finas.
SU-71	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta escaso material parental y raíces finas.
SU-72	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta escaso material parental y raíces finas.
SU-73	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta escaso material parental y raíces finas.
SU-74	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta escaso material parental y raíces finas.
SU-75	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta escaso material parental y raíces finas.
SU-76	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta escaso material parental y raíces finas.
SU-77	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta escaso material parental y raíces finas.
SU-78	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta escaso material parental y raíces finas.
SU-79	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta escaso material parental y raíces finas.
SU-80	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta escaso material parental y raíces finas.
SU-81	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta escaso material parental y raíces finas.
SU-82	Limo arenoso	Marrón rojizo	Sí	Seco	Nula	Presenta escaso material parental y raíces finas.

3.4.6 Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observación
1849-2018	Metales totales	- EPA 7471 B, Rev 2, February 2007. -EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996	ALS LS PERÚ S.A.C	160	85	Incluye 4 duplicados
1929-2018	pH	PEC-001	AGQ PERÚ SAC	70	65	---
	Extracción secuencial de metales pesados por la metodología de Tiesser	PEC-4421		10	05	---
	Análisis granulométrico	PE-4039		55	47	---
1694-2018	Análisis mineralógico	Difracción de rayos X	BIZALAB S.A.C.	08	1	---
1928-2018 y 2048-2018	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; ítem 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado). 2017.	SGS del Perú S.A.C	55	47	---

3.5 EVALUACIÓN DE SUELO DE BOFEDALES

3.5.1 Descripción del área de estudio

Los puntos de muestreo de suelos de bofedales se encuentran ubicados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho. En esta área se encuentran numerosos bofedales, 12 de los cuales fueron priorizados durante la etapa de gabinete; sin embargo, durante la presente etapa de ejecución del monitoreo ambiental fueron descartados 7, quedando 5 bofedales sujetos a evaluación (ver Anexo 1. Mapa de ubicación de bofedales priorizados y Anexo 2. Registro fotográfico de bofedales priorizados). Dichos bofedales se encuentran ubicados en las siguientes zonas: Tunshuruco, Killa, Vicharrayo, San José de Galeras y Galeras.

3.5.2 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	Guía para Muestreo de Suelos aprobada el 9 de abril de 2014, mediante Resolución Ministerial N. ° 085-2014-MINAM.
2	Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos[4]

3.5.3 Equipos y materiales utilizados en el estudio

Equipos/ Materiales[5]	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial	N.° de certificado de calibración
GPS	Garmin	OREGON 650	30D049297	952231860140	---
Cámara digital	Canon	POWERSHOT D30BL	082051001010	742208970147	---
Barreno	AMS	---	S/N	BARRE-0EFA-11	---

S/N: Sin número; (---): No aplica

3.5.4 Ubicación de las calicatas

N.°	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción de la Ubicación
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	BOF-01	9/09/2018	12:00	376738	8708746	4463	Bofedal ubicado aproximadamente a 60 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.
2	BOF-02	14/09/2018	14:41	378002	8713164	4738	Bofedal ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 530 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
3	BOF-03	15/09/2018	14:23	378916	8713296	4558	Bofedal ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 30 m al este del punto de muestreo AS-90, en la zona denominada Vicharrayo.
4	BOF-04	19/09/2018	15:00	371369	8714689	4733	Bofedal ubicado aproximadamente a 20 m al sur del punto de muestreo AS-29, en la zona denominada San José de Galeras.
5	BOF-05	21/09/2018	11:20	372859	8714509	4721	Bofedal ubicado aproximadamente a 650 m al sureste del pasivo ambiental minero Condenados, en la zona denominada Galeras.

4 Aprobado mediante Decreto Supremo N° 013-2010-AG.
5 Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registran corresponda el equipo.

3.5.5 Datos de campo

A continuación, se detalla las características físicas y organolépticas de los suelos, ubicados en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

N.°		Calicatas	Horizonte	Profundidad (m)	Descripción
1	BOF-01	BOF-01A	-	0,05-0,00	Presencia de pastos, cubierta vegetal en todo el bofedal
			Oi	0,00 - 0,30	Materia orgánica ligeramente descompuesta, de color marrón amarillento, húmedo, con estructura granular, y abundantes raíces medias. Drenaje imperfecto
2	BOF-02	BOF-02A	-	0,05 - 0,00	Presencia de pastos, cubierta vegetal en todo el bofedal
			Oi	0,00 - 0,15	Materia orgánica ligeramente descompuesta, de color marrón, mojado, con estructura granular, y frecuentes raíces finas. Drenaje pobre
			A	0,15 - 30	Textura limo arcillosa (en campo), color marrón amarillento, mojado, de consistencia ligeramente plástico, estructura granular, drenaje pobre, con pocas raíces finas.
		BOF-02B	B	0,30 - 0,55	Textura arcillosa (en campo), color pardo amarillento, mojado, de consistencia muy plástica, estructura bloques sub angulares muy fino, drenaje muy pobre. Horizonte por debajo del nivel de saturación
3	BOF-03	BOF-03A	-	0,15 - 0,00	Presencia de pastos, cubierta vegetal en todo el bofedal
		BOF-03B	-	0,00 - 0,15	Cobertura vegetal por debajo del nivel de saturación.
			B	0,15 - 0,45	Textura arcillosa (en campo), color amarillento, mojado, de consistencia muy plástica, estructura bloques subangulares muy fino, drenaje muy pobre, y abundantes raíces medias. Horizonte por debajo del nivel de saturación.
4	BOF-04	BOF-04A	-	0,10 - 0,00	Presencia de pastos, cubierta vegetal en todo el bofedal
			Oi	0,00 - 0,15	Materia orgánica ligeramente descompuesta, de color pardo amarillento oscuro, mojado, con estructura granular, y abundantes raíces finas y medias. Drenaje imperfecto
		BOF-04B	A	0,15 - 45	Textura limo arcillosa (en campo), color marrón grisaceo, mojado, de consistencia ligeramente plástico, estructura granular, con pocas raíces finas, drenaje pobre. Horizonte por debajo del nivel de saturación.
5	BOF-05	BOF-05A	-	0,03 - 0,00	Presencia de pastos, cubierta vegetal en todo el bofedal
			Oi	0,00 - 0,20	Materia orgánica ligeramente descompuesta, de color marrón amarillento oscuro húmedo, con estructura granular, y con abundantes raíces finas.
		BOF-05B	Oe	0,20 - 0,50	Materia orgánica de mediana descomposición, de color marrón amarillento, mojada, con estructura granular, horizonte por debajo del nivel de saturación, y con abundantes raíces medias.

(-) No corresponde
Oi Material orgánico ligeramente descompuesto
Este símbolo se usa con los horizontes O para indicar una mínima descomposición de los materiales orgánicos. Su contenido de fibras es de 40 por ciento o más (por volumen) después de molidos.

(A) Tal horizonte se designa como A porque está en la superficie; sin embargo, los depósitos aluviales o eólicos recientes que mantienen una estratificación fina no son considerados como horizontes A, a menos que estén cultivados o presencia de desarrollo vegetal.
(B) Se incluyen como horizontes B, a capas contiguas a otros horizontes genéticos que tienen concentración iluvial de carbonatos, yeso o sílice que son el resultado de procesos pedogenéticos (y pueden o no estar cementadas) y capas quebradizas que muestran otras evidencias de alteración, tal como estructura prismática o acumulación iluvial de arcilla.

3.5.6 Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
1849-2018	Metales totales	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007. - EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996	ALS LS Perú S.A.C.	12	9	Se tomaron muestras por cada perfil (dos perfiles)

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
1764-2018 y 1794-2018	pH	Potenciométrico	LASPAF, La Molina	12	9	Se tomaron 9 perfiles de suelo orgánico para la caracterización de fertilidad
	C.E.	Medida del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1	LASPAF, La Molina	12	9	
	$CaCO_3$	Método gaso-volumétrico en calcímetro	LASPAF, La Molina	12	9	
	Materia orgánica	Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio	LASPAF, La Molina	12	9	
	Clase textural	Método del hidrómetro	LASPAF, La Molina	12	9	
	Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	Saturación con acetato de amonio	LASPAF, La Molina	12	9	
	Cationes cambiables (Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+})	Reemplazamiento con acetato de amonio, cuantificación a pH 7.0 por fotometría de llama y/o absorción atómica	LASPAF, La Molina	12	9	
	Cationes cambiables (Al^{+3}, H^{+})	Método de Yuan, extracción con KCl y N	LASPAF, La Molina	12	9	
	Microelementos disponibles	Extracción con solución de Hunter (solución con EDTA y Bicarbonato de Sodio) y posterior cuantificación de los elementos por Espectrofotometría de Absorción Atómica.	LASPAF, La Molina	12	9	Las 9 muestras pertenecen a los diferentes perfiles diferenciados en las calicatas
	Microelementos totales	Digestión de la muestra con mezcla de ácidos nítrico y perclórico para su posterior cuantificación de elementos por Espectrofotometría de Absorción Atómica.	LASPAF, La Molina	12	9	
	Coeficiente hídrico (método de humedad equivalente)	Método de la centrifugación a 2000 rpm durante 30 minutos y posterior cuantificación de la humedad por gravimetría.	LASPAF, La Molina	12	9	
	Densidad aparente	Método del cilindro de metal. Método alternativo: Terrón con parafina.	LASPAF, La Molina	12	9	Se tomaron 9 muestras de todos los perfiles orgánicos diferenciados
	Carbono orgánico total (con analizador TOC-L Shimadzu)	Oxidación por combustión catalítica a 680°, desarrollado por Shimadzu	LASPAF, La Molina	12	9	Se tomaron 9 muestras de todos los perfiles diferenciados en las calicatas
	Carbono oxidable en $KMnO_4$	Extracción del carbono con una solución de permanganato de potasio y posterior	LASPAF, La Molina	12	9	

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
		lectura por colorimetría.				
1896-2018	Respiración de suelo (basal)	Captura en álcali.	LASPAF, La Molina	12	9	Se tomaron 5 muestras de los perfiles sub superficiales y superficiales para la determinación de análisis microbiológico de cada calicata realizada en cada bofedal
	Bacterias totales	Dilución en placas.	LASPAF, La Molina	12	9	
	Actinomicetos totales	Dilución en placas.	LASPAF, La Molina	12	9	
	Hongos totales	Dilución en placas.	LASPAF, La Molina	12	9	
	Cuantificación de bacterias nitrificantes	Número más probable.	LASPAF, La Molina	12	9	
	Cuantificación de bacterias fijadores de nitrógeno de viada libre	Número más probable.	LASPAF, La Molina	12	9	
	Biomasa microbiana	Fumigación con cloroformo e incubación.	LASPAF, La Molina	12	9	

3.6 EVALUACIÓN DE TEJIDO VEGETAL EN BOFEDALES

3.6.1 Descripción del área de estudio

La evaluación de tejido vegetal se realizó mediante colecta de muestra de plantas dentro de la zona del bofedal, siendo el punto referencial las calitas donde se colectaron muestras de suelo. Se colectaron muestras compuestas para cada zona evaluada.

3.6.2 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	Reglamento (CE) N° 333/2007 (DOL 88 de 29.3.2007) sobre métodos de muestreo y análisis, de la comisión de las Comunidades Europeas

3.6.3 Equipos y materiales utilizados en el estudio

Equipos/ Materiales[6]	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial	N.° de certificado de calibración
GPS	Garmin	OREGON 650	30D049297	952231860140	---
Cámara digital	Canon	POWERSHOT D30BL	082051001010	742208970147	---
Barreno	AMS	—	S/N	BARRE-0EFA-11	---
Tijera manual	-	Podadora	-	---	---

S/N: Sin número; (---): No aplica

3.6.4 Ubicación de los puntos de muestreo

N.°	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción de la Ubicación
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	BOF-01	9/09/2018	12:00	376738	8708746	4463	Bofedal ubicado aproximadamente a 60 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.
2	BOF-02	14/09/2018	14:41	378002	8713164	4738	Bofedal ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 530 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.

6 Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registran corresponda el equipo.

N.°	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción de la Ubicación
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
3	BOF-03	15/09/2018	14:23	378916	8713296	4558	Bofedal ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 30 m al este del punto de muestreo AS-90, en la zona denominada Vicharrayo.
4	BOF-04	19/09/2018	15:00	371369	8714689	4733	Bofedal ubicado aproximadamente a 20 m al sur del punto de muestreo AS-29, en la zona denominada San José de Galeras.
5	BOF-05	21/09/2018	11:20	372859	8714509	4721	Bofedal ubicado aproximadamente a 650 m al sureste del pasivo ambiental minero Condenados, en la zona denominada Galeras.

3.6.5 Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
1763-2018 y 1793-2018	Análisis foliar completo	Digestión de la muestra con mezcla de ácidos nítrico y perclórico para su posterior cuantificación de elementos por Espectrofotometría de Absorción Atómica, excepto el nitrógeno que se realiza por micro Kjeldahl.	LASPAF, La Molina	12	9	El tipo de muestreo realizado para el análisis foliar fue un muestreo compuesto representativo de cada bofedal
	Carbono	Método de Walkley y Black o del Dicromato de Potasio, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. Método alternativo: Acenización o calcinación de la muestra.	LASPAF, La Molina	12	5	
	Nitrato (en tejido fresco)	Método del ión selectivo.	LASPAF, La Molina	12	5	
	Relación C/N	Cociente resultante al dividir el contenido de carbono orgánico entre el contenido de nitrógeno total.	LASPAF, La Molina	12	5	
1929-2018	Metales totales en tejido vegetal	PE-324	AGQ PERÚ SAC	12	5	

3.7 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LOS BOFEDALES

Código de bofedal	BOF-01	BOF-02	BOF-03	BOF-04	BOF-05
Evidencias de ganado	No	No	Si	Si	Si
Evidencias de fauna silvestre	No	Si	Si	Si	No
Material parental	Aluvial reciente	Aluvial reciente	Aluvial reciente	Aluvial reciente	Aluvial reciente

Código de bofedal	BOF-01	BOF-02	BOF-03	BOF-04	BOF-05
Pendiente	Plano (0-2%)	Ligeramente inclinada (2-4%)	Plano (0-2%)	Ligeramente inclinada (2-4%)	Ligeramente inclinada (2-4%)
Consistencia	Ligeramente adhesivo	Ligeramente adhesivo	Muy Adherente	Adherente	No Adherente
Drenaje	Drenaje imperfecto	Pobre; el agua sale lentamente y el suelo permanece mojado gran parte del tiempo			
Pasivos ambientales	No	No	Si	No	Si

3.8 EVALUACIÓN GEOLÓGICA

3.8.1 Descripción del área de estudio

La unidad minera Toromocho, pertenece a minera Chinalco Perú S.A.A., corresponde a un yacimiento pórfido polimetálico de cobre (Cu), molibdeno (Mo) y plata (Ag) que explota a tajo abierto. La unidad minera Toromocho tiene un tajo, dos botaderos de desmonte, un depósito de relave, un stockpile.

3.8.2 Delimitación del área

La determinación del área de caracterización geológica fue realizada sobre la base de los componentes ambientales del área de estudio; tales como la ubicación de los puntos de muestreo de agua, sedimento y áreas de potencial interés (API). Además, para la ubicación del mapeo geológico se tomó en cuenta las características geológicas y geomorfológicas en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

3.8.3 Documentos técnicos empleados

Los estándares para la caracterización geológica fueron tomados del servicio geológico del Perú, Colombia y Estados Unidos. Además, se tomó en consideración las recomendaciones establecidas en los libros, guías y manuales internacionales, que se detallan en la siguiente tabla.

N.°	Nombre del Protocolo / Guía	Autor	Año
1	Manual de estándares de cartografía para la digitalización de los mapas geológicos CGN a escala 1:100 000.	Instituto Geológico, Minero y Metalurgico-INGEMMET	2016
2	Basic Geological Mapping	Richard J. Lisle, Peter Brabham and John Barnes	2011
3	Geological field tecniques-2*	Angela L. Coe,Tom W. Argles,David A. Rothery y Robert A. Spicer	2009
4	FGDC Digital Cartographic Standard for Geological Map Symbolización	*United States Geological Survey* - USGS	2006
5	Geological Structures and Maps	Richard J. Lisle	2004
6	Estándares cartográficos y de manejo de información gráfica para mapas geológicos	Servicio Geológico Colombiano - INGEOMINAS	2001

3.8.4 Equipos y materiales utilizados en el estudio

Equipos/ Materiales[7]	Marca	Modelo	Serie	Código patrimonial
Equipo de posicionamiento GPS	GARMIN	OREGON 650	30D049297	952231860140
Cámara fotográfica digital	CANON	POWER SHOT D30BL	082051001010	742208970147
Brújula	COMPASS	Sin modelo	Sin serie	Sin código

[7] Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registran si corresponda al equipo.

3.8.5 Datos de campo

3.8.5.1 Toma de datos de parámetros geológicos

N.°	Código OEFA	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
1	CG-01B	09/09/2018	11:40	376622	8708877	4502	Afloramiento de calizas de la Formación Jumasha con presencia de vetillas de calcita y fósiles presentes en ciertos estratos.
2	CG-02B	09/09/2018	12:30	376596	8708712	4529	Afloramiento de calizas de la Formación Jumasha con presencia de vetillas de calcita, punto ubicado al sur de la poza de filtraciones.
3	CG-03B	09/09/2018	12:50	376530	8708708	4543	Afloramiento de calizas de la Formación Jumasha en contacto con las areniscas y lulitas de la formación Carapalca, punto ubicado al sur de la poza de filtraciones.
4	CG-04B	09/09/2018	13:20	376639	8708890	4520	Afloramiento de la Formación Jumasha, punto ubicado al sur de la poza de filtraciones.
5	CG-05B	09/09/2018	16:15	376678	8708895	4522	Afloramiento de calizas de la Formación Jumasha de grano fino y coloración gris oscura, punto ubicado al sureste de la poza de filtraciones.
6	CG-06B	09/09/2018	16:40	376708	8708772	4515	Afloramiento de calizas de la Formación Jumasha de grano fino y coloración gris clara, punto ubicado al sur de la poza de filtraciones.
7	CG-07B	10/09/2018	11:07	373164	8717103	4768	Afloramiento de dioritas, con presencia de fracturas rellenas de sulfuros (pirita) y cuarzo, macizo rocoso fracturado.
8	CG-08B	10/09/2018	11:20	372946	8716969	4846	Afloramiento de monzonitas con presencia de alteración argílica en ciertas zonas. Punto ubicado al este del depósito de desmonte oeste.
9	CG-09B	14/09/2018	10:00	376935	8714489	4877	Afloramiento de calizas del grupo Pucará meteorizada, punto ubicado al sur del botadero sureste.
10	CG-10B	14/09/2018	10:15	376952	8714570	4860	Afloramiento de calizas del grupo Pucará meteorizada, punto ubicado al sur del botadero sureste.
11	CG-11B	14/09/2018	10:50	376918	8714774	4853	Afloramiento de óxido de hierro, punto ubicado al sur del depósito de desmonte sureste.
12	CG-12B	14/09/2018	12:05	376898	8715137	4824	Afloramiento de calizas del grupo Pucará, punto ubicado al suroeste del depósito de desmonte sureste.
13	CG-13B	14/09/2018	12:40	376866	8714142	4831	Afloramiento de monzonitas, con presencia de alteración argílica, punto ubicado al sur del depósito de desmonte sureste.

N.°	Código OEFA	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
14	CG-14B	14/09/2018	14:10	377230	8714136	4916	Afloramiento de dioritas con presencia de óxidos, punto ubicado en la zona Killa.
15	CG-15B	15/09/2018	15:45	377385	8713999	4829	Afloramiento de dioritas con escasa presencia de óxidos, unto ubicado a 50 m al noroeste del punto SU-19.
16	CG-16B	19/09/2018	10:40	371762	8714014	4741	Afloramiento en brechas, con clastos de calizas, cuarzo, areniscas.
17	CG-17B	19/09/2018	11:25	371810	8714079	4762	Afloramiento de dioritas, punto ubicado en la zona San José de Galeras.
18	CG-18B	19/09/2018	11:40	371877	8714122	4765	Afloramiento de dioritas, punto ubicado en la zona San José de Galeras.
19	CG-19B	19/09/2018	13:15	371957	8714787	4774	Afloramiento de dioritas, punto ubicado en la zona San José de Galeras.
20	CG-20B	20/09/2018	12:30	378106	8713608	4704	Afloramiento de andesitas del grupo Mitu, de coloración violácea.
21	CG-21B	22/09/2018	10:30	373426	8714621	4723	Alteración argílica, con presencia de vetillas de pirita, punto ubicado en la bocamina abandonada de Pan American Silver S.A.C.

Además, se consideró tomar muestras de roca en cuatro puntos, para realizar su caracterización geoquímica, a continuación, se mencionan los puntos:

N.°	Código	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
1	RT-01	14/09/2018	14:10	377230	8714136	4916	Muestra puntual de roca, colectada en la zona Killa, corresponde a dioritas con presencia de óxidos.
2	RT-02	14/09/2018	15:45	377385	8713999	4829	Muestra puntual de roca colectada a 50 m al noroeste del punto SU-19.
3	RT-03	19/09/2018	13:15	371957	8714787	4774	Muestra puntual de roca, ubicada en la zona de San José de Galera.
4	RT-05	22/09/2018	12:45	376905	8714909	4755	Muestra puntual de roca, ubicada a 50 m del punto de agua MT-01.

3.8.6 Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de Análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas
2049-2018	Metales totales	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007. - EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996	ALS LS PERÚ S.A.C.	10	4
1929-2018	Prueba de lixiviación SPLP	- PE-4412	AGQ PERÚ S.A.C	9	2
	ABA	- PE-4421 - PE-4408 - PE-4416 - PE-4407 - PE-4402		9	2

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de Análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas
		- PE-4409			
	Extracción Secuencial de Metales Pesados por la metodología Tessier	- PE-4421		8	2

3.9 COMPONENTE MINERO

3.9.1 Descripción del área de estudio

3.9.1.1 Delimitación del área

La unidad minera Toromocho realiza la explotación del mineral mediante labores a tajo abierto del yacimiento polimetálico clasificado como pórfido. El beneficio del mineral se lleva a cabo mediante el método de flotación selectiva o diferencial para la obtención de concentrados de cobre, molibdeno y zinc; este proceso genera residuos como relaves que son dispuestos en depósito de relaves en la quebrada Tunshuruco.

3.9.1.2 Descripción visual del área

Las muestras colectadas pertenecen al depósito de relaves, y a los depósitos de desmonte (desmontera oeste y sureste). Es importante precisar que el depósito de relaves está ubicado en la quebrada Tunshuruco; además existen dos pozas ubicadas en la parte baja de la relavera (poza de filtraciones 1 y poza de agua recuperada).

3.9.2 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del protocolo / Guía
1	Guía metodológica para la estabilidad química de faenas e instalaciones mineras (2015)
2	Protocolo de monitoreo de calidad de agua subsector – minería (1994)

3.9.3 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/ Materiales	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial
Cámara fotográfica digital	CANON	POWER SHOT D30BL	082051001010	742208970147
Equipo de posicionamiento GPS	GARMIN	OREGON 680	30D049297	952231860140
Brújula	COMPASS	Sin modelo	---	---
Picota de geólogo	ESTWING	22 Oz	---	---

(---): No aplica

3.9.4 Datos de campo

Código del punto de muestreo	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18L		Altitud (m s.n.m.)	Tipo de muestra	Descripción
	Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)			
DDO-01	11/09/2018	09:40	372703	8716964	4820	Muestra compuesta (3 submuestras)	Depósito de desmonte oeste, muestra compuesta por 3 submuestras, ubicada en la parte baja del talud.
DDO-02	11/09/2018	12:00	372876	8716930	4835		Depósito de desmonte oeste, muestra compuesta por 3 submuestras,

Código del punto de muestreo	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18L		Altitud (m s.n.m.)	Tipo de muestra	Descripción
	Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)			
							ubicada en la parte media del talud.
DDO-03	11/09/2018	13:50	372723	8717104	4769		Muestra compuesta por 3 submuestras ubicada en la parte baja del depósito de desmonte oeste.
DD-02	22/09/2018	09:30	372957	8714996	4810		Material de desmonte ubicado a 250 m al sureste del pasivo ambiental denominado Condenados.
DDE-04	21/09/2018	15:10	377306	8715449	4760		Depósito de desmonte sureste, muestra compuesta por 3 submuestras, ubicada en la parte alta.
DDE-05	21/09/2018	16:15	376933	8716211	4615		Depósito de desmonte sureste compuesta por 3 submuestras, ubicada en la parte baja del depósito de desmonte.
Relave	22/09/2018	08:30	375359	8709852	4185	Muestra puntual	Material de relave, tomada en las instalaciones de bombeo de relaves.
Stock Pile	22/09/2018	09:20	374669	8710130	4621		Muestra puntual, tomada del Stockpile.
SU-20	14/09/2018	09:52	377348	8714110	4839	Muestra puntual	Material de desmonte ubicado aproximadamente a 530 m al norte del punto de muestreo AS-88

3.9.4.1 Descripción de la muestra *in situ* (Depósito de desmonte)

Código del punto de muestreo	Grado de efervescencia con HCL	Tipo de roca	Tamaño	Color	Minerales*	Oxidación	Alteración
DDO-01	Nulo	Dacita, diorita, granodiorita	Clastos que varían de 1 a 20 cm de diámetro	Beige oscuro	Pirita, calcopirita, pirolusita, cuarzo, calcantita, rosasita y arcillas	Moderado	Alto
DDO-02	Nulo	Dacita, diorita, granodiorita	Clastos que varían de 1 a 20 cm de diámetro	Beige claro	Pirita, cuarzo y arcillas	Moderado	Moderado
DDO-03	Nulo	Dacita, Diorita	Clastos que varían de 1 a 90 cm de diámetro	Marrón	Pirita y arcillas	Moderado	Moderado
DD-02	Nulo	Diorita	Clastos que varían de 1 a 10 cm de diámetro	Beige oscuro	Pirita, y arcillas	Alta	Alta
DDE-04	Nulo	Diorita, monzonita	Clastos que varían de 0,1 a 1 m de diámetro de diámetro	Gris	Pirita, clorita, calcopirita, bornita y arcillas	Bajo	Moderado

Código del punto de muestreo	Grado de efervescencia con HCL	Tipo de roca	Tamaño	Color	Minerales*	Oxidación	Alteración
DDE-05	Nulo	Dacita, diorita, granodiorita	Clastos que varían de 0,1 a 1 m de diámetro	Beige oscuro	Pirita, cuarzo, calcantita, rosasita, y arcillas	Moderado	Moderado
SU-20	Nulo	Clastos	Clastos que varían de 1 a 5 cm de diámetro	Anaranjado	Pirita, y arcillas	Moderado	Moderado

(*): Identificación macroscópica

3.9.4.2 Descripción de la muestra *in situ* (Depósito de relaves y otros componentes)

Código del punto muestreo	Grado de efervescencia con HCL	Tipo de relave/Material	Color	Humedad	Minerales
Relave	Nulo	Relave espesado	Gris oscuro	Alto	No aplica
Stock Pile	Nulo	Material que ingresa a planta de beneficio	Gris claro	Moderado	No aplica

3.9.5 Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de Análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
2049-2018	Metales Totales	- EPA 7471 B, Rev 2, February 2007. - EPA 3050 B: 1996/EPA 6010 B: 1996	ALS LS PERÚ S.A.C.	18	9	Muestra compuesta
1929-2018	Prueba de lixiviación SPLP	- PE-4412	AGQ PERÚ S.A.C	5	6*	Muestra compuesta
	ABA	- PE-4421 - PE-4408 - PE-4416 - PE-4407 - PE-4402 - PE-4409		5	6*	Muestra compuesta
	Extracción Secuencial de Metales Pesados por la metodología Tessier	- PE-4421		8	6	Muestra compuesta
1694-2018	Análisis mineralógico	- Difracción de rayos X	BIZALAB S.A.C	8	3	Muestra compuesta

(*): La cantidad de muestras ejecutadas supera en cantidad a las muestras solicitadas, debido a que se complementaron con las muestras de la matriz roca.

3.10 EVALUACIÓN GEOFÍSICA

3.10.1 Descripción del área de estudio

La evaluación geofísica contempló la ejecución de ocho líneas tomográficas, distribuidas al pie del depósito de desmonte oeste, este y la poza de recuperación; todas estas líneas ubicadas en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

3.10.2 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	«Standard Guide for Using the Direct Current Resistivity Method for Subsurface Site Characterization" (D6431-18), ASTM International».

3.10.3 Equipos y materiales utilizados en el estudio

Equipos/ materiales[8]	Marca	Modelo	Serie	Código patrimonial
Receptor ELREC PRO	Iris Instruments	---	---	---
Transmisor de corriente I.P. TRANSMITTER (2500 W)	INNOVA Electronics	TIP5KW	---	---
Cámara fotográfica digital	CANON	POWER SHOT D30BL	- 082051001010 - 092051001952	- 742208970147 - 742208970179
Equipo de posicionamiento GPS	GARMIN	MONTANA 680	- 30D049297 - 30D048731	- 952231860140 - 952231860145

(—): No aplica

3.10.4 Datos de campo

3.10.4.1 Toma de datos de líneas geofísicas

N.°	Fecha	Líneas de tomografía	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18L						Separación de electrodos	Distancia total (m)	Descripción de la línea
			Coordenadas iniciales			Coordenadas finales					
			Este (m)	Norte (m)	Altura (m s.n.m)	Este (m)	Norte (m)	Altura (m s.n.m)			
1	09/09/2018	LT-01	376642	8708876	4519	376769	8708847	4525	10	130	Ubicada aproximadamente a 80 m aguas abajo de la poza de agua de recuperación.
2	09/09/2018	LT-02	376616	8708849	4493	376804	8708791	4492	15	195	Ubicada aproximadamente a 30 m aguas abajo de la poza de agua de recuperación.
3	09/09/2018	LT-03	376678	8708895	4522	376714	8708771	4514	10	130	Ubicada aproximadamente a 20 y 100 m aguas abajo de la poza de aguas de recuperación.
4	10/09/2018	LT-04	372907	8717057	4775	372907	8717057	4782	15	240	Ubicada al pie del depósito de desmonte oeste (en la carreta de acceso).
5	10/09/2018	LT-05	372918	8716939	4827	372680	8716931	4826	15	250	Ubicada en el depósito de desmonte oeste.
6	10/09/2018	LT-06	372821	8717111	4753	372678	8717109	4776	10	150	Ubicada aproximadamente a 150 m del pie del depósito de desmonte Oeste.
7	11/09/2018	LT-07	376870	8716429	4571	376783	8716311	4572	10	160	Ubicada aproximadamente a 150 m del depósito de desmonte Sureste.
8	11/09/2018	LT-08	376696	8716665	4568	376571	8716578	4576	10	150	Ubicada aproximadamente a 300 m del depósito de desmonte Sureste y aguas abajo de la poza C.

[8] Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registrará si corresponde al equipo.

3.11 OBSERVACIONES

- Este reporte no incluye resultados analíticos del muestreo ambiental.
- El administrado tomo muestras en paralelo de todas las matrices con el laboratorio SGS del Perú S.A.C.

3.12 ANEXOS

Anexo 1	:	Fichas de campo anexado a la cadena de custodia
Anexo 2	:	Certificado de calibración de los equipos ambientales
Anexo 3	:	Ficha de verificación y ajuste de equipos
Anexo 4	:	Mapa de los puntos de muestreo
Anexo 5	:	Registro fotográfico
Anexo 6	:	Registro fotográfico de charla de seguridad
Anexo 7		Acta de reunión y registro fotográfico

Atentamente:

NORVIN PLUMIEER REQUENA SÁNCHEZ
Especialista en Evaluaciones Ambientales
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

JUAN WALKER RUÍZ CÁCERES
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

REMY HERIBERTO CANALES ORTIZ
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

DIEGO NIETO PALACIOS
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

KAREM LISSETH OROSCO CHAMBI
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

JESSICA ADELA ESPINO CIUDAD
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ANEXO 1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHAS DE CAMPO ANEXADO A LA CADENA DE CUSTODIA

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-01 **FECHA:** 10/09/2018 **HORA:** 15:34 h

DESCRIPCIÓN: Surgencia ubicada aproximadamente a 150 m del pie del depósito de desmonte Oeste.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	3,0	2860	—	7,7		570,1	—
Este (m): 372736							
Norte (m): 8717115							
Altitud (m s.n.m.): 4750							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: POZA-S1 **FECHA:** 10/09/2018 **HORA:** 17:40 h

DESCRIPCIÓN: Agua de contacto de la poza sin revestimiento sobre el material de desmonte aledaño a la poza S1.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	2,61	15120	—	8,6		587,1	—
Este (m): 372706							
Norte (m): 8717031							
Altitud (m s.n.m.): 4803							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☐	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☒	Otros	
Agua residual industrial		.....	
		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez FECHA: 10/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 10/09/18 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-67 FECHA: 06/09/2018 HORA: 10:05 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1000m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco. Punto IGA (R-3).

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,44	760	7,17	6,8		100,2	0,1686
Este (m): 377680							
Norte (m): 8707236							
Altitud (m s.n.m.): 4360							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
2,3	0	0,17			0,2
	0,6	0,23			0,7
	1,2	0,18			0,1
	1,8	0,18			0,1

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-68 FECHA: 06/09/2018 HORA: 12:30 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 500m aguas abajo de la poza de filtración (poza de filtración 1). Punto IGA (R-2).

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,46	504	6,75	18,0		108	0,000190
Este (m): 376946							
Norte (m): 8708473							
Altitud (m s.n.m.): 4511							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
			4	21,4	
			4	20,6	
			4	21,1	

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-69 FECHA: 06/09/2018 HORA: 14:15 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 270m aguas abajo de la poza de filtración (poza de filtración 1).

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,0	610	6,74	18,5		148,2	—
Este (m): 376809							
Norte (m): 8708691							
Altitud (m s.n.m.): 4534							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez FECHA: 06/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 06/09/18 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-61 FECHA: 06/09/2018 HORA: 16:40 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho. Punto IGA(R-1).

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,32	791	5,64	15,1		131,9	—
Este (m): 374888							
Norte (m): 8709617							
Altitud (m s.n.m.): 4540							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-66 FECHA: 06/09/2018 HORA: 10:20 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,48	845	6,71	8,4		57,1	0,2168
Este (m): 377149							
Norte (m): 8707746							
Altitud (m s.n.m.): 4413							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
4,1	0	0,04			0,1
	1	0,15			0,4
	2	0,11			0,4
	3	0,13			0,5
	4	0,04			0,1

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-65 FECHA: 06/09/2018 HORA: 11:20 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1500 m aguas abajo del punto AS-64.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,47	746	6,1	9,8		122,6	0,528
Este (m): 376946							
Norte (m): 8708068							
Altitud (m s.n.m.): 4500							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
4,0	0	0,04			0,1
	1	0,26			0,4
	2	0,18			0,2
	3	0,25			0,4
	4	0,08			0,1

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norwin Requena Sánchez FECHA: 06/09/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 06/09/2018 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-64 FECHA: 06/09/2018 HORA: 12:55 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aprosimadamente a 400m aguas abajo del punto AS-63.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,61	750	5,94	16,6		119,5	0,2216
Este (m): 375913							
Norte (m): 8708950							
Altitud (m s.n.m.): 4476							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
2,8	0	0,2			0,1
	0,7	0,19			0,2
	1,4	0,19			0,2
	2,1	0,16			0,3
	2,8	0,04			0,1

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-63 FECHA: 06/09/2018 HORA: 14:15 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aprosimadamente a 3m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,52	783	5,7	18,0		131,1	0,227
Este (m): 375618							
Norte (m): 8709199							
Altitud (m s.n.m.): 4503							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
1,5	0	0,1			0,1
	0,5	0,22			0,7
	1	0,13			0,8
	1,5	0,04			0,2

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-62 FECHA: 06/09/2018 HORA: 16:00 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aprosimadamente a 500 m aguas abajo del punto AS-61 y al frente del área de depósito de concentrado de mineral.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,45	804	5,94	16,7		52,8	0,4136
Este (m): 375285							
Norte (m): 8709390							
Altitud (m s.n.m.): 4531							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
3,75	0	0,12			0,4
	0,9	0,1			0,2
	1,8	0,09			0,5
	2,7	0,11			0,5
	3,6	0,1			0,1

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Nerwin Requena Sánchez FECHA: 06/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: (1) Diego Nieto Palacios FECHA: 06/09/18 FIRMA:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-60 FECHA: 06/09/2018 HORA: 16:47 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Huaricancha, ubicado aproximadamente a 40 m antes de confluir con la Quebrada Viscao.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,27	960	6,4	13,2		73,7	0,0641
Este (m): 374473							
Norte (m): 8709638							
Altitud (m s.n.m.): 4362							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
1,4	0	0,08			0,1
	0,4	0,11			0,4
	0,8	0,1			0,4
	1,2	0,04			0,1

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-60A FECHA: 06/09/2018 HORA: 17:15 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscao, ubicado aproximadamente a 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,43	706	6,22	14,0		91,6	0,0781
Este (m): 374796							
Norte (m): 8709701							
Altitud (m s.n.m.): 4362							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
2,9	0	0,17			0,1
	0,9	0,3			0,1
	1,8	0,19			0,1
	2,7	0			0

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: TA-12-08 FECHA: 06/09/2018 HORA: 11:55 h

DESCRIPCIÓN: Surgencia, ubicado aproximadamente a 200m aguas abajo del punto AS-68.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,2	473	5,0	21,6		105,7	0,000263
Este (m): 377037							
Norte (m): 8708286							
Altitud (m s.n.m.): 4447							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial		Nublado	
Agua subterránea	X	Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
			2,4	9,31	
			2,4	9,17	
			2,4	8,85	

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norwin Requena Sánchez FECHA: 06/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: (1) Diego Nieto Palacios FECHA: 06/09/18 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-69A FECHA: 06/09/2018 HORA: 15:20 h

DESCRIPCIÓN: Poza de filtración 1 (quebrada Tunshuruco).

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	7,76	712	—	9,2		153	0,1779
Este (m): 376689							
Norte (m): 8708879							
Altitud (m s.n.m.): 4500							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
3,3	0	0,05			0,2
	1,1	0,08			0,4
	2,2	0,08			0,3
	3,3	0,15			0,2

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: SUB-6 FECHA: 06/09/2018 HORA: 15:02 h

DESCRIPCIÓN: Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 170 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-4.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,04	1449	—	12,2		77,5	0,000015
Este (m): 375485							
Norte (m): 8709392							
Altitud (m s.n.m.): 4519							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
			0,14	9,32	
			0,14	9,99	
			0,13	8,94	

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: SUB-4 FECHA: 06/09/2018 HORA: 15:30 h

DESCRIPCIÓN: Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 20 m aguas abajo del punto de agua superficial identificado con código AS-62.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	7,88	1059	—	8,3		70,9	0,000040
Este (m): 375315							
Norte (m): 8709410							
Altitud (m s.n.m.): 4527							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
			0,17	4,45	
			0,19	4,55	
			0,15	3,72	

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norwin Requena Sánchez FECHA: 06/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 06/09/18 FIRMA:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-59 FECHA: 07/09/2018 HORA: 09:22 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto AS-58.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,09	616	6,86	7,8		149,1	1,2437
Este (m): 374406							
Norte (m): 8710195							
Altitud (m s.n.m.): 4374							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
1,4	0	0,05			0
	0,45	11,5			0,1
	0,9	0,23			0,3
	1,35	0,12			0,1

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-53 FECHA: 07/09/2018 HORA: 11:25 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Balcones, ubicado aproximadamente a 100 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas y a 20 m aguas abajo del vertedero de medición de flujo. Punto I6A(R-0).

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,11	439	6,31	11,8		119,1	0,008
Este (m): 373777							
Norte (m): 8711618							
Altitud (m s.n.m.): 4547							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0,6	0	0,05			0,2
	0,2	0,05			0,2
	0,4	0,05			0,1
	0,6	0,04			0,2

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-47 FECHA: 07/09/2018 HORA: 12:30 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Balcones.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,33	445	5,78	14,5		108,4	0,0476
Este (m): 373688							
Norte (m): 8711559							
Altitud (m s.n.m.): 4544							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
1,7	0	0,12			0,1
	0,4	0,13			0,1
	0,8	0,19			0,1
	1,2	0,16			0,1
	1,6	0,06			0

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez FECHA: 07/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: (1) Diego Nieto Palacios FECHA: 07/09/18 FIRMA: (1)

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-52A FECHA: 07/09/2018 HORA: 15:15 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanco. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero a 20m del punto AS-49A.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m^3/s)
Zona: 18L	7,72	224	5,82	19,1		147	—
Este (m): 374688							
Norte (m): 8713980							
Altitud (m s.n.m.): 4766							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-49A FECHA: 07/09/2018 HORA: 14:40 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanco. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m^3/s)
Zona: 18L	7,47	208,6	5,45	22,4		135,3	—
Este (m): 374707							
Norte (m): 8713978							
Altitud (m s.n.m.): 4772							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-48A FECHA: 07/09/2018 HORA: 15:20 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la cabecera de la queloroda Balcanco, aproximadamente a 20m de la vía de acceso a la queloroda Balcanco.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m^3/s)
Zona: 18L	8,08	197	—	15,7		48,9	0,000144
Este (m): 374906							
Norte (m): 8714027							
Altitud (m s.n.m.): 4832							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
			0,2	1,41	
			0,2	1,35	
			0,2	1,4	

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Nerwin Requena Sánchez FECHA: 07/09/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 07/09/2018 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-51 FECHA: 07/09/2018 HORA: 13 : 15 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado aguas abajo de un pasivo ambiental minero y 600 m aguas abajo del punto AS-49A.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q (m³/s)
Zona: 18L	9,35	187,8	7,39	20,4		57,5	—
Este (m): 374406							
Norte (m): 8713383							
Altitud (m s.n.m.): 4719							
Precisión (± m):							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-57 FECHA: 07/09/2018 HORA: 10 : 30 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre2, ubicado aproximadamente a 40m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q (m³/s)
Zona: 18L	8,14	1488	6,08	14,7		76,9	0,005
Este (m): 374032							
Norte (m): 8710497							
Altitud (m s.n.m.): 4391							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
1,0	0	0,04			0
	0,5	0,1			0,1
	1,0	0,03			0

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-56 FECHA: 07/09/2018 HORA: 10 : 10 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 50m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre2.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q (m³/s)
Zona: 18L	8,28	489	6,89	8,6		68,5	0,0784
Este (m): 374098							
Norte (m): 8710526							
Altitud (m s.n.m.): 4383							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
2,0	0	0,04			0
	0,5	0,07			0,2
	1,0	0,1			0,3
	1,5	0,11			0,2
	2,0	0,04			0

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Nerwin Requena Sánchez FECHA: 07/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 07/09/18 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-58 FECHA: 07/09/2018 HORA: 09:20 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicado apresimadamente a 270 m aguas arriba del punto de agua superficial AS-59.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,07	585	6,76	7,9		76,5	0,1088
Este (m): 374202							
Norte (m): 8710381							
Altitud (m s.n.m.): 4384							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
5,5	0	0,04			0
	1	0,05			0,1
	2	0,05			0,1
	3	0,07			0,1
	4	0,11			0,1

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-48 FECHA: 07/09/2018 HORA: 16:00 h

DESCRIPCIÓN: Surgencia ubicado en la cabecera de la quebrada Balcamos, apresimadamente a 200m de la vía de acceso a la quebrada Balcamos.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	7,96	203,3	—	7,6		71,8	0,000153
Este (m): 374637							
Norte (m): 8714261							
Altitud (m s.n.m.): 4810							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
			0,27	1,85	
			0,255	1,54	
			0,210	1,27	

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-70 FECHA: 08/09/2018 HORA: 14:00 h

DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aprosimadamente a 200 m aguas abajo de la laguna Pomacocha. Punto I6A (R-4).

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,29	773	6,28	25,7		83,4	0,0348
Este (m): 378029							
Norte (m): 8704807							
Altitud (m s.n.m.): 4257							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
1,8	0	0,09			0,1
	0,6	0,13			0,3
	1,2	0,11			0
	1,8	0,05			0

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norwin Requena Sánchez FECHA: 08/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 08/09/18 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-78 FECHA: 08/09/2018 HORA: 08:45 h

DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	7,96	2088	6,94	13,0		82,8	4,694
Este (m): 385428							
Norte (m): 8713925							
Altitud (m s.n.m.): 3988							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
8,8	0	0,31			0,5
	2	0,12			0,5
	4	0,3			0,6
	6	0,37			1,2
	8	0,28			0,4

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-72 FECHA: 08/09/2018 HORA: 11:30 h

DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aproximadamente a 80 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ayamachay.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,54	631	7,52	14,9		65,6	0,2316
Este (m): 379670							
Norte (m): 8706370							
Altitud (m s.n.m.): 4188							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
4,5	0	0,17			0,2
	0,55	0,15			0,4
	1,1	0,22			0,4
	1,65	0,28			0,2

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-71 FECHA: 08/09/2018 HORA: 12:45 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Ayamachay, ubicado aproximadamente a 150 m antes de la confluencia con el río Yauli.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,73	646	6,74	13,9		81,0	0,0715
Este (m): 379730							
Norte (m): 8706136							
Altitud (m s.n.m.): 4208							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
2,0	0	0,04			0
	0,5	0,07			0,1
	1	0,08			0,4
	1,5	0,09			0,1
	2,0	0,04			0,2

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Nerwin Requena Sánchez FECHA: 08/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 08/09/18 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-74 FECHA: 08/09/2018 HORA: 12:10 h

DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aproximadamente a 60m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ayamachay.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m^3/s)
Zona: 18L	8,56	606	8,64	16,0		63,0	0,095
Este (m): 379613							
Norte (m): 8706200							
Altitud (m s.n.m.): 4197							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
1,5	0	0,14			0,1
	0,5	0,21			0,1
	1,0	0,2			0,2
	1,5	0,17			0,2

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-74A FECHA: 08/09/2018 HORA: 10:00 h

DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aguas abajo de la ciudad de Yauli y aproximadamente a 10m antes de la descarga de la PTARD de Yauli. Punto IGA(R-9).

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m^3/s)
Zona: 18L	7,89	1874	5,99	12,6		85,7	2,1368
Este (m): 382045							
Norte (m): 8710304							
Altitud (m s.n.m.): 4071							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
6,6	0	0,07			0,1
	2,2	0,23			0,4
	4,4	0,32			1,4
	6,6	0,07			0,1

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-73 FECHA: 08/09/2018 HORA: 13:20 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado en canal de concreto a 5m antes de la confluencia con la descarga del efluente de la empresa Volcan Compañía Minera S.A.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m^3/s)
Zona: 18L	8,54	1081	5,5	20,0		132,6	—
Este (m): 379520							
Norte (m): 8706541							
Altitud (m s.n.m.): 4207							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norwin Requena Sánchez FECHA: 08/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 08/09/18 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-77 FECHA: 08/09/2018 HORA: 08:58 h

DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200m aguas arriba del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,27	1806	7,39	10,2		163,5	3,2223
Este (m): 384133							
Norte (m): 8713190							
Altitud (m s.n.m.): 4010							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
5,0	0	0,23			0,2
	1	0,29			0,8
	2	0,37			1,2
	3	0,39			1,1
	4	0,17			0,4

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-76 FECHA: 08/09/2018 HORA: 10:45 h

DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aproximadamente a 300m aguas abajo de la confluencia con el río Rumichaca.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,08	1952	5,5	13,9		114,3	1,05
Este (m): 379868							
Norte (m): 8706757							
Altitud (m s.n.m.): 4200							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
4	0	0,26			0,6
	1	0,3			0,6
	2	0,32			0,5
	3	0,2			0,4
	4	0,18			0,1

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-75 FECHA: 08/09/2018 HORA: 12:00 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 50m aguas abajo de la confluencia con el efluente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,23	2154	5,44	15,2		93,9	1,42023
Este (m): 379568							
Norte (m): 8706592							
Altitud (m s.n.m.): 4199							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
3,5	0	0,15			0,7
	0,7	0,15			0,8
	1,4	0,15			0,8
	2,1	0,15			0,8
	2,8	0,15			0,8

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Nervin Requena Sánchez FECHA: 08/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 08/09/18 FIRMA:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: POZA-S2 FECHA: 11/10/2018 HORA: 10:48 h

DESCRIPCIÓN: Agua de contacto de la poza S2, ubicado al pie del depósito de desmonte este.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	4,58	2065	—	11,4		327,3	—
Este (m): 376822							
Norte (m): 8716276							
Altitud (m s.n.m.): 4566							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☐	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☒ Agua residual industrial	Otros	.....

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: POZA-C FECHA: 11/09/2018 HORA: 16:20 h

DESCRIPCIÓN: Agua de contacto de la poza C, ubicado al pie del depósito de desmonte este.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	2,97	3360	—	12,9		578,7	—
Este (m): 376791							
Norte (m): 8716617							
Altitud (m s.n.m.): 4546							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☐	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☒ Agua residual industrial	Otros	.....

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-16 FECHA: 11/09/2018 HORA: 08:20 h

DESCRIPCIÓN: Laguna Churruca 1, lado sur. Punto I.GA (R-18).

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	6,52	526	6,9	9,1		206,8	—
Este (m): 374607							
Norte (m): 8714339							
Altitud (m s.n.m.): 4640							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	.....
.....		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Reyna Sánchez FECHA: 11/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 11/09/18 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-15 FECHA: 11/09/2018 HORA: 09:30 h

DESCRIPCIÓN: Laguna Churruca 2, lado suroeste.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	5,86	580	6,5	9,9		217,7	—
Este (m): 374419							
Norte (m): 8717115							
Altitud (m s.n.m.): 4640							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-45 FECHA: 13/09/2018 HORA: 11:05 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado en la margen derecha de la quebrada Galera, ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	5,91	109,4	5,51	15,1		78,8	0,0051
Este (m): 372930							
Norte (m): 8712351							
Altitud (m s.n.m.): 4582							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0,5	0	0,07			0,1
	0,25	0,12			0
	0,5	0,12			0

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-49 FECHA: 13/09/2018 HORA: 11:35 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Galeras.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	5,58	612	6,64	8,8		32,4	0,0509
Este (m): 372768							
Norte (m): 8712408							
Altitud (m s.n.m.): 4582							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
1,4	0	0,03			0
	0,4	0,09			0
	0,8	0,23			0,1
	1,2	0,26			0,1
	1,4	0,17			0

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norwin Requena Sánchez FECHA: 13/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 13/09/18 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-37 FECHA: 13/09/2018 HORA: 13:10 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada sin nombre1, ubicado aproximadamente a 20m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera. Margen Derecho.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,29	924	6,55	9,6		48,2	0,0066
Este (m): 372048							
Norte (m): 8713095							
Altitud (m s.n.m.): 4647							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0,8	0	0,04			0,3
	0,2	0,05			0,3
	0,4	0,08			0
	0,6	0,04			0
	0,8	0,04			0

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-35 FECHA: 13/09/2018 HORA: 13:30 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Gentil Madray.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,42	477	6,18	10,8		55,3	0,0125
Este (m): 372036							
Norte (m): 8713120							
Altitud (m s.n.m.): 4648							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0,8	0	0,08			0,1
	0,4	0,07			0,2
	0,8	0,03			0,2

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-34 FECHA: 13/09/2018 HORA: 14:40 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Gentil Madray, ubicado aproximadamente a 20m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,63	229	6,17	11,1		47,0	0,0006
Este (m): 371519							
Norte (m): 8713592							
Altitud (m s.n.m.): 4703							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0,2	0,1	0,03			0,4

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Nervin Requena Sánchez FECHA: 13/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 13/09/18 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-33 FECHA: 13/09/2018 HORA: 15:20h

DESCRIPCIÓN: Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 350 m antes de la confluencia con la quebrada Gentil Madray.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	7,38	284	4,41	12,1		-121,3	0,0286
Este (m): 371569							
Norte (m): 8713692							
Altitud (m s.n.m.): 4696							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0,9	0	0,21			0,1
	0,3	0,16			0,2
	0,6	0,16			0,1
	0,9	0,1			0

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-36 FECHA: 13/09/2018 HORA: 15:55h

DESCRIPCIÓN: Laguna 4 ubicada en el margen izquierdo de la quebrada San José Galera, entre los puntos AS-33 y AS-35, aproximadamente a 300m del punto AS-33.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,21	43,1	6,78	12,2		41,1	—
Este (m): 371865							
Norte (m): 8713563							
Altitud (m s.n.m.): 4692							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-87 FECHA: 14/09/2018 HORA: 11:51 h

DESCRIPCIÓN: Laguna 7 ubicada al lado este de las actividades de la UM Tamandre, aproximadamente a 200m aguas abajo del punto AS-89.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	7,77	140,8	6,48	12,8		80.8	—
Este (m): 377712							
Norte (m): 8713275							
Altitud (m s.n.m.): 4763							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Nervin Requena Sánchez FECHA: 14/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Paluao FECHA: 14/09/18 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-88 FECHA: 14/09/2018 HORA: 10:36 h

DESCRIPCIÓN: Laguna 5, ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del paraje Killa.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Q (m³/s)
Zona: 18L	7,74	63,9	5,78	11,4		69,5	—
Este (m): 377538							
Norte (m): 8713615							
Altitud (m s.n.m.): 4767							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-89 FECHA: 14/09/2018 HORA: 11:08 h

DESCRIPCIÓN: Laguna 6 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del punto AS-88.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Q (m³/s)
Zona: 18L	7,94	34,1	6,49	13,1		76,5	—
Este (m): 377618							
Norte (m): 8713475							
Altitud (m s.n.m.): 4750							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-80 FECHA: 15/09/2018 HORA: 11:00 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada sin nombre 3, ubicada aproximadamente a 300 m aguas abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, dentro de la concesión de la Compañía Minera Pomatrea S.A.C. Presenta un lecho de color anaranjado.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Q (m³/s)
Zona: 18L	6,92	1218	6,16	12,5		111,7	
Este (m): 378315							
Norte (m): 8713908							
Altitud (m s.n.m.): 4639							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: NORVIN REQUENA SÁNCHEZ FECHA: 15/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego NIETO PALACIOS FECHA: 15/09/18 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-90A FECHA: 15/09/2018 HORA: 12:15 h

DESCRIPCIÓN: Surgencia ubicada aproximadamente a 200m en la margen izquierda del punto AS-90.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	7,09	716	—	7,2		166,9	—
Este (m): 378844							
Norte (m): 8713500							
Altitud (m s.n.m.): 4579							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-79 FECHA: 15/09/2018 HORA: 10:10 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada sin nombre 4, aproximadamente a 150 m aguas arriba de la confluencia con el punto AS-80

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,66	408	6,52	9,5		50,7	—
Este (m): 378377							
Norte (m): 8713988							
Altitud (m s.n.m.): 4659							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-81 FECHA: 15/09/2018 HORA: 11:45 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada sin nombre 3, ubicada aproximadamente a 200m aguas abajo del punto AS-80. Presenta lecho rocoso con tonalidades de color anaranjado

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,69	388	6,08	13,4		40,5	—
Este (m): 378528							
Norte (m): 8713453							
Altitud (m s.n.m.): 4582							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	X
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	
.....		.....	
.....		.....	
		.....	
		.....	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: NORVIN REQUENA Sánchez FECHA: 15/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 15/09/18 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-90 FECHA: 15/09/2018 HORA: 10:00h

DESCRIPCIÓN: Flujo de ingreso de agua al bofedal ubicado en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-81. Paraje Vichaarra yoc.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,59	412	5,96	13,4		115,5	0,0018
Este (m): 378835							
Norte (m): 8713291							
Altitud (m s.n.m.): 4570							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0,5	0	0,07			0,2
	0,25	0,07			0
	0,5	0,03			0

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-29 FECHA: 19/09/2018 HORA: 13:25 h

DESCRIPCIÓN: Segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 1Km aguas abajo de la estación de tren Galera.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	7,78	254	6,45	13,6		85,7	—
Este (m): 371499							
Norte (m): 8714591							
Altitud (m s.n.m.): 4719							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-29A FECHA: 14/09/2018 HORA: 12:30 h

DESCRIPCIÓN: Flujo de agua que ingresa a la segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 160 m al margen izquierdo del punto AS-29.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	6,5	94,9	5,12	13,6		97,4	—
Este (m): 371645							
Norte (m): 8714686							
Altitud (m s.n.m.): 4717							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez FECHA: 19/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 19/09/18 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-29B FECHA: 19/09/2018 HORA: 14:19 h

DESCRIPCIÓN: Flujo de agua que ingresa a la segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 500m aguas abajo de la estación de tren Galera.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	6,89	296	5,15	13,3		91,9	—
Este (m): 371283							
Norte (m): 8714876							
Altitud (m s.n.m.): 4736							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-30 FECHA: 19/09/2018 HORA: 11:30 h

DESCRIPCIÓN: Tercera laguna del conjunto San José de Galera, entre la segunda y primera laguna.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,28	281	6,87	14,4		—	—
Este (m): 371748							
Norte (m): 8714479							
Altitud (m s.n.m.): 4702							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-32 FECHA: 19/09/2018 HORA: 10:30 h

DESCRIPCIÓN: Primera laguna del conjunto San José Galera, punto ubicado en la descarga de la laguna.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	7,37	233	7,17	14,6		—	—
Este (m): 371599							
Norte (m): 8714099							
Altitud (m s.n.m.): 4693							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Nerin Requena Sánchez FECHA: 19/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 19/09/18 FIRMA:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-96 FECHA: 20/09/2018 HORA: 09:05 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Vichorrayoc, ubicado aproximadamente a 270 m antes de la confluencia con la quebrada Chaquipampa.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q (m³/s)
Zona: 18L	8,46	331	6,32	8,5		37,1	—
Este (m): 379427							
Norte (m): 8711895							
Altitud (m s.n.m.): 4527							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☐	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-97 FECHA: 20/09/2018 HORA: 09:40 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Chaquipampa, ubicada aproximadamente a 500m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Vichorrayoc.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q (m³/s)
Zona: 18L	8,44	537	6,98	14,2		49,0	0,0083
Este (m): 379760							
Norte (m): 8711820							
Altitud (m s.n.m.): 4511							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0,6	0	0,03			0,1
	0,2	0,05			0,1
	0,4	0,05			0,2
	0,6	0,05			0,1

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-92 FECHA: 20/09/2018 HORA: 11:00 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado a la salida del bofedal en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo del punto AS-90.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q (m³/s)
Zona: 18L	8,66	593	6,4	18,9		43,8	0,0224
Este (m): 379531							
Norte (m): 8712887							
Altitud (m s.n.m.): 4534							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0,8	0	0,02			0
	0,4	0,05			0,2
	0,8	0,3			0,1

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez FECHA: 20/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 20/09/18 FIRMA:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: AS-98 FECHA: 20/09/2018 HORA: 14:50 h

DESCRIPCIÓN: Naciente de la quebrada Yanama.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	8,11	534	—	18,2		55,8	—
Este (m): 378882							
Norte (m): 8710106							
Altitud (m s.n.m.): 4608							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☐
Agua subterránea	☐	Soleado	☒
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: AS-99 FECHA: 20/09/2018 HORA: 15:20 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Yanama, ubicado aproximadamente a 150m aguas abajo del punto AS-98.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	7,81	680	—	9,9		55,2	—
Este (m): 379031							
Norte (m): 8710109							
Altitud (m s.n.m.): 4590							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☒	Nublado	☒
Agua subterránea	☐	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: MT-01 FECHA: 22/09/2018 HORA: 12:05 h

DESCRIPCIÓN: Manantial ubicado aproximadamente a 1Km aguas arriba del depósito de desmonte este, en el paraje Killa.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	ORP(mV)	Q(m³/s)
Zona: 18L	4,04	235	5,58	14,3		—	—
Este (m): 376848							
Norte (m): 8714900							
Altitud (m s.n.m.): 4759							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	☐	Nublado	☒
Agua subterránea	☒	Soleado	☐
Agua residual	☐	Lluvia	☐
Agua salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Nowin Requena Sandoz FECHA: 22/09/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Diego Nieto Palacios FECHA: 22/09/18 FIRMA:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-1-2018-101
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1033-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido [X]	Sólido [ ]	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Nurvin Requena Sanchez	UBICACIÓN		Enviado por: Nurvin Requena
Teléfono/Anexo	913791342	Departamento: Junín		Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/12
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: (24 H) 13:00
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)																				
FILTRADA (Marcar con X)																				
Ácido Nítrico	HNO_3		X																	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4		X																	
Hidróxido de Sodio	NaOH																			
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$				X															
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$				X															

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales totales	Metales disueltos	Metales [illegible]	OBSERVACIONES
	AS-67	2018/09/06	10:05	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-68	2018/09/06	12:30	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-69	2018/09/06	14:15	AS	3	-	-	✓	✓	✓	
	AS-61	2018/09/06	16:40	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-66	2018/09/06	10:20	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-65	2018/09/06	11:20	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-64	2018/09/06	12:55	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-63	2018/09/06	14:15	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-62	2018/09/06	16:00	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-60	2018/09/06	16:44	AS	2	-	-	✓	✓	-	

OBSERVACIONES GENERALES

Jeep de [illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Nurvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☒ Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	[illegible]	UBICACIÓN	Enviado por: [illegible]
Teléfono/Anexo	1972 [illegible]	Departamento: Junín	Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible] @oefa.gob.pe	Provincia: [illegible]	Hora: 15:00 (24 H)
Referencia		Distrito: [illegible]	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	AS-ECA		2018/09/12	17:15	AS	2	-	-	✓ ✓	
	TA-12-08		2018/09/12	11:55	ASB	2	-	-	✓ ✓	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

Junior [illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
[illegible]		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado ☒ ☐; Preservantes adecuados ☐ ☐; Con Ice Pack ☑ ☐; Dentro del tiempo de vida útil ☑ ☐	Fecha de Recepción: 13-09-2018	
		Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección			Hora de Recepción: 17:00	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo			Recibido por: ENZO VEGA	
[illegible]		OTROS		[**] P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado		

ALS — Recepción de Muestras Cercado ALS LS Perú S.A. La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Noemí Reguena Sánchez
Teléfono/Anexo	[illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	nreguena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: [illegible]

TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Noemí Reguena
- Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
- Hora: 18:00 (24 H)
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	x
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	x
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	x
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	x

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	[illegible]	[illegible]	OBSERVACIONES
	AS-69A	2018/09/12	5:20	AS	3	-	-	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye [illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Noemí Reguena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: ~~14~~ 13 09-2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S.A.
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: [illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: [illegible]
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido X ☐ Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	[illegible]	UBICACIÓN	Enviado por: [illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]	Departamento: Junín	Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia: Yauli	Hora: 18:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)				
PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3	X	X
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4		
	Hidróxido de Sodio	NaOH		
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$		
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$		

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	[illegible]	OBSERVACIONES
	SUB-6	2018/09/06	15:02	AS	2	-	-	✓	✓	
	SUB-4	2018/09/06	15:30	AS	-	-	-	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye [illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
[illegible] Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13 EVM ~~14~~ 09-2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN	Enviado por: [illegible]
Teléfono/Anexo	997834512	Departamento: Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD) [illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: (24 H) [illegible]
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☑ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
FILTRADA (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	[illegible]	OBSERVACIONES
	AS-59	2018/09/07	01:22	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-53	[illegible]	11:25	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-47	[illegible]	10:30	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-52A	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-49A	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-48A	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-51	[illegible]	13:15	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-54	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-56	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-[illegible]	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Factor [illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Dieta Palomino	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
[illegible]	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13-09-2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S.A.
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: [illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: [illegible]
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	[illegible]	UBICACIÓN	Enviado por: [illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]	Departamento: Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD) [illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia: Yauli	Hora: (24 H) [illegible]
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☑ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)																								OBSERVACIONES
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3	x	x																				
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4																						
			Hidróxido de Sodio	NaOH																						
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$																						
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$																						

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	[illegible]															OBSERVACIONES
	AS-48	2018/07/27	16:00	AS	2	-	-	✓	✓															

OBSERVACIONES GENERALES

Incluir [illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
[illegible]	[signature]	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar AREY: Agua de Reinyección ASAL: Agua Salobre		SI / NO Envases adecuados y en buen estado ☑ ☐ Preservantes adecuados ☐ ☐ Con Ice Pack ☑ ☐ Dentro del tiempo de vida útil ☑ ☐	Fecha de Recepción: 13-09-2018 Hora de Recepción: 17:00 Recibido por:	ENRO VEGA [signature] Recepción de Muestras Cercado ALS LS Peru S A La conformidad de lo enviado se emitirá por la notificación Automática
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado		
[illegible]	[signature]					

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	[illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
Departamento: [illegible]
Provincia: [illegible]
Distrito: [illegible]

C.U.C. N°: [illegible]
TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: [illegible]
Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
Hora: 16:00 (24 H)
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FILTRADA (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3	x	x
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4		
	Hidróxido de Sodio	NaOH		
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$		
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$		

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	[illegible]	OBSERVACIONES
	AS-70	[illegible]	14:00	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-78	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-72	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-71	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-77	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-77A	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-73	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-74	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-76	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	
	AS-75	[illegible]	[illegible]	AS	2	-	-	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
[illegible]	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 13-09-2018
Hora de Recepción: 17:00
Recibido por:

OBSERVACIONES
ENZO LEGA [signature]
Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S.A.
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	945784542
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-901

TDR N°: 1033-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena
- Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/08
- Hora: (24 H) 20:00
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
FILTRADA (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	X
Hidróxido de Sodio	NaOH	X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO3 CO3	Cl SO4 NO3	STD	Cromo Hexavalente	Metales totales	Metales disueltos	OBSERVACIONES
	EFLU-01	2018/09/08	13:55	ARI	5	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: carbonatos, bicarbonatos, nitratos, cloruros, sulfatos, STS, STD, cromo hexavalente, metales totales y metales disueltos.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 09-09-2018
- Hora de Recepción: 10:15
- Recibido por: FARO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cerdado
ALS LS Peru S.A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 0019-2018-EFA
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1603-2013
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Nilda Pagano Santos	UBICACIÓN	Enviado por: Nilda Pagano
Teléfono/Anexo	9378 1312	Departamento: Junín	Fecha: 2013/07/11 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	npagano@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Morococha	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: STS; Dureza Total; Dureza Cálcica; Dureza Magnesica; Alcalinidad Total; Cloruros; Sulfatos; STD	OBSERVACIONES
	AS-01	2018-09-10	15:31	AS	5	-	-	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: Carbonatos, Bicarbonatos, Dureza, Sulfatos, Cloruros, TDS

El Cloro Residual es preparado en NaClO (5%) + Sulfato de Amonio, la cantidad de NaOH es para ajustar el pH del agua para que trabaje el cloro.

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*) — AGUA (Ref.: NTP 214.042)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
Diego Ubaldo Pariona		Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) — SI / NO: Envases adecuados y en buen estado: SI X; Preservantes adecuados: ☐; Con Ice Pack: SI X; Dentro del tiempo de vida útil: SI X. (**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: Fecha de Recepción: 12/09/2018; Hora de Recepción: 14:10; Recibido por: YL
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			OBSERVACIONES: Recepción de Muestras ALS Perú S.A. La conformidad de lo enviado ...
Nilda Pagano Santos				

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Mtra. Regina Sanchez
Teléfono/Anexo	993 + 575 12
Correo(s) Electrónico(s)	mregina@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Morococha

C.U.C. N°: OEFA-2018-401

TDR N°: TFA-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mtra. Regina Sanchez

Fecha: 2018/09/11 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros: [ ]

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: SST	Cianuro Wad	Fenoles	Aceites y Grasas	HAPs	Cr VI	NO3-N	TDS	OBSERVACIONES
	PCZA-S1	2018/09/10	17:40	ARI	5	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	PCZA-S2	2018/09/11	10:48	ARI	5	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	PCZA-C	2018/09/11	16:20	ARI	5	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

- Tal parámetro a analizar son: bicarbonatos, cloruros, nitratos, sulfatos, TDS.
- El parámetro a no recolectar se puntea con NSCR (sin recolección).

RESPONSABLE 1

FIRMA:

Diego Nieto Palomo

RESPONSABLE 2

FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO

FIRMA:

Mtra. Regina Sanchez

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 12/09/2018

Hora de Recepción: 14:10

Recibido por:

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras
ALS LS Peru S.A.

La conformidad de lo enviado se emitirá en el informe de Notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001 9 2018 151
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1658 2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido [X]	Sólido [ ]	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Pequeño Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: [illegible]
Teléfono/Anexo	993 78 9342	Departamento: Junín		Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/11
Correo(s) Electrónico(s)	npequeno@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: (24 H) 21:00
Referencia		Distrito: Morococha		Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)																						
PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3										x	x									
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4																				
	Hidróxido de Sodio	NaOH																				
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$																				
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$																				

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO3 CO3	Cl, NO3 SO4	TDS	Metales totales	Metales disueltos									OBSERVACIONES
	AS-16	2018/09/11	8:20	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓									
	AS-15	2018/09/11	9:30	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓									

OBSERVACIONES GENERALES

Por parámetros analizar: Sus bicarbonatos, carbonatos, cloruros, sulfatos, nitratos, TDS

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Karen Ortiz Chacón	[signature]
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Pequeño Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 12/09/2018

Hora de Recepción: 14:10

Recibido por: YL

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
AI S.S Peru S.A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Autorizada

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido [X] Sólido [ ]	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto		UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo		Departamento:	Fecha: (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia:	Hora: (24 H)
Referencia		Distrito:	Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E															OBSERVACIONES
	AS-45		11:03	A	1	-		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	AS-49		11:55	A	1	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓								
	AS-37		13:12	A	1	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓								
	AS-35		13:30	A	1	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓								
	AS-34		14:10	A	1	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓								
	AS-33		14:30	A	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	AS-36		15:03	A	1	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓								

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado [✓]; Preservantes adecuados [ ]; Con Ice Pack [✓]; Dentro del tiempo de vida útil [✓]	Fecha de Recepción: 14-09-2018; Hora de Recepción: 19:00; Recibido por:	ENVIO VEGA; Recepcion de Muestras Cercado ALS LS Peru S A; La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección				
		SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo				
		OTROS		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado		

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN: Departamento: Junin; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/09/14

Hora (24 H): 21:00

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO_3^- CO_3	Cl^-, $SO_4^{=}$ NO_3^-	STD	Metales Totales	Metales Disueltos	OBSERVACIONES
	AS-87	2018/09/14	11:51	AS	4	-	-	√	√	√	√	√	√	
	AS-88	2018/09/14	10:36	AS	4	-	-	√	√	√	√	√	√	
	AS-89	2018/09/14	11:08	AS	4	-	-	√	√	√	√	√	√	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son bicarbonato, carbonato, cloruros, nitratos, sulfato, STD y STS.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sanchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	/	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	/	
Dentro del tiempo de vida útil	/	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 15/09/2018

Hora de Recepción: 11:20

Recibido por: (ALS)

OBSERVACIONES

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	
Teléfono/Anexo	
Correo(s) Electrónico(s)	
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-1-2016-4/1

TDR N°: 16-3-2015

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha: 2015/09/15 (AAAA/MM/DD)

Hora: 15:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	SST	NH3	DQO	Cr	Pb									OBSERVACIONES
	AS - SO	2015/09/15	11:00	AS	4	-	-	V	V	V	V	V	V								

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diana Nicole Blancas	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2015

Hora de Recepción: 11:14

Recibido por: YL

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras
ALS Perú S.A.

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	[illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: [illegible]
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: [illegible]

TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: [illegible]
- Fecha: (AAAA/MM/DD) [illegible]
- Hora: (24 H) 15:00
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	[illegible]	[illegible]	STD	[illegible]	[illegible]									OBSERVACIONES
	AS-90A	2015/09/15	12:15	AS	4	-	-	√	√	√	√	√	√									

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible] / [illegible] STS

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	[signature]
RESPONSABLE 2	
	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	
[illegible]	FIRMA: [signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 16/09/2018
- Hora de Recepción: 11:14
- Recibido por: YC

OBSERVACIONES

[illegible] de Muestras [illegible] S Peru S.A. [illegible]

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junin
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA
Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/15
Hora: (24 H) 18:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO_3 CO_3	Cl^- SO_4 NO_3	STD	Metales Totales	Metales Disuel Tot	OBSERVACIONES
	AS-79	2018/09/15	10:10	AS	4	-	-	√	√	√	√	√	√	
	AS-81	2018/09/15	11:45	AS	4	-	-	√	√	√	√	√	√	
	AS-90	2018/09/15	10:00	AS	4	-	-	√	√	√	√	√	√	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son bicarbonato, carbonatos, cloruros, nitrato, sulfato, STD y STS.

RESPONSABLE 1: Diego Nieto Palacios — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Norvin Requena Sánchez — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	√	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	√	
Dentro del tiempo de vida útil	√	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2018
Hora de Recepción: 11:14
Recibido por: (ALS)

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Nelida Paloma Sanchez
Teléfono/Anexo	993760 43 12
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: COI 9 2018-101

TDR N°: 163-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Nelida Requena

Fecha: 2019/09/19 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	Fenoles	Cianuros	Aceites y Grasas	Nitratos	STD	OBSERVACIONES
	AS-29	2019/09/19	13:25	AS	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-29A	2019/09/19	12:30	AS	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-29B	2019/09/19	11:10	AS	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-30	2019/09/19	11:30	AS	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-32	2019/09/19	10:30	AS	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Se paso hoy a recibir los muestras. Incluye agua y suelo

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Paloma	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Nelida Paloma Sanchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 19/09/19

Hora de Recepción: 07:30

Recibido por: ALS LIZARDO G.P.

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras / Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (Fl, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (Fl, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993754342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2015-401

TDR N°: 1653-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/07/20 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	Metales Totales	Metales Disueltos	HCO_3 CO_3	Cl, SO_4 NO_3	STD	OBSERVACIONES
	AS-96	2018-07-20	9:05	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-97	2018-07-20	9:40	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-92	2018-07-20	11:00	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-98	2018-07-20	14:50	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-99	2018-07-20	15:20	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: bicarbonatos, carbonatos, [illegible], nitratos, STD y STS.
Incluye a cinco y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BkV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 21/09/2018

Hora de Recepción: 15:40

Recibido por:

OBSERVACIONES

ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Peru S A C

DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993751342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1633-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)				
PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3	X	X
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	X	X
	Hidróxido de Sodio	NaOH		
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$		
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$		

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO3 CO3	CH3COO2	STD	[illegible]	[illegible]	OBSERVACIONES
	MT-01	2018/09/22	12:05	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Ni[illegible]	[illegible]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[illegible]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norma Yuvia Sánchez
Teléfono/Anexo	115[illegible]212
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°:

TDR N°: [illegible]-1-2018-[illegible] / [illegible]-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: [illegible]

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23

Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío:

Aerolinea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [ ]

Otros: [X]

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)			
	Ácido Nítrico	HNO_3	X
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
	Hidróxido de Sodio	NaOH	
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	OBSERVACIONES
	BKV-01	2018/09/15	15:[illegible]	A.U	1	-	-	✓
	LKC-01	2018/09/15	15:[illegible]	A.U	1	-	-	✓
	BKC-02	2018/09/15	15:[illegible]	A.U	1	-	-	✓

OBSERVACIONES GENERALES

A.U. : Agua de vertiente ; Incluye [illegible] y [illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norma Yuvia Salvador	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norma Yuvia Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SLD: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENRIQUE [illegible]

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: [illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: [illegible]
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Rojuena [illegible]	UBICACIÓN		Enviado por: [illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]	Departamento: Junín		Fecha: 2018/07/06 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia: Yauli		Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	[illegible]	[illegible]	OBSERVACIONES
	AS-67	2018/07/06	10:05	AS				✓	✓	✓	
	AS-68	2018/07/06	12:30	AS				✓	✓	–	
	AS-67	2018/07/06	11:15	AS				✓	✓	–	
	AS-64	2018/07/06	16:40	AS				✓	✓	–	
	AS-66	2018/07/06	10:20	AS				✓	✓	–	
	AS-65	2018/07/06	11:30	AS				✓	✓	–	
	AS-61	2018/07/06	12:35	AS				✓	✓	–	
	AS-63	[illegible]	11:15	AS				✓	✓	–	
	AS-62	[illegible]	[illegible]	AS				✓	✓	–	
	AS-60	[illegible]	[illegible]	AS				✓	✓	–	

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	[illegible]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
[illegible]	[illegible]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 07-09-2018
Hora de Recepción: 19.15
Recibido por: [illegible]

OBSERVACIONES
[illegible]

Recepción de Muestras Cercado
ALS I S Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Nolvin Reguero Sanchez
Teléfono/Anexo	993784392
Correo(s) Electrónico(s)	nreguero@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☐

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: [illegible]

TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: [illegible]

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/06

Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	$NaOH$
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	[illegible]	[illegible]	OBSERVACIONES
	AS-60A	2018/09/06	17:15	AS	2	-	-	✓	✓	✓	
	TA-12-08	2018/09/06	11:55	ASB	2	-	-	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	[illegible]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
[illegible]	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07.09.2018

Hora de Recepción: 19:15

Recibido por:

OBSERVACIONES

[illegible]

Recepcion de Muestras Cercado
ALS L S Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificacion Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido [X]	Sólido [ ]	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Nayra Paquera Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por:
Teléfono/Anexo	993781212	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/06
Correo(s) Electrónico(s)	nayrapaquera@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 21:00
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)																										
		FILTRADA (Marcar con X)																										
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3																								
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4																								
			Hidróxido de Sodio	NaOH																								
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$																								
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$																								
		PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																										
		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	SST	Sulfuros	Amoniacal																		OBSERVACIONES
	AS-69A	2018/09/06	15:20	AS	2	-	-	✓	✓	✓																		

OBSERVACIONES GENERALES

Se pone en mal estado las botellas con: bromuro, carbonato, amoniaco, sulfato, cloruro, SST, nitrato, nitrito y sulfuro.

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Diego Ruiz Palomino		AGUA (Ref.: NTP 214.042)			CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2		Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para	BKC: Blanco de Campo	SI / NO	Fecha de Recepción: 07-09-2018	
	FIRMA:	Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección	BKV: Blanco Viajero	Envases adecuados y en buen estado: [✓] [ ]	Hora de Recepción: 19:15	TAPO ROTO
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	DUP: Duplicado	Preservantes adecuados: [ ] [ ]	Recibido por:	
Nayra Paquera Sánchez			OTROS		Con Ice Pack: [✓] [ ]		
					Dentro del tiempo de vida útil: [ ] [ ]		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	[illegible]	UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo	[illegible]	Departamento: Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD) 2015/09/06
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia: [illegible]	Hora: (24 H) 21:00
Referencia		Distrito: [illegible]	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FILTRADA (Marcar con X)
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E			OBSERVACIONES
	SUB - 6	2015/09/06	15:02	AS	2	-	-	✓	✓	
	SUB - 7	2015/09/06	15:50	AS	2	-	-	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
[illegible]	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07-09-2015

Hora de Recepción: 19:15

Recibido por:

OBSERVACIONES

[illegible]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S.A.
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-101
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: [illegible]
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sanchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	995 78 1342	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/07 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)		
PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	[illegible] STD	[illegible]	OBSERVACIONES
	AS-59	2018/09/07	09:22	AS	2	-	-	✓	✓	✓	
	AS-53	2018/09/07	11:25	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-47	2018/09/07	12:30	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-52A	2018/09/07	15:15	AS	2	-	-	✓	✓	✓	
	AS-49A	2018/09/07	14:40	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-48A	2018/09/07	15:20	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-51	2018/09/07	13:15	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-57	2018/09/07	10:30	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-56	2018/09/07	10:10	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	AS-58	2018/09/07	09:20	AS	2	-	-	✓	✓	-	

OBSERVACIONES GENERALES

Por particular a analizar [illegible] STD

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Dirección de Potencial		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☒ NO ☐; Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐; Con Ice Pack: SI ☒ NO ☐; Dentro del tiempo de vida útil: SI ☒ NO ☐	Fecha de Recepción: 09-09-2018; Hora de Recepción: 11:45; Recibido por:	ENZO VEGA
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección; SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo; OTROS		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado		

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (Fl, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (Fl, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REÑIFNA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	997711242
Correo(s) Electrónico(s)	nreñifna@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [x] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-1-2015-1-1

TDR N°: 483-2015

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2015/07/17

Hora: (24 h) 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [x]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	SST	[illegible]	OBSERVACIONES
	AS-48	2015/07/17	11:00	AS	2	-	-	√	√	

OBSERVACIONES GENERALES

Se realizaron 2 muestras en total: Duplicado: AS-48, AS-49. Tomar 1 litro c/u. SSD.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
DIEGO NIETO PALACIOS	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
NORVIN REÑIFNA SANCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[x]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 03-07-2015

Hora de Recepción: 11:15

Recibido por: (ALS)

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá
Verificación Automatica

OBSERVACIONES

ENVIO VIA CUSCO

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1683-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido [X]	Sólido [ ]	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993784542	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/08 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 20:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO_3 CO_3	Cl^- SO_4^{2-} NO_3^-	STD	ALCALINIDAD TOTAL	OBSERVACIONES
	AS-70	2018/09/08	14:00	AS	2	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-78	2018/09/08	8:45	AS	2	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-72	2018/09/08	11:30	AS	2	-	-	✓	✓	✓	✓	-	
	AS-71	2018/09/08	12:45	AS	2	-	-	✓	✓	✓	✓	-	
	AS-74	2018/09/08	12:10	AS	2	-	-	✓	✓	✓	✓	-	
	AS-77A	2018/09/08	10:00	AS	2	-	-	✓	✓	✓	✓	-	
	AS-73	2018/09/08	13:20	AS	2	-	-	✓	✓	✓	✓	-	
	AS-77	2018/09/08	08:55	AS	2	-	-	✓	✓	✓	✓	-	
	AS-76	2018/09/08	10:45	AS	2	-	-	✓	✓	✓	✓	-	
	AS-75	2018/09/08	12:00	AS	2	-	-	✓	✓	✓	✓	-	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: carbonatos, bicarbonatos, nitratos, cloruros, sulfatos, STS y STD

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 09-09-2018

Hora de Recepción: 10:15

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Dorvin Rayona Sanchez
Teléfono/Anexo	993707512
Correo(s) Electrónico(s)	nrayona@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-1-215-1101

TDR N°: 1633-2015

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Dorvin Rayona

Fecha: 15/11/15 (AAAA/MM/DD)

Hora: 19:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	OBSERVACIONES
	DUP-01	2015-11-15	19:00	AS	1	-	-	V

OBSERVACIONES GENERALES

Indoje Mario y Otario

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palomino	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Dorvin Rayona Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	/	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	/	
Dentro del tiempo de vida útil	/	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2015

Hora de Recepción: 11:14

Recibido por:

OBSERVACIONES

ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norma Reguena Sánchez
Teléfono/Anexo	19375 43 12
Correo(s) Electrónico(s)	nreguena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli y Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-101

TDR N°: 1633-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norma Reguena

Fecha: 2018/11/12 (AAAA/MM/DD)

Hora: 16:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros: ____

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	OBSERVACIONES
	DUP-01	2018/11/08	12:15	AS	✓	-	-	✓
	DUP-02	2018/11/08	08:15	AS	✓	-	-	✓
	DUP-03	2018/11/08	11:00	AS	✓	-	-	✓

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye matriz y blanco

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto P.	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norma Reguena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17:20

Recibido por: ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norwin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993794342
Correo(s) Electrónico(s)	
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 15-3-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norwin Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/20

Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	DUP-05	2018/01/20	11:00	AS	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norwin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 21/09/2018

Hora de Recepción: 15:40

Recibido por:

ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Peru S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-68 FECHA: 06/09/2018 HORA: 12:30 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1). Punto IGA (R-2)

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376946
NORTE (m)	8708473
ALTITUD (m s.n.m.)	4511
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]	Duplicado [ ]	Quebrada Tunshuruco
NO [ ]		

OBSERVACIONES: El lecho presenta sedimento de color gris claro con presencia de grava sin olor y laderas con escasa vegetación.

PUNTO DE MUESTREO: SED-61 FECHA: 06/09/2018 HORA: 16:40 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Vilcas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho. Punto IGA (R-1).

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374888
NORTE (m)	8709617
ALTITUD (m s.n.m.)	4540
PRECISION (± m)	3

PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]	Duplicado [ ]	Río Rumichaca
NO [ ]		

OBSERVACIONES: El lecho del río presenta sedimentos de coloración marrón rojiza, con fragmentos de roca angulosa a subredondeados de diámetros de 5 a 20 cm.

PUNTO DE MUESTREO: SED-66 FECHA: 06/09/2018 HORA: 10:20 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	377149
NORTE (m)	8707746
ALTITUD (m s.n.m.)	4413
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]	Duplicado [ ]	Río Rumichaca
NO [ ]		

OBSERVACIONES: El lecho de río presenta fragmentos de roca angulosos, sin olor.

PUNTO DE MUESTREO: SED-65 FECHA: 06/09/2018 HORA: 11:20 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1500 m aguas abajo del punto AS-64

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376946
NORTE (m)	8708068
ALTITUD (m s.n.m.)	4500
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]	Duplicado [ ]	Río Rumichaca
NO [ ]		

OBSERVACIONES: Lecho de río con presencia de escasa vegetación en ambas márgenes.

PUNTO DE MUESTREO: SED-64 FECHA: 06/09/2018 HORA: 12:55 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del Punto AS-63

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	375913
NORTE (m)	8708950
ALTITUD (m s.n.m.)	4476
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]	Duplicado [ ]	Río Rumichaca
NO [ ]		

OBSERVACIONES: Lecho de río con presencia de escasa vegetación en ambas márgenes y con presencia de fragmentos angulosos.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-63 **FECHA:** 06/09/2018 **HORA:** 14:15 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	375 618
NORTE (m)	8709 199
ALTITUD (m s.n.m.)	4503
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Río Rumichaca
NO			

OBSERVACIONES: Lecho de río rocoso con escasa presencia de fragmentos de roca en el curso, y una estructura de concreto aguas abajo de la toma de muestra.

PUNTO DE MUESTREO: SED-62 **FECHA:** 06/09/2018 **HORA:** 16:00 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto AS-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	375 285
NORTE (m)	8709 390
ALTITUD (m s.n.m.)	4531
PRECISION (± m)	3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Río Rumichaca
NO		X	

OBSERVACIONES: El río presenta un lecho con escasos fragmentos de roca angulosos y abundante vegetación

PUNTO DE MUESTREO: SED-60 **FECHA:** 06/09/2018 **HORA:** 16:47 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Huaricancha, ubicado aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374 773
NORTE (m)	8709 638
ALTITUD (m s.n.m.)	4362
PRECISIÓN (± m)	

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	
NO			

OBSERVACIONES: Lecho con presencia de sedimentos de color marrón y fragmentos de roca angulosos de diferentes diámetros y escasa vegetación en ambas márgenes.

PUNTO DE MUESTREO: SED-60A **FECHA:** 06/09/2018 **HORA:** 17:15 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 60m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374 796
NORTE (m)	8709 701
ALTITUD (m s.n.m.)	4362
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Quebrada Viscas
NO			

OBSERVACIONES: Presenta un lecho con sedimentos de coloración marrón rojizo con grava, sin olor y con escasa vegetación en ambas márgenes.

PUNTO DE MUESTREO: SED-59 **FECHA:** 07/09/2018 **HORA:** 09:22 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto AS-58

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374 406
NORTE (m)	8710 195
ALTITUD (m s.n.m.)	4374
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Quebrada Viscas
NO			

OBSERVACIONES: El lecho presenta clastos angulosos a subangulosos con sedimentos de color marrón y escasa vegetación en ambas márgenes.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Dequena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018 - 01 - 0003 CUC: 001 - 9 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: SED - 57 FECHA: 07 / 09 / 2018 HORA: 10 : 30 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre2, ubicado aproximadamente a 40m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374 032
NORTE (m)	8710 497
ALTITUD (m s.n.m.)	4391
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Quebrada sin nombre
NO	X		

OBSERVACIONES: Sedimento de color marrón claro con escasa cantidad de fragmentos de roca angulosos y en ambas márgenes presencia de vegetación de zona de bofedales.

PUNTO DE MUESTREO: SED - 52A FECHA: 07 / 09 / 2018 HORA: 15 : 15 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero a 20m del punto AS - 49A.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374688
NORTE (m)	8 713980
ALTITUD (m s.n.m.)	4766
PRECISION (± m)	3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Quebrada Balcanes
NO		X	

OBSERVACIONES: Sedimento de coloración marrón oscuro, con escasa presencia de fragmentos de roca y cantidad abundante de materia orgánica en Bofedal.

PUNTO DE MUESTREO: SED - 49A FECHA: 07 / 09 / 2018 HORA: 14 : 40 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero.

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374707
NORTE (m)	8713978
ALTITUD (m s.n.m.)	4772
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Quebrada Balcanes
NO			

OBSERVACIONES: Sedimento de coloración negra, con escasa presencia de fragmentos de roca y cantidad abundante de materia orgánica en Bofedal y orillas pobladas con vegetación.

PUNTO DE MUESTREO: SED - 51 FECHA: 07 / 09 / 2018 HORA: 13 : 15 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado aguas abajo de un pasivo ambiental minero y 600m aguas abajo del punto AS - 49A, en la quebrada Balcanes

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374706
NORTE (m)	8713383
ALTITUD (m s.n.m.)	4719
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Quebrada Balcanes
NO		X	

OBSERVACIONES: Sedimento de coloración gris oscuro, con presencia de materia orgánica y grietas de desecación en las orillas del bofedal.

PUNTO DE MUESTREO: SED - 53 FECHA: 07 / 09 / 2018 HORA: 11 : 25 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Balcanes, ubicada aproximadamente a 100m antes de la confluencia con la quebrada Viscas y a 20m aguas abajo del vertedero de medición de flujo. Punto IGA (R-0)

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	373777
NORTE (m)	8711618
ALTITUD (m s.n.m.)	4547
PRECISIÓN (± m)	

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Quebrada Balcanes
NO			

OBSERVACIONES: El lecho presenta sedimentos de color marrón con presencia de grava, sin olor y escasa vegetación en ambas márgenes.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-56 FECHA: 07/09/2018 HORA: 10:10 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 50m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre2

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Quebrada Viscas
ESTE (m)	374098	NO [ ]		
NORTE (m)	8710526	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4383	El lecho presenta fragmentos de roca y sedimentos de color marrón, escasa vegetación en ambas márgenes.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-58 FECHA: 07/09/2018 HORA: 09:20 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Vilcas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de agua superficial AS-59.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Quebrada Viscas
ESTE (m)	374202	NO [ ]		
NORTE (m)	8710381	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4384	El lecho presenta sedimentos de color marrón rojizo y fragmentos de roca angulosos a subangulosos y escasa vegetación en ambas márgenes.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-78 FECHA: 08/09/2018 HORA: 08:45 h

DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200m aguas abajo del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Río Yauli
ESTE (m)	385428	NO [ ]		
NORTE (m)	8713925	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	3988	El lecho del río presenta sedimentos de color gris, grava y escasa vegetación en ambas márgenes.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-72 FECHA: 08/09/2018 HORA: 11:30 h

DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aproximadamente a 80m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ayamachay.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Río Yauli
ESTE (m)	379670	NO [ ]		
NORTE (m)	8706370	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4188	El lecho del río presenta sedimentos de color gris, grava y arena en las orillas, asimismo escasa vegetación en ambas márgenes, sin olor.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-71 FECHA: 08/09/2018 HORA: 12:45 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Ayamachay, ubicado aproximadamente a 150m antes de la confluencia del río Yauli.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Quebrada Ayamachay
ESTE (m)	379730	NO [ ]		
NORTE (m)	8706136	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4208	El lecho presenta fragmentos de roca angulosos y sedimentos de color gris con vegetación (ichu) en ambas márgenes.		
PRECISIÓN (± m)	3			

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018 - 01 - 0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-74 FECHA: 08/09/2018 HORA: 12:10 h

DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aproximadamente a 60m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ayamachay.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	379 613
NORTE (m)	8 706 200
ALTITUD (m s.n.m.)	4197
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]	Duplicado [ ]	Río Yauli
NO [ ]		

OBSERVACIONES: El lecho del río presenta sedimentos de color gris oscuro, escasos fragmentos de roca angulosos y grama en ambas márgenes.

PUNTO DE MUESTREO: SED-77A FECHA: 08/09/2018 HORA: 10:00 h

DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aguas abajo de la ciudad de Yauli y aproximadamente a 10m antes de la descarga de la PTARD de Yauli. Punto IGA (R-9)

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	382 045
NORTE (m)	8710304
ALTITUD (m s.n.m.)	4071
PRECISION (± m)	3

PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]	Duplicado [ ]	Río Yauli
NO [ ]		

OBSERVACIONES: El lecho del río presenta abundante sedimento de color marrón oscuro, presencia de cantos rodados angulosos en ambas márgenes y escasa vegetación en ambas márgenes.

PUNTO DE MUESTREO: SED-77 FECHA: 08/09/2018 HORA: 8:55 h

DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200m aguas arriba del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del Túnel Kingsmill.

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	384133
NORTE (m)	8713190
ALTITUD (m s.n.m.)	4010
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]	Duplicado [ ]	Río Yauli
NO [ ]		

OBSERVACIONES: El lecho del río presenta sedimentos de color marrón oscuro, cantos rodados subredondeados a redondeados con escasa vegetación en ambas márgenes.

PUNTO DE MUESTREO: SED-76 FECHA: 08/09/2018 HORA: 10:45 h

DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aproximadamente a 300m aguas abajo de la confluencia con el río Rumichaca

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	379868
NORTE (m)	8706757
ALTITUD (m s.n.m.)	4200
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]	Duplicado [ ]	Río Yauli
NO [ ]		

OBSERVACIONES: El lecho del río presenta sedimentos de color marrón oscuro y cantos rodados angulosos con vegetación en la margen izquierda mientras a la margen derecha escasa vegetación.

PUNTO DE MUESTREO: SED-75 FECHA: 08/09/2018 HORA: 12:00 h

DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia con el efluente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	379658
NORTE (m)	8706592
ALTITUD (m s.n.m.)	4199
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI [X]	Duplicado [X]	Río Rumichaca
NO [ ]		

OBSERVACIONES: El lecho del río presenta sedimentos de color marrón claro con presencia de fragmentos de roca angulosos a subangulosos en ambas márgenes y escasa vegetación.

Responsable de grupo de trabajo: Morvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-16 FECHA: 11/09/2018 HORA: 08:20 h

DESCRIPCIÓN: Laguna Churruca 1, lado sur. Punto IGA (2-18)

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Laguna Churruca.
ESTE (m)	374607	NO [ ]		
NORTE (m)	8717339	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4640	Sedimento de color marrón con presencia de fragmentos de rocas de diferentes diámetros en las orillas y presencia de vegetación.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-15 FECHA: 11/09/2018 HORA: 9:30 h

DESCRIPCIÓN: Laguna Churruca 2, lado suroeste.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Laguna Churruca.
ESTE (m)	374419	NO [ ]		
NORTE (m)	8717115	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4640	Sedimento de color marrón amarillento, fragmentos de roca en las orillas y escasa vegetación.		
PRECISION (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-45 FECHA: 13/09/2018 HORA: 11:05 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado en la margen derecha de la quebrada Galera, ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas.

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Quebrada Viscas
ESTE (m)	372930	NO [ ]		
NORTE (m)	8712351	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4582	Sedimento de color marrón oscuro con presencia de vegetación característico de bofedal en ambas margenes de la toma de muestra.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-49 FECHA: 13/09/2018 HORA: 11:35 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada San José de Galera, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Galera.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Quebrada San José de Galera
ESTE (m)	372768	NO [ ]		
NORTE (m)	8712408	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4582	El lecho presenta sedimentos de color marrón rojizo con fragmentos de roca angulosos y escasa vegetación en ambas márgenes.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-37 FECHA: 13/09/2018 HORA: 13:10 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada sin nombre1, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera. Margen derecho.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Quebrada sin nombre
ESTE (m)	372048	NO [ ]		
NORTE (m)	8713095	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4647	El lecho presenta sedimento de color marrón rojizo, cantos rodados angulosos y vegetación (ichu) en ambas márgenes.		
PRECISIÓN (± m)	3			

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-35 **FECHA:** 13/09/2018 **HORA:** 13:30 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada San José de Galera, ubicado aproximadamente a 800m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372036
NORTE (m)	8713120
ALTITUD (m s.n.m.)	4648
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Quebrada San José de Galera
NO			

OBSERVACIONES: El lecho presenta sedimento de color marrón rojizo, cantos rodados angulosos y vegetación (ichu y grama) en ambas márgenes.

PUNTO DE MUESTREO: SED-34 **FECHA:** 13/09/2018 **HORA:** 14:40 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Gentilmachay, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	371519
NORTE (m)	8713592
ALTITUD (m s.n.m.)	4703
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Quebrada Gentilmachay
NO			

OBSERVACIONES: El lecho presenta sedimentos de color marrón rojizo, fragmentos de roca angulosos de diferentes diámetros y vegetación en ambas márgenes.

PUNTO DE MUESTREO: SED-33 **FECHA:** 13/09/2018 **HORA:** 15:20 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 350m antes de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	371569
NORTE (m)	8713692
ALTITUD (m s.n.m.)	4696
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Quebrada San José Galera
NO			

OBSERVACIONES: Sedimento de color marrón oscuro y presencia de vegetación en ambas márgenes (grama).

PUNTO DE MUESTREO: SED-36 **FECHA:** 13/09/2018 **HORA:** 15:55 h

DESCRIPCIÓN: Laguna4 ubicada en el margen izquierdo de la quebrada San José Galera, entre los puntos AS-33 y AS-35, aproximadamente a 300 m del punto AS-33.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	371865
NORTE (m)	8713563
ALTITUD (m s.n.m.)	4692
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Laguna sin nombre
NO			

OBSERVACIONES: Sedimentos de color gris con presencia de fragmentos de roca angulosos y escasa vegetación en las orillas.

PUNTO DE MUESTREO: SED-87 **FECHA:** 14/09/2018 **HORA:** 11:51 h

DESCRIPCIÓN: Laguna7 ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 200m aguas abajo del punto AS-89.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	377712
NORTE (m)	8713275
ALTITUD (m s.n.m.)	4763
PRECISIÓN (± m)	3

PROGRAMADO		CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
SI	X	Duplicado	Laguna sin nombre
NO			

OBSERVACIONES: Sedimentos de color gris con presencia de fragmentos de roca angulosos y escasa vegetación en las orillas.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-88 FECHA: 14/09/2018 HORA: 10:36 h

DESCRIPCIÓN: Laguna ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150m aguas abajo del paraje Killa

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Laguna sin nombre
ESTE (m)	377538	NO [ ]		
NORTE (m)	8713615	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4767	Sedimento de color gris con presencia de fragmentos de roca angulosos y escasa vegetación en las orillas.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-89 FECHA: 14/09/2018 HORA: 11:08 h

DESCRIPCIÓN: Laguna ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150m aguas abajo del punto AS-88

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Laguna sin nombre
ESTE (m)	377618	NO [ ]		
NORTE (m)	8713475	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4750	Sedimentos de color marrón oscuro con presencia de fragmentos de roca angulosos y escasa vegetación en las orillas.		
PRECISION (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-81 FECHA: 15/09/2018 HORA: 11:45 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 200m aguas abajo del punto AS-80. Presenta lecho rocoso con tonalidades de color anaranjado.

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Quebrada sin nombre
ESTE (m)	378528	NO [ ]		
NORTE (m)	8713453	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4582	Sedimentos de color marrón anaranjado con presencia de fragmentos de roca angulosos y escasa vegetación en ambas márgenes.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-90 FECHA: 15/09/2018 HORA: 10:00 h

DESCRIPCIÓN: Flujo de ingreso de agua al bofedal ubicado en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 400m aguas abajo del punto AS-81. Paraje Vichaarrayoc.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)	378835	NO [ ]		
NORTE (m)	8713291	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4570	Sedimento de color marrón, y fragmentos angulosos con presencia de escasa vegetación en ambas márgenes.		
PRECISIÓN (± m)				

PUNTO DE MUESTREO: SED-80 FECHA: 15/09/2018 HORA: 11:00 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 300m aguas abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, perteneciente al titular de la compañía minera Pomatarca S.A.C. Presenta un lecho de color anaranjado.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	Quebrada sin nombre
ESTE (m)	378344	NO [ ]		
NORTE (m)	8713829	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4672	Sedimento de color anaranjado con lecho pedregoso y presencia de escasa vegetación en ambas márgenes.		
PRECISIÓN (± m)	3			

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Ruiz Cáceres Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-A FECHA: 15/09/2018 HORA: 14:33 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 5m del ingreso de flujo de agua de al bofedal.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]		
ESTE (m)	378860	NO [ ]	Duplicado [ ]	
NORTE (m)	8713279	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4559	Sedimentos de color marrón anaranjado con presencia de vegetación característico de bofedales.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-B FECHA: 15/09/2018 HORA: 14:53 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 25 m al este del punto SED-A.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]		
ESTE (m)	378898	NO [ ]	Duplicado [ ]	
NORTE (m)	8713288	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4558	Sedimentos de color marrón claro con presencia de vegetación		
PRECISION (± m)	3	característico de bofedales.		

PUNTO DE MUESTREO: SED-C FECHA: 15/09/2018 HORA: 15:11 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 40m al sur del punto SED-A.

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]		
ESTE (m)	378922	NO [ ]	Duplicado [ ]	
NORTE (m)	8713246	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4559	Sedimentos de color marrón claro con presencia de vegetación		
PRECISIÓN (± m)	3	característico de bofedales.		

PUNTO DE MUESTREO: SED-D FECHA: 15/09/2018 HORA: 15:25 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 70 m al este del punto SED-A.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]		
ESTE (m)	378962	NO [ ]	Duplicado [ ]	
NORTE (m)	8713292	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4558	Sedimentos de color marrón oscuro con presencia de		
PRECISIÓN (± m)	3	vegetación característico de bofedales.		

PUNTO DE MUESTREO: SED-E FECHA: 15/09/2018 HORA: 15:33 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 40 m al norte del punto SED-A

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]		
ESTE (m)	378912	NO [ ]	Duplicado [X]	
NORTE (m)	8713319	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4560	Sedimentos de color marrón oscuro con presencia de vegetación		
PRECISIÓN (± m)	3	característico de bofedales.		

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-29 FECHA: 19/09/2018 HORA: 13:25 h

DESCRIPCIÓN: Segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 1km aguas abajo de la estación de hen Galera.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)	371499	NO [ ]		
NORTE (m)	8714591	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4719	Sedimento de color negro con presencia de vegetación característica de bofedal.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-30 FECHA: 19/09/2018 HORA: 11:30 h

DESCRIPCIÓN: Tercera laguna del conjunto San José de Galera, entre la segunda y primera laguna.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)	371748	NO [ ]		
NORTE (m)	8714479	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4702	Sedimento de color negro con presencia de vegetación característica de bofedal.		
PRECISION (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-32 FECHA: 19/09/2018 HORA: 10:30 h

DESCRIPCIÓN: Primera laguna del conjunto San José Galera, punto ubicado en la descarga de la laguna.

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)	371599	NO [ ]		
NORTE (m)	8714099	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4693	Sedimento de color negro con presencia de vegetación característica de bofedal.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-92 FECHA: 20/09/2018 HORA: 11:00 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado a la salida del bofedal en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo del punto AS-90.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)	379531	NO [ ]		
NORTE (m)	8712887	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4534	Sedimento de color marrón claro con presencia de vegetación (grama) en las márgenes.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-97 FECHA: 20/09/2018 HORA: 09:40 h

DESCRIPCIÓN: Quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Vicharrayoc.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)	379760	NO [ ]		
NORTE (m)	8711820	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4511	Sedimento de color marrón claro con presencia de vegetación característica de bofedales.		
PRECISIÓN (± m)	3			

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Ruiz Cáceres Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SED-F FECHA: 20/09/2018 HORA: 11:55 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 180m al noreste del punto SED-A.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)	379070	NO [ ]		
NORTE (m)	8713316	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4551	Sedimentos de color marrón oscuro con presencia de vegetación característico de bofedales.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: SED-G FECHA: 20/09/2018 HORA: 12:45 h

DESCRIPCIÓN: Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 200 m al sureste del punto SED-A.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA	18L	SI [X]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)	379095	NO [ ]		
NORTE (m)	8713219	OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)	4556	Sedimento de color marrón oscuro con presencia de vegetación característico de bofedales.		
PRECISIÓN (± m)	3			

PUNTO DE MUESTREO: ——— FECHA: __/__/____ HORA: __:__ h

DESCRIPCIÓN:

CCOORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA		SI [ ]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)		NO [ ]		
NORTE (m)		OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)		———		
PRECISIÓN (± m)				

PUNTO DE MUESTREO: ——— FECHA: __/__/____ HORA: __:__ h

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA		SI [ ]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)		NO [ ]		
NORTE (m)		OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)		———		
PRECISIÓN (± m)				

PUNTO DE MUESTREO: ——— FECHA: __/__/____ HORA: __:__ h

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (UTM WGS 84)		PROGRAMADO	CALIDAD	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA		SI [ ]	Duplicado [ ]	
ESTE (m)		NO [ ]		
NORTE (m)		OBSERVACIONES		
ALTITUD (m s.n.m.)		———		
PRECISIÓN (± m)				

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Reguena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Juan Ruiz Cáceres Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: [illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: [illegible]
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Nerwin Reguena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Nerwin Reguena
Teléfono/Anexo	99-78[illegible]	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia: Yauli		Hora: 16:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)		
PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	SED - 68	2018/09/06	12:30	SED	1	-	-	✓	
	SED - 64	2018/09/06	16:[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED - 66	2018/09/06	10:20	SED	1	-	-	✓	
	SED - 65	2018/09/06	11:[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED - 61	2018/09/06	12:[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED - [illegible]	2018/09/06	17:15	SED	1	-	-	✓	
	SED - 6[illegible]	2018/09/06	16:[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED - 60	2018/09/06	16:[illegible]	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluir [illegible] y [illegible] - [illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz [illegible]	[illegible]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Nerwin Reguena Sánchez	[illegible]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 13-09-2018
Hora de Recepción: 17:00
Recibido por:

OBSERVACIONES
ENZO VEGA [signature]
Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S.A.
La conformidad de lo enviado se emitirá por la Certificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	[illegible]	UBICACIÓN		Enviado por:
Teléfono/Anexo	[illegible]	Departamento:	[illegible]	Fecha: (AAAA/MM/DD) [illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia:	[illegible]	Hora: (24 H) [illegible]
Referencia		Distrito:	[illegible]	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E		OBSERVACIONES
	SED-60A	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
[illegible]	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13-09-2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
AI S I S Perú S A
La [illegible] de lo enviado se [illegible]
[illegible] Automotriz

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: [illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: [illegible]
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	[illegible]	UBICACIÓN	Enviado por: [illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]	Departamento: Junín	Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia: [illegible]	Hora: 11:00 (24 H)
Referencia		Distrito: [illegible]	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	$NaOH$
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	SED-59	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED-53	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED-52A	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED-47A	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED-51	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED-57	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED-56	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED-55	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
[illegible]	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13-09-2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S.A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Analítica

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°:	[illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°:	[illegible]
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO	
Personal de contacto	[illegible]	UBICACIÓN		Enviado por:	[illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]	Departamento:	[illegible]	Fecha: (AAAA/MM/DD)	[illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia:	[illegible]	Hora: (24 H)	[illegible]
Referencia		Distrito:	[illegible]	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:	

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	SED-73	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED-72	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED-71	[illegible]	12:15	SED	1	-	-	✓	
	SED-74	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED-74A	[illegible]	10:00	SED	1	-	-	✓	
	SED-77	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	
	SED-76	[illegible]	10:15	SED	1	-	-	✓	
	SED-75	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	[illegible]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
[illegible]	[illegible]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 13-09-2018
Hora de Recepción: 17:00
Recibido por:

OBSERVACIONES
ENZO VEGA [signature]
Recepción de Muestras Cercado
ALS I S Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Autorizada

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto		UBICACIÓN		Enviado por:
Teléfono/Anexo		Departamento:		Fecha: (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia:		Hora: (24 H)
Referencia		Distrito:		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)																	OBSERVACIONES
		FILTRADA (Marcar con X)																	
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico HNO_3																
			Ácido Sulfúrico H_2SO_4																
			Hidróxido de Sodio NaOH																
			Acetato de Zinc $(CH_3COO)_2Zn$																
			Sulfato de Amonio $(NH_4)_2SO_4$																
		PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																	
		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E												

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)			CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado ☐ ☐; Preservantes adecuados ☐ ☐; Con Ice Pack ☑ ☐; Dentro del tiempo de vida útil ☑ ☐	Fecha de Recepción: 13-09-2018; Hora de Recepción: 17:00; Recibido por:	ENZO VEGA; Recepcion de Muestras Cercado; ALS LS Peru S.A.
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	AL: Aguas de lixiviación; AC: Aguas de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado		
		Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo; OTROS				

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto		UBICACIÓN		Enviado por:
Teléfono/Anexo		Departamento:		Fecha: (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia:		Hora: (24 H)
Referencia		Distrito:		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	OBSERVACIONES
	SED - 15		11:05	SED	1	-	-	
	SED - 19		11:35	SED	1	-	-	
	SED - 37		12:10	SED	1	-	-	
	SED - 35		13:30	SED	1	-	-	
	SED - 34		14:40	SED	1	-	-	
	SED - 33		15:20	SED	1	-	-	
	SED - 36			SED	1	-	-	

MUESTRAS (marcar con una x) — PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo. OTROS	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado SI ☐ NO ☐; Preservantes adecuados ☐ ☐; Con Ice Pack ☑ ☐; Dentro del tiempo de vida útil ☐ ☐	Fecha de Recepción: 18-09-2018; Hora de Recepción: 14:00; Recibido por:	Recepción de Muestras Cercado ALS LS Peru S A La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado		

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: [illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: [illegible] 2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: [illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]	Departamento: Jauja		Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/16
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: (24 H) 21:00
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)		
PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	SED-87	2018/09/14	11:51	SED	1	-		✓	
	SED-88	2018/09/14	10:36	SED	1	-		✓	
	SED-89	2018/09/14	11:25	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
[illegible]	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18-09-2018

Hora de Recepción: 14:00

Recibido por:

OBSERVACIONES

[signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Noemí Reyneno Sánchez
Teléfono/Anexo	7137 4342
Correo(s) Electrónico(s)	mreyneno@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: [illegible]

TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Noemí Reyneno
- Fecha: (AAAA/MM/DD) 2017/09/16
- Hora: (24 H) 21:00
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales totales	OBSERVACIONES
	SED-81	2018/09/15	11:45	SED	1	-	-	✓	
	SED-10	2018/09/15	10:00	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye [illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Wilmer Ruiz Fernández	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Miguel Ramírez Ramírez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 18-09-2018
- Hora de Recepción: 14:00
- Recibido por: ENZO VECA [signature]

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Noruin Requena Sanchez
Teléfono/Anexo	995701312
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-7-2018-101

TDR N°: 1577-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Noruin Requena

Fecha: 2018-09-16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
	SED-60	2018/09/15	11:00	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walter Ruiz Carrera	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Noruin Requena Sanchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18-09-2018

Hora de Recepción: 14:00

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Recepción de Muestras Cercado
AL S L S Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá
por la notificación Automática

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-4-2018-201
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1-14-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993487312	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
	SED-A	2018/09/15	14:33	SED	1	-	-	✓	
	SED-B	2018/09/15	14:53	SED	1	-	-	✓	
	SED-C	2018/09/15	15:11	SED	1	-	-	✓	
	SED-D	2018/09/15	15:25	SED	1	-	-	✓	
	SED-E	2018/09/15	15:33	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walter Ruiz [illegible]	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18-09-2018

Hora de Recepción: 14:00

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S.A
La conformidad de lo enviado se emite
en la modificación Automática

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-4-2013-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1544-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993 784 342	Departamento:	Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia:	Yauli	Hora: (24 H) 21:00
Referencia		Distrito:	Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	SED-F	2018/09/20	11:55	SED	1	-	-	✓	
	SED-G	2018/09/20	12:45	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye Mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-1-2018-101
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1249-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norma Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norma Requena
Teléfono/Anexo	993 784 342	Departamento:	Junín	Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia:	Yauli	Hora: 21:00 (24 h)
Referencia		Distrito:	Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)																		OBSERVACIONES
		FILTRADA (Marcar con X)																		
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3																
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4																
			Hidróxido de Sodio	NaOH																
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$																
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$																
		PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																		
		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E													
	SED-21	2018/09/14	13:25	SED	1	-	-	✓												
	SED-30	2018/09/14	11:50	SED	1	-	-	✓												
	SED-32	2018/09/14	10:50	SED	1	-	-	✓												

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye 11 muestras

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Wolfer Ruiz Caceres		AGUA (Ref.: NTP 214.042)			CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado ☑ ☐; Preservantes adecuados ☐ ☐; Con Ice Pack ☑ ☐; Dentro del tiempo de vida útil ☑ ☐	Fecha de Recepción: 24-09-2018	ENVIO UECA
			SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo			Hora de Recepción: 10:55	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:		OTROS		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado	Recibido por:	

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 751 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

C.U.C. N°: 001-7-2013-401

TDR N°: 1819-2013

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23

Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	SED-92	2018/09/20	11:00	SED	1	-	-	✓	
	SED-97	2018/09/20	09:40	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye [illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cárrico	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack		
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitir
en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1929-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto		UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo	613-9312	Departamento: Junín	Fecha: 2018/09/13 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia: Yauli	Hora: 10:00 (24 h)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E			OBSERVACIONES
	SED-68	2018/09/12	12:30	SED	2	-	-	✓	✓	
	SED-61	2018/09/12	16:00	SED	1	-	-	✓	-	
	SED-66	2018/09/12	10:00	SED	1	-	-	✓	-	
	SED-65	2018/09/13	11:20	SED	1	-	-	✓	✓	
	SED-64	2018/09/13	12:55	SED	2	-	-	✓		
	SED-63	2018/09/13	11:15	SED	1	-	-	✓	-	
	SED-62	2018/09/13	10:00	SED	1	-	-	✓	-	
	SED-60	2018/09/13	11:12	SED	1	-	-	✓	-	

AGQ PERU 13 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER LLENADA POR EL AREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado		Fecha de Recepción: 13/09/18	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			Envases adecuados y en buen estado: SI ☒ NO ☐	Hora de Recepción: 11:27 pm	
				Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐	Recibido por: Rudy Meza	
				Con Ice Pack: SI ☒ NO ☐		
				Dentro del tiempo de vida útil: SI ☒ NO ☐		
				(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado		

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	[illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: [illegible]

TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: [illegible]

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/13

Hora: (24 H) [illegible]

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☑

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	[illegible]	OBSERVACIONES
	SED-GOA	[illegible]	12:15	SED	2	-	-	✓	✓	

GQ PERU 13 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
[illegible]	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/18

Hora de Recepción: 17:27

Recibido por: [illegible]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto		UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo		Departamento: Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia:	Hora: (24 H)
Referencia		Distrito:	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E			OBSERVACIONES
	SED-ST			SED	1	-	-	✓	-	
	SED-S3			SED	1	-	-	✓	-	
	SED-S2A			SED	1	-	-	✓	-	
	SED-S1A			SED	1	-	-	✓	✓	
	SED-S1			SED	1	-	-	✓	-	
	SED-S2			SED	1	-	-	✓	-	
	SED-S6			SED	1	-	-	✓	-	
	SED-S8			SED	1	-	-	✓	-	

AGQ PERU 13 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☒ NO ☐; Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐; Con Ice Pack: SI ☒ NO ☐; Dentro del tiempo de vida útil: SI ☒ NO ☐	Fecha de Recepción: 17:27; Hora de Recepción: 13/09/18; Recibido por:	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado		

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☑	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto		UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo		Departamento: Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia: Yauli	Hora: (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☑ Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MUESTRAS (marcar con una x)	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	SED-78			SED	1	-	-	✓	-	
	SED-72		11:30	SED	1	-	-	✓	-	
	SED-71		12:15	SED	1	-	-	✓	-	
	SED-74		12:40	SED	1	-	-	✓	-	
	SED-77A		13:00	SED	1	-	-	✓	-	
	SED-77			SED	1	-	-	✓	-	
	SED-76		12:45	SED	1	-	-	✓	-	
	SED-75		13:00	SED	1	-	-	✓	-	

AGQ PERU 13 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☑ NO ☐; Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐; Con Ice Pack: SI ☑ NO ☐; Dentro del tiempo de vida útil: SI ☑ NO ☐	Fecha de Recepción: 13/09/18	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección			Hora de Recepción: 17:27	
		SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo			Recibido por:	
		OTROS		[**] P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado		

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	[illegible]	UBICACIÓN		Enviado por:
Teléfono/Anexo	[illegible]	Departamento:	[illegible]	
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia:	[illegible]	Fecha: (AAAA/MM/DD) [illegible]
Referencia		Distrito:	[illegible]	Hora: (24 H) [illegible]

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)		
PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	[illegible]	[illegible]	OBSERVACIONES
	SED-16	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	✓	-	-	
	SED-15	[illegible]	[illegible]	SED	3	-	-	✓	✓	✓	
	SED-08	[illegible]	[illegible]	SED	1	-	-	-	-	✓	

GO PERU
13 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		OBSERVACIONES
[illegible]		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☒ NO ☐; Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐; Con Ice Pack: SI ☒ NO ☐; Dentro del tiempo de vida útil: SI ☒ NO ☐	Fecha de Recepción: 13/09/18; Hora de Recepción: 17:27; Recibido por: [illegible]	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección; SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo; OTROS		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado		

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto		UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo		Departamento: Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia: Yauli	Hora: (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x) — FILTRADA (Marcar con X) — PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS — FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-0D)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PF	OBSERVACIONES
	SED-15		2018/09/13	11:05	SED	1	-	-	✓	
	SED-16		2018/09/13	11:33	SED	1	-	-	✓	
	SED-37		2018/09/13	12:40	SED	1	-	-	✓	
	SED-35		2018/09/13	13:30	SED	1	-	-	✓	
	SED-33		2018/09/13	15:20	SED	1	-	-	✓	
	SED-36		2018/09/13	16:05	SED	1	-	-	✓	

Ácido Nítrico HNO_3 · Ácido Sulfúrico H_2SO_4 · Hidróxido de Sodio NaOH · Acetato de Zinc $(CH_3COO)_2Zn$ · Sulfato de Amonio $(NH_4)_2SO_4$

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
Walter Ruiz Gomez		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) / CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS / OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre		
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Aguas de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo OTROS		

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: Fecha de Recepción: 24/09/18 · Hora de Recepción: 13:13H · Recibido por: Mario Pia

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	
Teléfono/Anexo	
Correo(s) Electrónico(s)	
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°:

TDR N°:

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
	SED-B7	2018/09/14	11:51	SED	1	-	-	✓	
	SED-B8	2018/09/14	10:36	SED	1	-	-	✓	
	SED-B9	2018/09/14	11:08	SED	1	-	-	✓	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 13:13 H

Recibido por:

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) — Líquido ☐ Sólido ☒	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	UBICACIÓN — Departamento: Junín	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto		Provincia: Yauli	Enviado por:
Teléfono/Anexo		Distrito: Yauli	Fecha: (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)			Hora: (24 H)
Referencia			Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x) — FILTRADA (Marcar con X) — PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)			FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
		Ácido Nítrico	HNO_3									
		Ácido Sulfúrico	H_2SO_4									
		Hidróxido de Sodio	NaOH									
		Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$									
		Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$									
	SED-B1				2018/09/15	11:15	SED	1	-		✓	
	SED-B0				2018/09/15	10:00	SED	1	-		✓	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*) — AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO — CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
		Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	Agua de Proceso: AP: Agua purificada	BKC: Blanco de Campo	Envases adecuados y en buen estado	☒	☐	Fecha de Recepción: 24/09/18	
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	ACE: Agua de circulación o enfriamiento	BKV: Blanco Viajero	Preservantes adecuados	☐	☐	Hora de Recepción: 13:15	
		Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	AAC: Agua de alimentación para	DUP: Duplicado	Con Ice Pack	☒	☐	Recibido por:	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:		AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección		Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐	María P.	
			SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo						
			OTROS		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado				

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Nolan Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	99 [illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: [illegible]

TDR N°: 1724-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Nolan Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/16

Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
	SED-80	2018/09/15	11:00	SED	1	-	-	✓	

AGO PER 24 SEP 2018



OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walter Rey Cáceres	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Nolan Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 13:13 H

Recibido por: Maricha

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: [illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: [illegible]
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	995734342	Departamento: Junín		Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/16
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: (24 H) 21:00
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	Granulometría	Tessera	OBSERVACIONES
	SED - A	2018/09/15	14:33	SED	1	-	-	✓	—	—	
	SED - B	2018/09/15	14:33	SED	2	-		✓	✓	✓	
	SED - C	2018/09/15	15:11	SED	1	-		✓	—	—	
	SED - D	2018/09/15	15:33	SED	1	-	-	✓	-	-	
	SED - E	2018/09/15	15:33	SED	1	-	-	✓	-	-	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Pe Gamer	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 13:13H

Recibido por: Mario Pa

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 201-9-2018-[illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: [illegible]
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norma Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norma Requena
Teléfono/Anexo	993734342	Departamento:	Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia:	Yauli	Hora: (24 H) 21:00
Referencia		Distrito:	Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
			Hidróxido de Sodio	NaOH
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]														OBSERVACIONES
	SED-G	2018/09/23	12:45	SED	1	-	-	✓	✓													
	SED-F	2018/09/20	11:55	SED	1	-	-	✓	✓													

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Walker Ruiz [illegible]		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ✓ NO ☐; Preservantes adecuados: ☐ ☐; Con Ice Pack: ✓ ☐; Dentro del tiempo de vida útil: ✓ ☐	Fecha de Recepción: 24/09/18; Hora de Recepción: 13:13H; Recibido por: Mario [illegible]	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección; SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo; OTROS		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado		
Norma [illegible] Sánchez	[signature]					

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 0[illegible]-1-201[illegible]-[illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1[illegible]21-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: [illegible]
Teléfono/Anexo	995784342	Departamento:	Junín	Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia:	Yauli	Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito:	Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	I	2	OBSERVACIONES
	SED-29	2018/09/11	13:25	SED	1	-	-	✓		
	SED-30	2018/09/11	11:30	SED	1	-	-	✓		
	SED-32	2018/09/11	10:30	SED	1	-	-	✓		

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
[illegible] Cruz Carrillo		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		BKC: Blanco de Campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para	BKV: Blanco Viajero	SI / NO	Fecha de Recepción: 24/09/18	
		Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección	DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: ✓ / ☐	Hora de Recepción: 15:13 H	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo; OTROS		Preservantes adecuados: ☐ / ☐	Recibido por: [illegible]	
Norvin Requena Sánchez	[illegible]				Con Ice Pack: ✓ / ☐		
					Dentro del tiempo de vida útil: ✓ / ☐		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido X☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto		UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo		Departamento: Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia: Yauli	Hora: (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia X☐ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	SED-92		2018/09/20	11:00	SED	1	-	-	✓	
	SED-97		2018/09/20	09:40	SED	1	-	-	✓	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado; Preservantes adecuados; Con Ice Pack; Dentro del tiempo de vida útil	Fecha de Recepción: 24/09/18	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado	Hora de Recepción: 15:13	
					Recibido por:	

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto		UBICACIÓN		Enviado por:
Teléfono/Anexo		Departamento:		Fecha: (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia:		Hora: (24 H)
Referencia		Distrito:		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

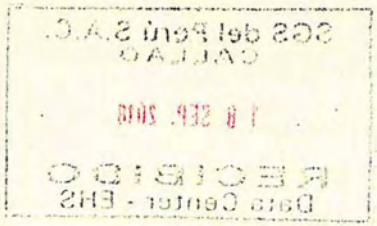
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
			Ácido Nítrico	HNO_3								
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4								
			Hidróxido de Sodio	NaOH								
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$								
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$								
	SED-CUA				2018/09/16	17:15	SED	1	-	-	✓	
	SED-60				2018/09/16	12:30	SED	1	-	-	✓	
	SED-61				2018/09/16	12:55	SED	1	-	-	✓	
	SED-71A				2018/09/17	11:10	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		OBSERVACIONES
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)			CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS*	
RESPONSABLE 2		Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☐ NO ☐; Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐; Con Ice Pack: SI ☐ NO ☐; Dentro del tiempo de vida útil: SI ☐ NO ☐	SGS del Perú S.A.C. CALLAO; Fecha de Recepción: 18 SEP. 2018; Hora de Recepción: RECIBIDO Data Center - EHS; Recibido por: Antony Crispin 14.16	
	FIRMA:		SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo		[**] P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado		
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:		OTROS				

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados



Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Nerwin Requena Sánchez	UBICACIÓN	Enviado por: Nerwin R
Teléfono/Anexo	9937[illegible]12	Departamento: Junín	Fecha: 2018/08/16 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia: Yauli	Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli - Mesacocha	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	SED-15	2018/09/11	09:30	SED	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO	OBSERVACIONES
[illegible]	[signature]	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero DUP: Duplicado		
RESPONSABLE 2	FIRMA:				
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:				

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas,
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción:

Recibido por: Antonio Crispín

SGS del Perú S.A.C.
CALLAO
18 SEP. 2018
RECIBIDO
Data Center - EHS

14:16

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados



Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Nelva Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	1737 4342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☑

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: [illegible]

TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: [illegible]

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/16

Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☑ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	SED-B	2018/09/15	11:53	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker [illegible]	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Nelva Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADO POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18 SEP. 2018

Hora de Recepción: [illegible] 14:16

Recibido por: Antony Cuspin

OBSERVACIONES

SGS del Perú S.A.C. CALLAO
RECIBIDO
Data Center - EHS

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados



Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°:	001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°:	1929-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO	
Personal de contacto	Marvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por:	Marvin Requena
Teléfono/Anexo	993784242	Departamento:	Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD)	2018/09/23
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia:	Yauli	Hora: (24 h)	21:00
Referencia		Distrito:	Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:	

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	SED-F	2018/09/20	11:55	SED	1	-	-	V	
	SED-G	2018/09/20	12:45	SED	1	-	-	V	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Walker Ruiz Flores	[signature]	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☒ NO ☐; Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐; Con Ice Pack: SI ☐ NO ☐; Dentro del tiempo de vida útil: SI ☒ NO ☐	Fecha de Recepción: 24-09-18; Hora de Recepción: 12:15; Recibido por: [signature]	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección; SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo; OTROS		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado		
Marvin Requena Sánchez	[signature]					

SGS del Perú S.A.C.
CALLAO
24 SEP. 2018
RECIBIDO
Data Center - EHS

12:15

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NARVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993754342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-1/01

TDR N°: 2145-2015

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NARVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Fosforo Organico	OBSERVACIONES
	SED - F	2018/09/20	11:55	SED	1	-	-	✓	
	SED - G	2018/09/20	12:45	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
RESPONSABLE 2	FIRMA:	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) / CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS / OBSERVACIONES
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			

Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea

Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREV: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo

OTROS

Condiciones de recepción (muestras)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 12:15

Recibido por: DAVID MOLINO

SGS del Perú S.A.C. CALLAO

24 SEP. 2018

RECIBIDO Data Center - EHS

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°:

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)

Hora: 16:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): Ácido Nítrico HNO_3; Ácido Sulfúrico H_2SO_4; Hidróxido de Sodio NaOH; Acetato de Zinc $(CH_3COO)_2Zn$; Sulfato de Amonio $(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	DUP-01	2018/09/06	16:00	SED	1	–	–	✓	
	DUP-02	2018/09/07	13:15	SED	1	–	–	✓	
	DUP-04	2018/09/07	15:15	SED	1	–	–	✓	
	DUP-03	2018/09/08	12:00	SED	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye thorio, uranio y mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Caceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea

Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para calderas; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17:03

Recibido por: ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993734342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/16

Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	DAP-05	2018/09/15	15:33	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye duplicado

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Carreres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18/09/2018

Hora de Recepción: 11:00

Recibido por: ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993732342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli – Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/12

Hora: (24 H) 18:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	DUP-01	2018/09/09	16:28	SU	1	-	-	X	
	DUP-02	2018/09/10	11:26	SU	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye thorio, mercurio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17.00

Recibido por: ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (Fl, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (Fl, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB-67			
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seca	Fecha: 06/09/2018	H. inicio: 10:05
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 377680 N (m): 8707236	Altitud: 4360 (m s.n.m.)	H. fin: 10:23
Nombre del cuerpo de agua: Río Rumichaca		Cuenca: Montaña – Microcuenca: Rumichaca.	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxigeno disuelto (mg/L): 7,17	Temperatura (°C): 6,8	Ancho de cuerpo de agua (m): 2,30	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 760	pH (unidad de pH): 8,44	Longitud de tramo evaluado (m): 100	
Color aparente: Incolora	Transparencia (m): total	Profundidad promedio (m): 0,19	
Observaciones: ORP = 100.2 mV		Profundidad máxima muestreada (m): 0,23	
		Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 3

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 1

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 2

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Cantos rodados	1° 4x2	Compuesta 25 cm²
Cantos rodados	2° 4x2	
Cantos rodados	3° 3x3	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Cantos rodados	1° 0,09	Corridas	03 indep.
Cantos rodados	2° 0,09	Corridas	
Cantos rodados	3° 0,09	Corridas	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red surber: 30cm x 30cm – 500µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Intento de pesca "Red cal-cal" 05 intentos

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se registró captura.

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sánchez — Firma:

Responsable del muestreo: Jessica A. Espino Ciudad — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

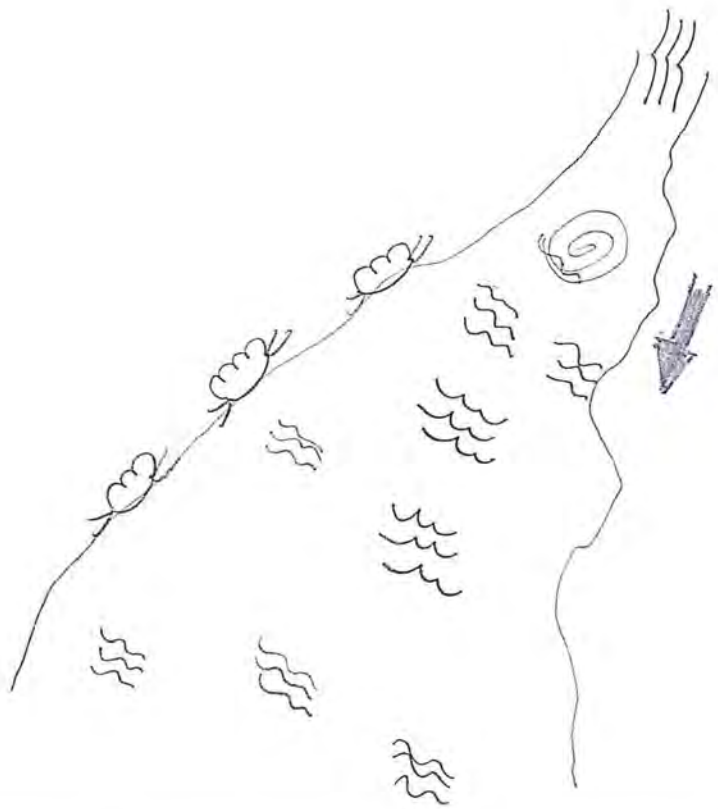


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguna S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB-68			
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seca	Fecha: 06/09/2018	H. inicio: 12:30
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 376996 N (m): 8708473	Altitud: 4511 (m s.n.m.)	H. fin: 12:43
Nombre del cuerpo de agua: quebrada Tunshurnuco		Cuenca: Mantaro – Microcuenca: Runichaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,75		Temperatura (°C): 18	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 504		pH (unidad de pH): 8,46	
Color aparente: incolora		Transparencia (m): total	
Observaciones: ORP = 108.0 mV			

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	0,50
Longitud de tramo evaluado (m):	40
Profundidad promedio (m):	0,20
Profundidad máxima muestreada (m):	0,20
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 3

Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 3

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 4

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodados	1° 4x2	25 cm²
Canto rodados	2° 4x2	
Canto rodados	3° 3x3	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Canto rodados	1° 0,09	Remansos	0,27 m²
Grava, bancos	2° 0,09	Remansos	
Piedra, orilla	3° 0,09	Remansos	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red Surber 30cm x30cm – 500 µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

No se realizó pesca

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones:

Responsable de grupo: Norvin Requena Sánchez — Firma:

Responsable del muestreo: Jessica A. Espino Ciudad — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Martín Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-69
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 376809 N (m): 8708691
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Tunshuruco

Localidad de muestreo: Yauli
Fecha: 06/09/2018 H. inicio: 14:15
Altitud: 4534 (m s.n.m.) H. fin: 14:32
Cuenca: Mantaro - Microcuenca: Rumichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,74	Temperatura (°C):	18,5
Conductividad eléctrica (µS/cm):	610	pH (unidad de pH):	8,00
Color aparente:	incolora	Transparencia (m):	total

Observaciones: ORP = 148,2 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	0,40
Longitud de tramo evaluado (m):	40
Profundidad promedio (m):	0,15
Profundidad máxima muestreada (m):	0,10
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Estiércol

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.:

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 4

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodado	1° 4x2	25 cm²
Canto rodado	2° 4x2	
Grava	3° 3x3	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Canto rodado, grava	1° 0,09	Remansos	0,27 m²
Canto, grava, fango	2° 0,09	Remansos	
Canto, grava, fango	3° 0,09	Remansos	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red Surber. 30cm x 30cm - 500µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Red cal-cal (de mano) 5 intentos

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
Orestias sp.	Chalhua

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones:

Responsable de grupo: Norvin Requena Sánchez Firma:
Responsable del muestreo: Jessica Espino Cindad Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

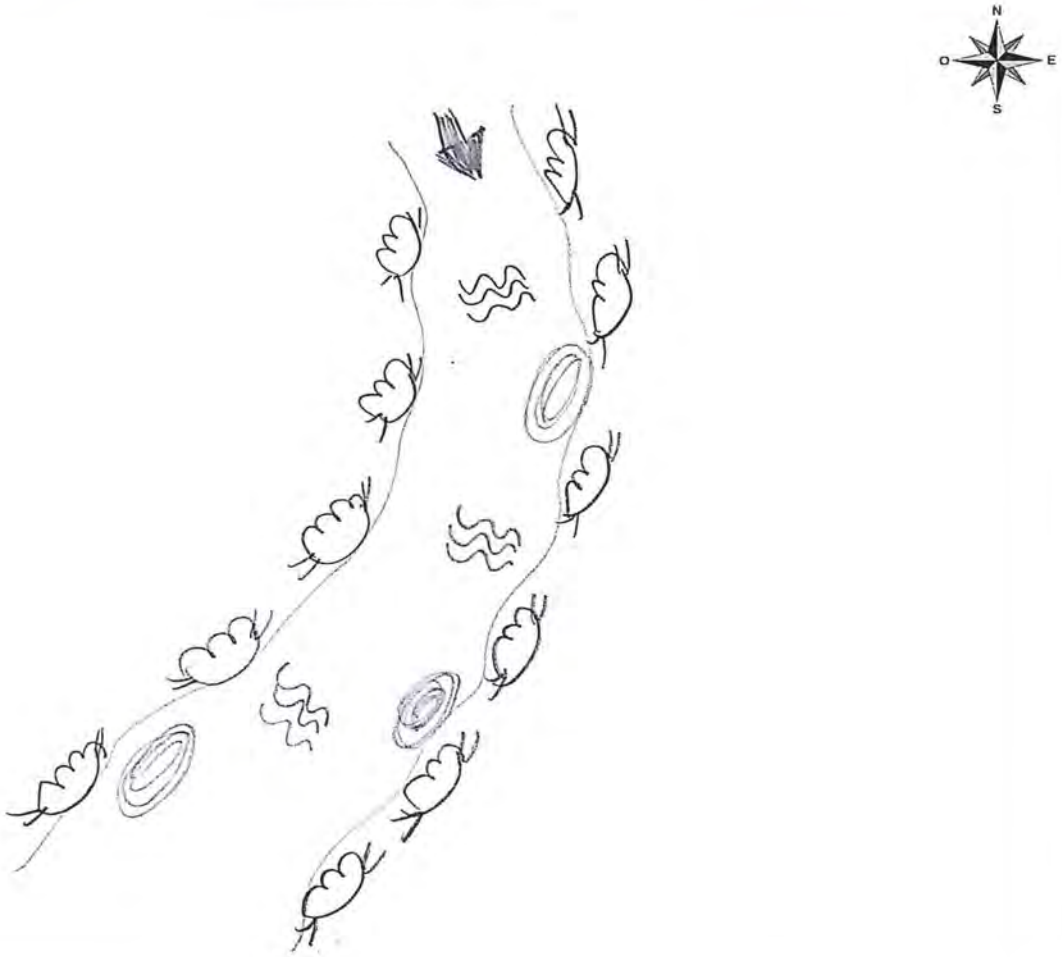


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reyuna S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB-01			
Estado del tiempo (Clima): soleado	Estación climática: seca	Fecha: 06/09/2018	H. inicio: 16:40
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 374888 N (m): 8709617	Altitud: 4540 (m s.n.m.)	H. fin: 16:58
Nombre del cuerpo de agua: río Rumichaca		Cuenca: Mantaro - Microcuenca: Rumichaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxigeno disuelto (mg/L): 5,64	Temperatura (°C): 15,1
Conductividad eléctrica (µS/cm): 791	pH (unidad de pH): 8,32
Color aparente: incolora	Transparencia (m): total
Observaciones: ORP = 131,9 mV	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	6
Longitud de tramo evaluado (m):	80
Profundidad promedio (m):	0,20
Profundidad máxima muestreada (m):	0,20
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 3

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje:

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Estiercol.

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 3

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 3

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 2

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm^2)	Muestra
Canto rodado	1° 4x2 cm	Compuesta 25 cm^2
Canto rodado	2° 4x2 cm	
Canto rodado	3° 3x3 cm	
/	4°	
	5° /	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m^2)	Mesohábitat	Muestra
Canto ; grava	1° 0,09	Corrientes	03 indep.
Canto ; grava	2° 0,09	Corrientes	
Canto ; grava	3° 0,09	Corrientes	
/	4°	/	
	5° /		

Muestreador: red Surber 30cm x 30cm - 500 µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No hubieron condiciones para la colecta de peces por bajo caudal

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sanchez — Firma:

Responsable del muestreo: Jessica A. Espino Ciudad — Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

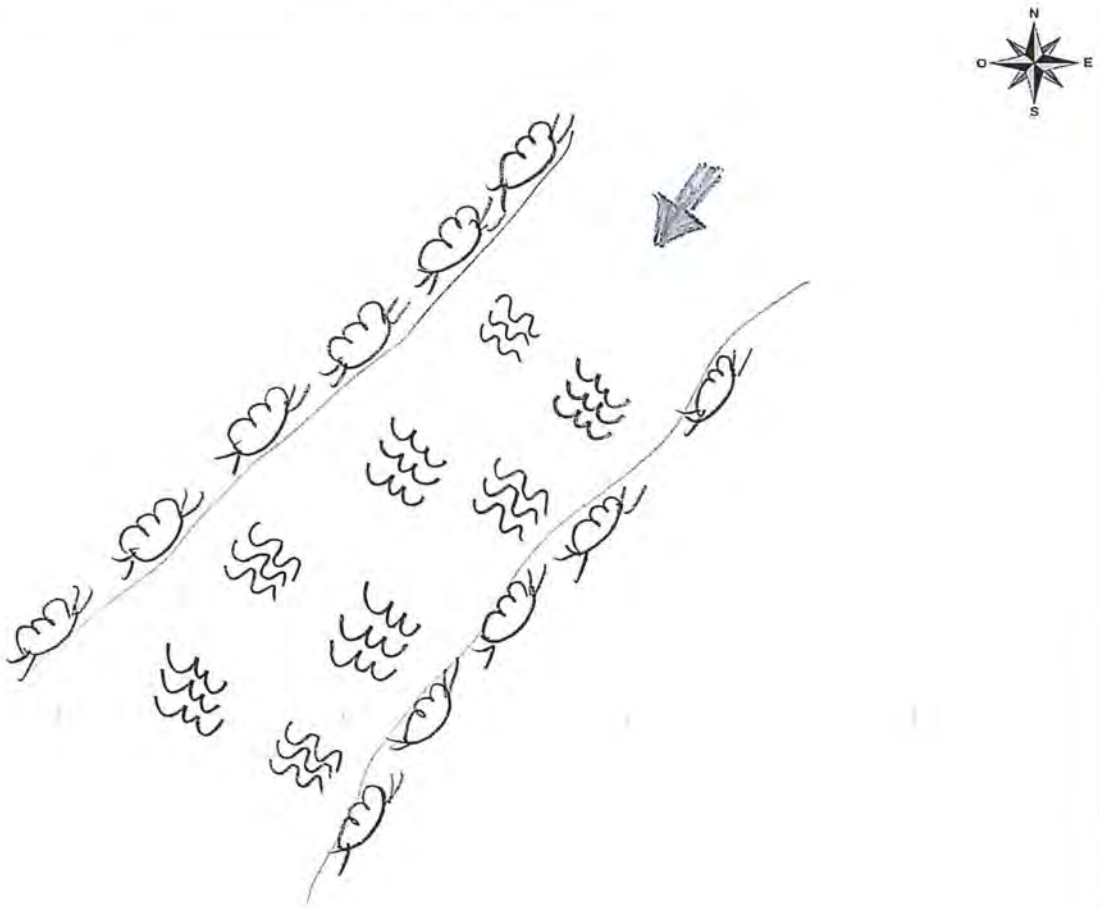


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reyna S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Talita Esprivo C.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-66
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18 L E (m): 377 149 N (m): 8 707 716
Nombre del cuerpo de agua: RD Rumichaca

Localidad de muestreo: Yauli
Fecha: 06.07.2018 H. inicio: 10:20
Altitud: 4413 (m s.n.m.) H. fin: 10:50
Cuenca: Mantaro - Microcuenca Rumichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,71	Temperatura (°C):	8,4
Conductividad eléctrica (µS/cm):	845	pH (unidad de pH):	8,48
Color aparente:	Incolora	Transparencia (m):	0,15

Observaciones: ORP: 57,1 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): 4
Longitud de tramo evaluado (m): 8
Profundidad promedio (m): 0,10
Profundidad máxima muestreada (m): 0,15
Posibles fuentes contaminantes cercanas:

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5
Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 3
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "cobbles"	1° 4 cm x 2 cm	Compuesta 25 cm²
Piedra "cobbles"	2° 4 cm x 2 cm	
Canto rodado	3° 3 cm x 2 cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso - arenoso	1° 0,09	Comidas	03 independ.
Pedregoso - arenoso	2° 0,09	Comidas	
Pedregoso - arenoso	3° 0,09	Comidas.	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red Surber 30 cm x 30 cm - 500 µm
Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones: Se observó 01 ejemplar de Trucha (O. mykiss).

Responsable de grupo: Marvin Requena S. Firma:
Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reyuna S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Rony Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-65
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática:
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 376944 N (m): 8758068
Nombre del cuerpo de agua: Río Rumichaca

Localidad de muestreo: Yauli
Fecha: 06.09.2018 H. inicio: 11:20
Altitud: 4509 (m s.n.m.) H. fin: 11:40
Cuenca: Mantaro - Microcuenca Rumichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,1	Temperatura (°C):	9,8
Conductividad eléctrica (µS/cm):	746	pH (unidad de pH):	8,47
Color aparente:	incolora	Transparencia (m):	0,2

Observaciones:
ORP: 122,6 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): 4
Longitud de tramo evaluado (m): 8
Profundidad promedio (m): 0,15
Profundidad máxima muestreada (m): 0,15
Posibles fuentes contaminantes cercanas:

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5
Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 3
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 2
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedras "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 250cm²
Piedras "Cobbles"	2° 5cm x 3cm	
Canto Rodado	3° 5cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Corridas	03 Independ.
Pedregoso arenoso	2° 0,09	Corridas	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Corridas	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red Surber 30cm x 30cm - 500µm
Observaciones:

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones:

Responsable de grupo: Yanin Reguera S. Firma:
Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

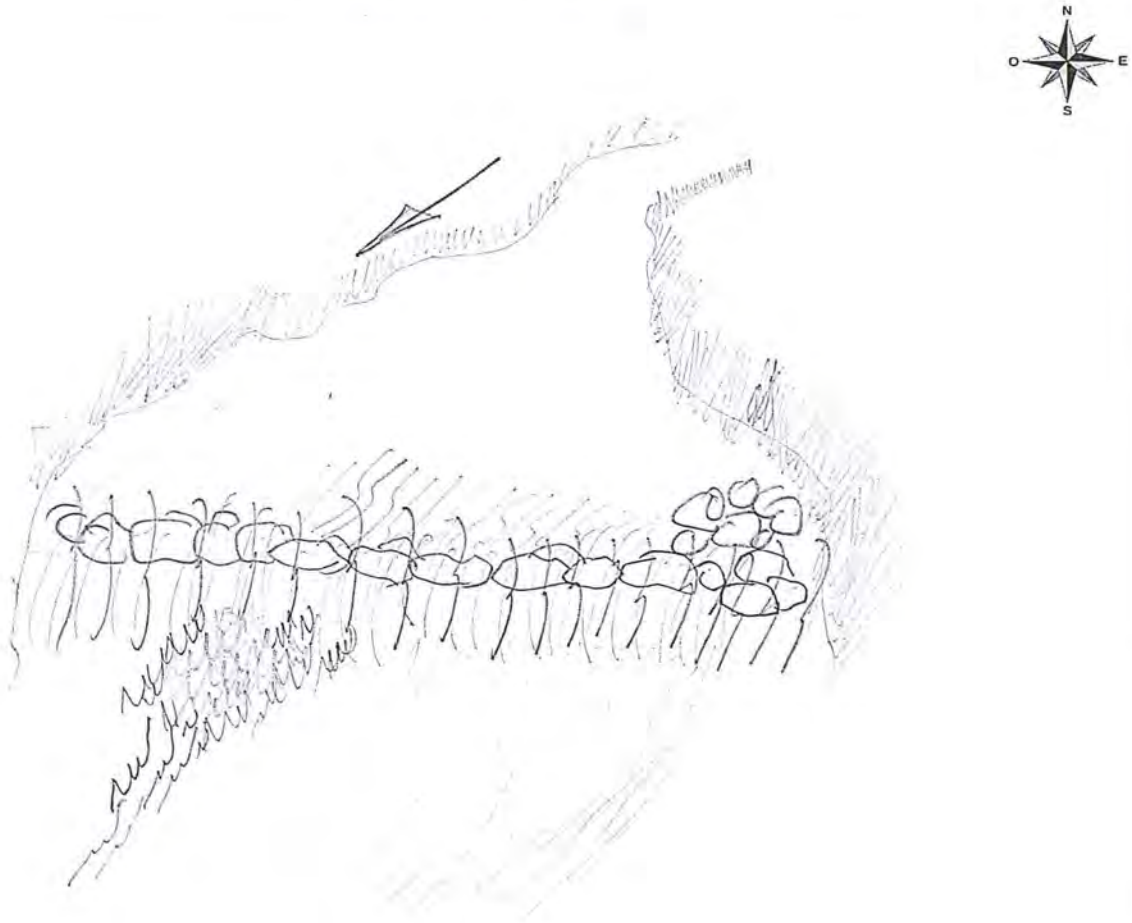


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Requena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Cánales O.	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-64	
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 375 913 N (m): 8708950
Nombre del cuerpo de agua: Río Rumichaca	

Localidad de muestreo: Yaulo	
Fecha: 06.09.2018	H. inicio: 12:55
Altitud: 4476 (m s.n.m.)	H. fin: 13:15
Cuenca: Mantaro – Microcuenca Rumichaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 5,94	Temperatura (°C): 16,6
Conductividad eléctrica (µS/cm): 750	pH (unidad de pH): 8,61
Color aparente: incolora	Transparencia (m): 0,15
Observaciones: ORP: 119,5 m	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	2,8
Longitud de tramo evaluado (m):	5
Profundidad promedio (m):	0,10
Profundidad máxima muestreada (m):	0,15
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	5
Malo (1)	Pésima (0)		
2. Continuidad de vegetación de la ribera			**Puntaje**
Continua (5)	Manchas aisladas (1)		1
Manchas grandes (3)			
3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			**Puntaje**
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			
4. Presencia de basuras y escombros			**Puntaje**
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)		2
Con basura y/o escombros abundantes (0)			
Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):			

5. Naturalidad del canal fluvial			Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)		5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)			
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)			
6. Composición del sustrato			**Puntaje acum.**
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	5
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		
7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			**Puntaje acum.**
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	5
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		
8. Elementos de heterogeneidad			**Puntaje acum.**
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	2
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			
Otras fuentes:			

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra y cobbles	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Canto rodado	2° 3cm x 3cm	
Canto rodado	3° 3cm x 2cm	
	4° —	
	5° —	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Comidas	03 Muestras Mdedip.
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Comidas	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Comidas	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red Surber 30cm x 30cm – 500 µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca.

Colecta de tejido		(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:			
Colecta de estómagos		(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

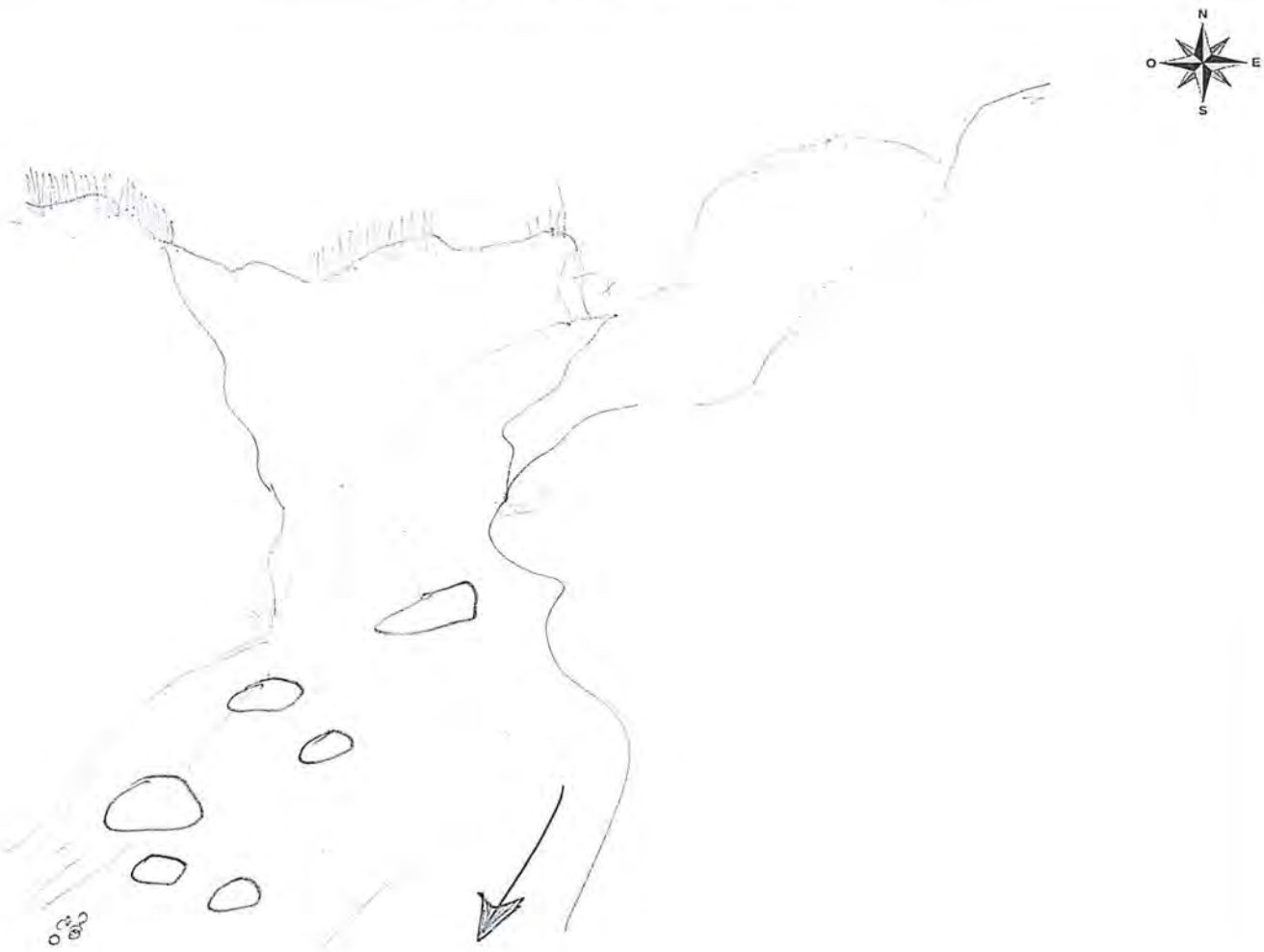


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Nevin Reguna J.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Fenil Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB-63			
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática:	Fecha: 06.09.2018	H. inicio: 14:15
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 375618 N (m): 8709149	Altitud: 4503 (m s.n.m.)	H. fin: 14:32
Nombre del cuerpo de agua: Río Rumichaca		Cuenca: Mantaro - Microcuenca Rumichaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	5,7	Temperatura (°C):	18
Conductividad eléctrica (µS/cm):	783	pH (unidad de pH):	8,52
Color aparente:	Incolora	Transparencia (m):	0,12

Observaciones: ORP: 131,1 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1,5
Longitud de tramo evaluado (m):	8
Profundidad promedio (m):	0,12
Profundidad máxima muestreada (m):	0,10
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 1

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "cobbles"	1° 4cm x 2cm	Arqueta 250 cm²
Piedra "cobbles"	2° 4cm x 2cm	
Canto Rodado	3° 3cm x 3cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Corridas	03 Morf.
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Corridas	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Corridas	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red surber 30cm x 30cm - 500µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones: No se realizó pesca.

Responsable de grupo: Nowin Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

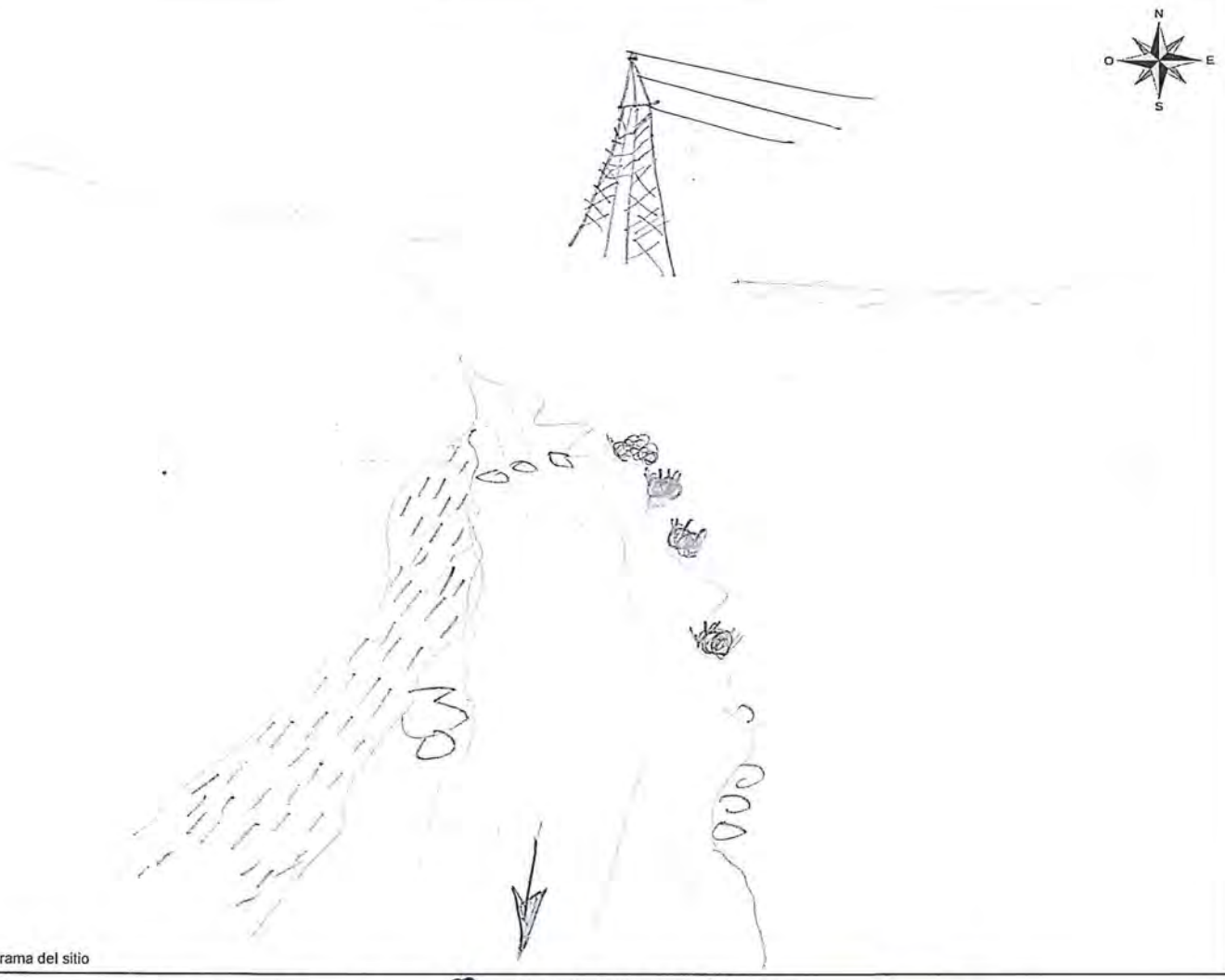


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Nonia Pezuela S.	Firma
Resp. de la toma de muestra: Remy Canales O.	Firma

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0005	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB-62			
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seca	Fecha: 06.09.2018	H. inicio: 16:00
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 375 285 N (m): 8 709 390	Altitud: 4531 (m s.n.m.)	H. fin: 16:15
Nombre del cuerpo de agua: RIO Rumichaca		Cuenca: Mantaro - Microcuenca Rumichaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	5,94	Temperatura (°C):	16,7
Conductividad eléctrica (µS/cm):	804	pH (unidad de pH):	8,45
Color aparente:	Incolora	Transparencia (m):	0,1

Observaciones: ORP: 52,8 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	3,6
Longitud de tramo evaluado (m):	5
Profundidad promedio (m):	0,1
Profundidad máxima muestreada (m):	0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 3

Sin basura ni escombros (3) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (3) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Rocas "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedras "Cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Canto Rodado	3° 3cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso - arenoso	1° 0,09	Corridas	03 Mollusc.
Pedregoso - arenoso	2° 0,09	Corridas	
Pedregoso - arenoso	3° 0,09	Corridas	
	4°		
	5°		

Muestreador:

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones: No se realizó pesca.

Responsable de grupo: Norvin Reguera S. Firma:

Responsable del muestreo: Ronny Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

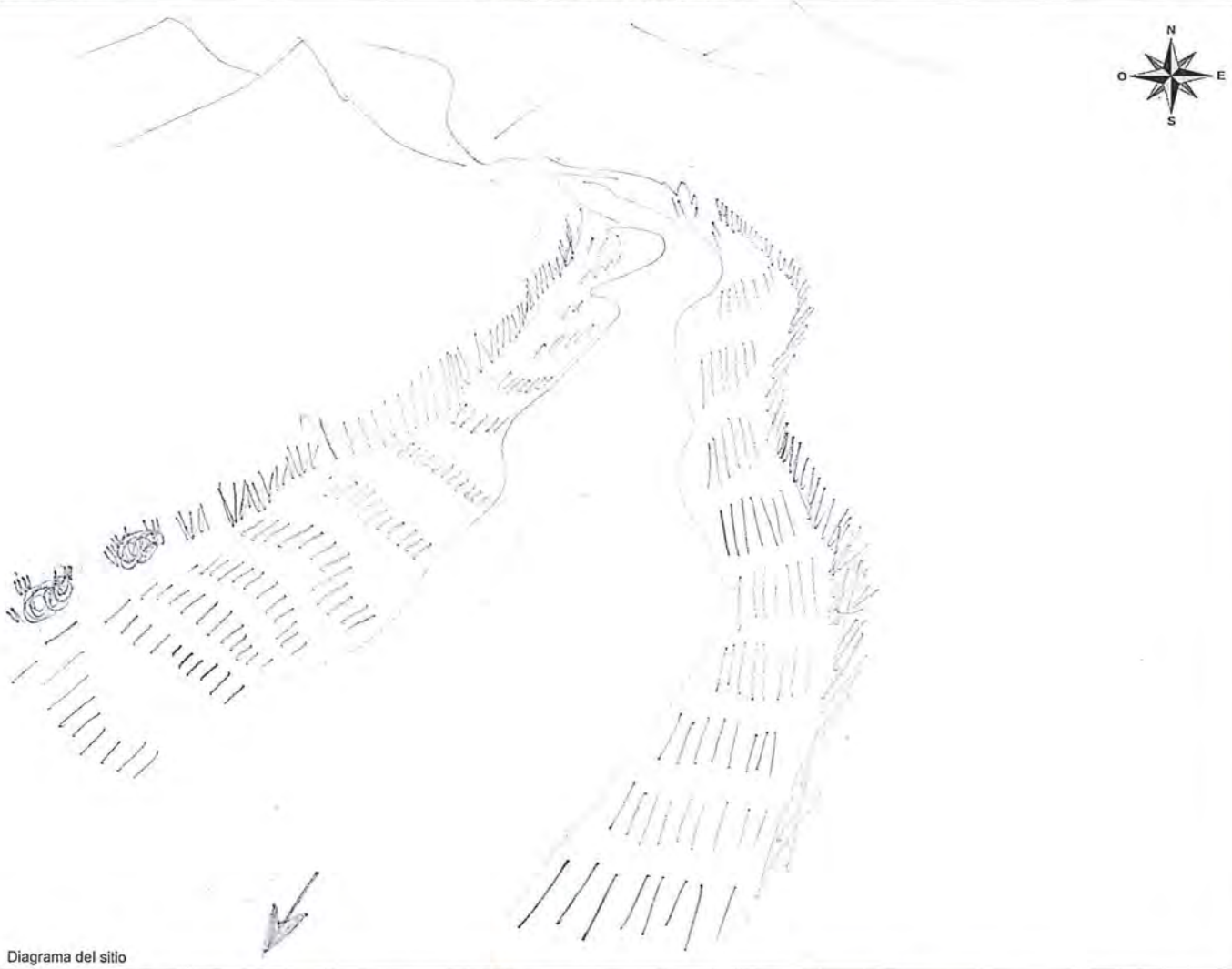


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reyes S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Cerrales O.	Firma	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB-60			
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática:	Fecha: 06.09.2018	H. inicio: 16:47
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 374773 N (m): 8709638		Altitud: 4362 (m s.n.m.)	H. fin: 16:59
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Huaracancha		Cuenca: Mantaro - Microcuenca Rumichaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,4	Temperatura (°C):	13,2
Conductividad eléctrica (µS/cm):	960	pH (unidad de pH):	8,27
Color aparente:	Incoloro	Transparencia (m):	0,1

Observaciones: ORP: 73.7 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1,2
Longitud de tramo evaluado (m):	5
Profundidad promedio (m):	0,1
Profundidad máxima muestreada (m):	0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcilla (0) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 9 cm x 2 cm	Compuesta 25 cm²
Piedra "Cobbles"	2° 9 cm x 2 cm	
Canto rodado	3° 3 cm x 3 cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Remadas	03 Indiv.
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Remadas	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Remadas	
	4°		
	5°		

Muestreador: Pedjember 30cm x 30cm - 500µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones: No se realizó pesca.

Responsable de grupo: Norvin Reguena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

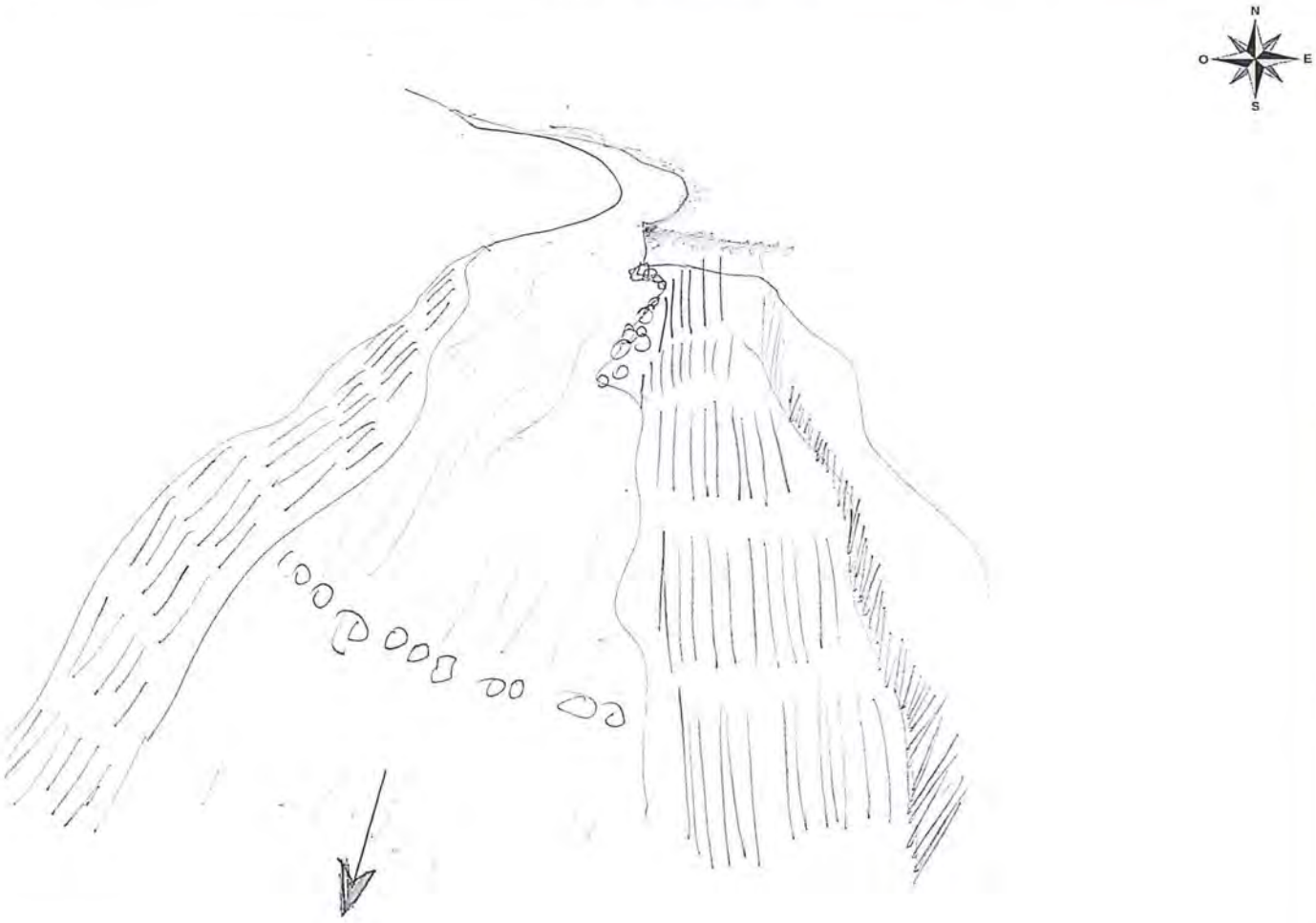


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norma Regueira S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra	Remy Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE:	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB- 60A			
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seca	Fecha: 06.09.2018	H. inicio: 17:15
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 374796 N (m): 8709701	Altitud: 4362 (m s.n.m.)	H. fin: 17:30
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Viscas		Cuenca: Mantaro — Microcuenca: Reumichaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,22	Temperatura (°C): 14		
Conductividad eléctrica (µS/cm): 706	pH (unidad de pH): 8,43		
Color aparente: incolora	Transparencia (m): 0,2		

Observaciones: ORP: 91,6 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	2,17
Longitud de tramo evaluado (m):	5
Profundidad promedio (m):	0,16
Profundidad máxima muestreada (m):	0,15
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcilla (1) | Grava (2) | Piedras (3) | Canto rodado (4) | Bloque (*boulders*) (5)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (3) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 250 cm²
Piedra "Cobbles"	2° 5cm x 3cm	
Canto rodado	3° 5cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Remanso	03 Molg.
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Remanso	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Remanso	
	4°		
	5°		

Muestreador: red Surber 30cm x 30 cm — 500 µm

Observaciones:

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca.

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norma Regina S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

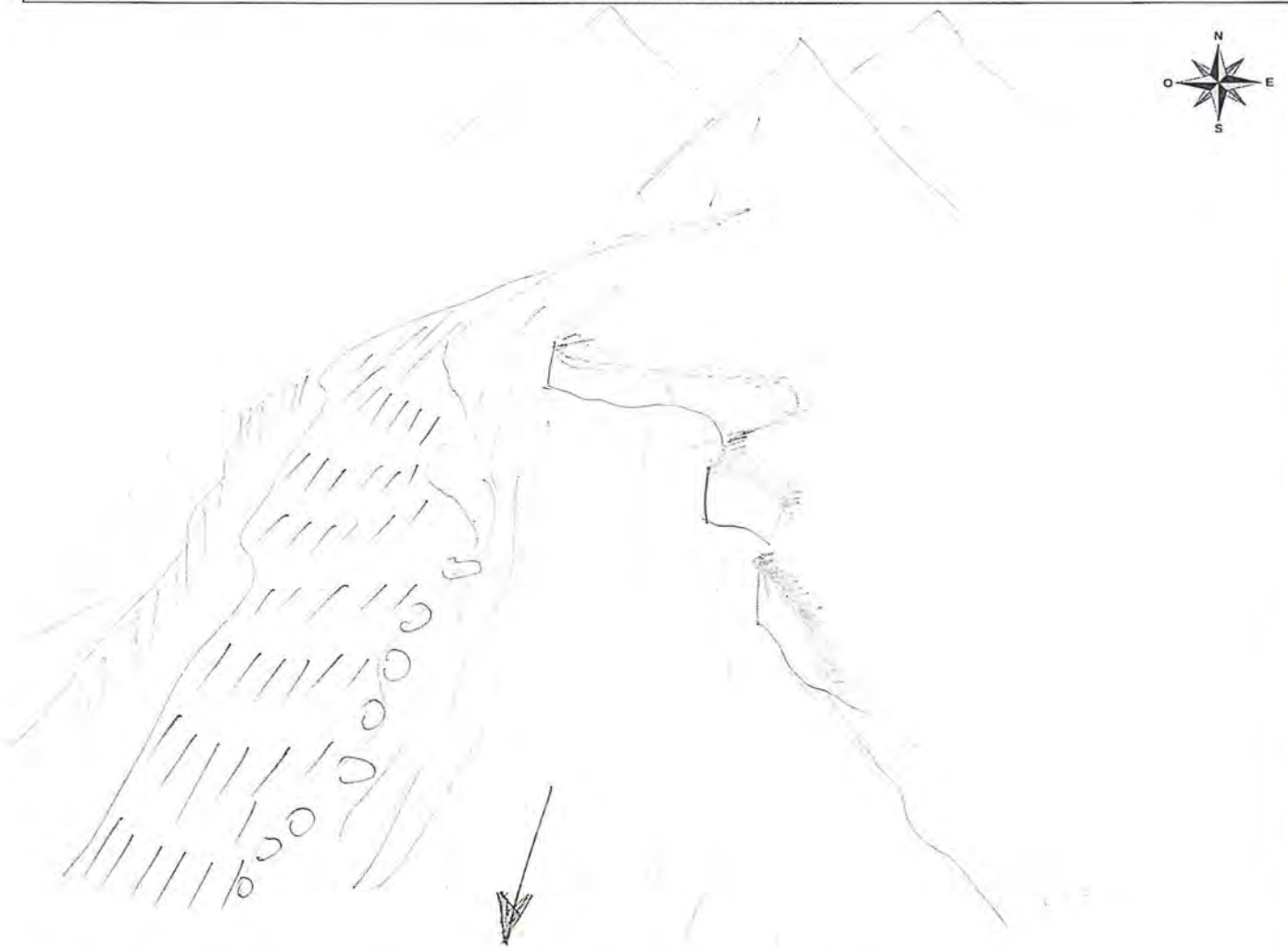


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguera S.	Firma:	[signature]
Resp. de la toma de muestra:	Remy Carrales O.	Firma:	[signature]

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-59
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 374406 N (m): 8710195
Nombre del cuerpo de agua: quebrada Viscas

Localidad de muestreo: Yauli
Fecha: 07/09/2018 H. inicio: 09:22
Altitud: 4374 (m s.n.m.) H. fin: 09:40
Cuenca: Mantaro - Microcuenca Runichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxigeno disuelto (mg/L): 6,86	Temperatura (°C): 7,8
Conductividad eléctrica (µS/cm): 616	pH (unidad de pH): 8,09
Color aparente: Incolora	Transparencia (m): total

Observaciones: ORP = 149,1

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): 4
Longitud de tramo evaluado (m): 80
Profundidad promedio (m): 0,25
Profundidad máxima muestreada (m): 0,20
Posibles fuentes contaminantes cercanas:

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5
Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Estiércol

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 3
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodado	1° 4x2	Compuesta 25 cm²
Canto rodado	2° 4x2	
Canto rodado	3° 3x3	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Canto, grava	1° 0,09	Comunidad	03 independ.
Canto, grava, algas	2° 0,09	Comunidad	
Canto, grava	3° 0,09	Comunidad	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red surber 30cm x 30cm - 300µm
Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca por bajo caudal.

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sanchez Firma:
Responsable del muestreo: Jessica A. Espino Ciudad Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

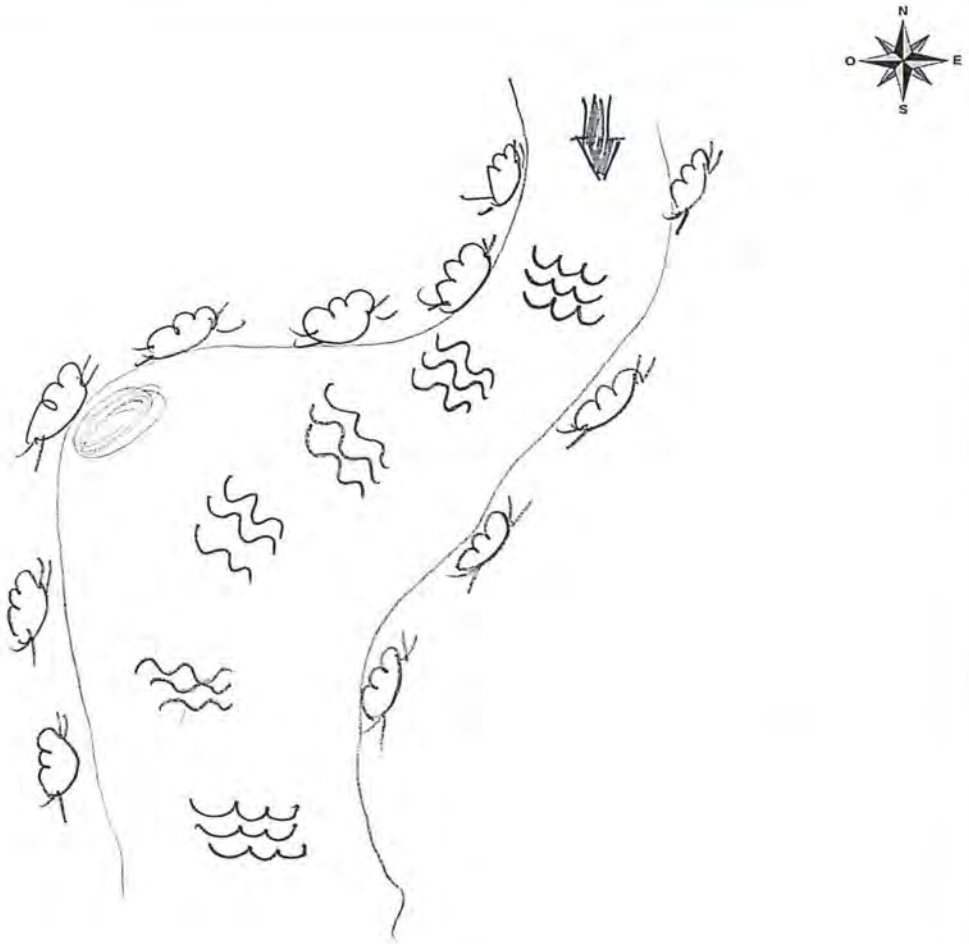


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norin Reguna S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-53
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 373777 N (m): 8711618
Nombre del cuerpo de agua: quebrada Balcones

Localidad de muestreo: Vauli
Fecha: 07/09/2018 H. inicio: 11:25
Altitud: 4547 (m s.n.m.) H. fin: 11:44
Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,31	Temperatura (°C):	11,8
Conductividad eléctrica (µS/cm):	439	pH (unidad de pH):	8,11
Color aparente:	Incolora	Transparencia (m):	total

Observaciones: ORP = 119,1 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	0,70
Longitud de tramo evaluado (m):	60
Profundidad promedio (m):	0,30
Profundidad máxima muestreada (m):	0,20
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5
Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Comercial

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 3
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto grava	1° 4x2 cm	25 cm²
Canto grava	2° 4x2 cm	
Canto grava	3° 3x3 cm	
/	4°	
	5° /	

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones: No se realizó pesca por bajo caudal.

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Canto, grava	1° 0,09	Comedor	03 Indepent.
Canto, grava	2° 0,09	Comedor	
Canto, grava, raíces	3° 0,09	Comedor	
/	4° /	/	
	5°		

Muestreador: Red Surber 30cm x 30cm — 500µm

Observaciones:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sanchez Firma:
Responsable del muestreo: Jessica Espino Ciudad Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

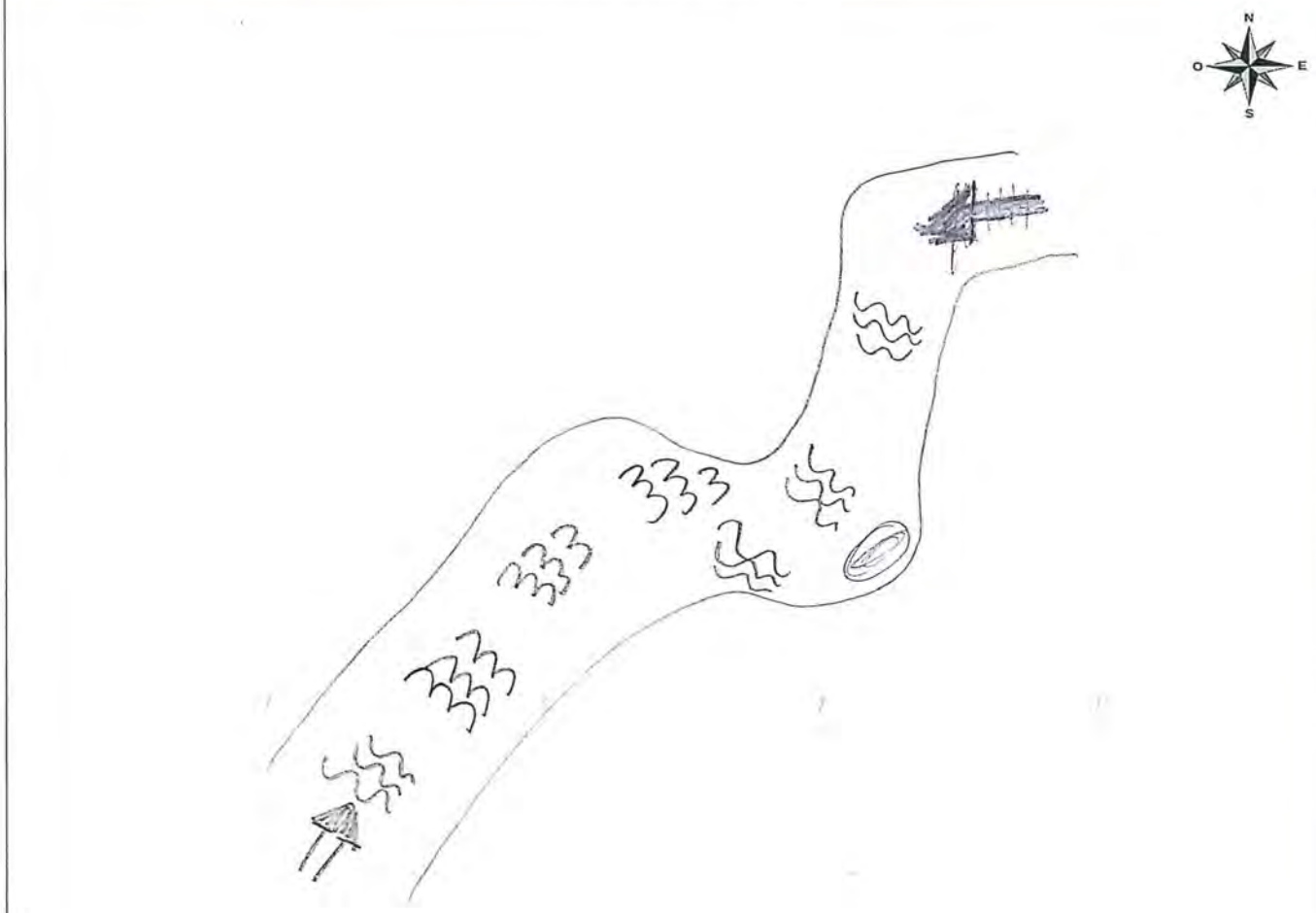


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Roguera S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jesica Espino Q.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 601-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-47	
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 373688 N (m): 8711559
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Viscas	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxigeno disuelto (mg/L): 5,78	Temperatura (°C): 14,5
Conductividad eléctrica (µS/cm): 445	pH (unidad de pH): 8,33
Color aparente: incolora	Transparencia (m): total

Observaciones: ORP = 108,4 mV

Localidad de muestreo: Jauli	
Fecha: 07/09/2018	H. inicio: 12:30
Altitud: 4544 (m s.n.m.)	H. fin: 12:43
Cuenca: Mantaro – Microcuenca: Runuchaca	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1,6
Longitud de tramo evaluado (m):	4
Profundidad promedio (m):	0,13
Profundidad máxima muestreada (m):	0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Estiercol

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 3

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 3

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raices sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodado	1° 4x2	Compuesta 25 cm²
Canto rodado	2° 4x2	
Canto rodado	3° 3x3	
/	4° /	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Canto rodado, grava	1° 0,09	Corriedas	03 Independ.
Canto, grava, algas	2° 0,09	Corriedas	
Canto, grava	3° 0,09	Corriedas	
/	4° /	/	
	5°		

Muestreador: Red Surber 30 cm x 30 cm – 500 µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca por bajo caudal

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sánchez — Firma:

Responsable del muestreo: Jessica A. Espinoza Ciudad — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

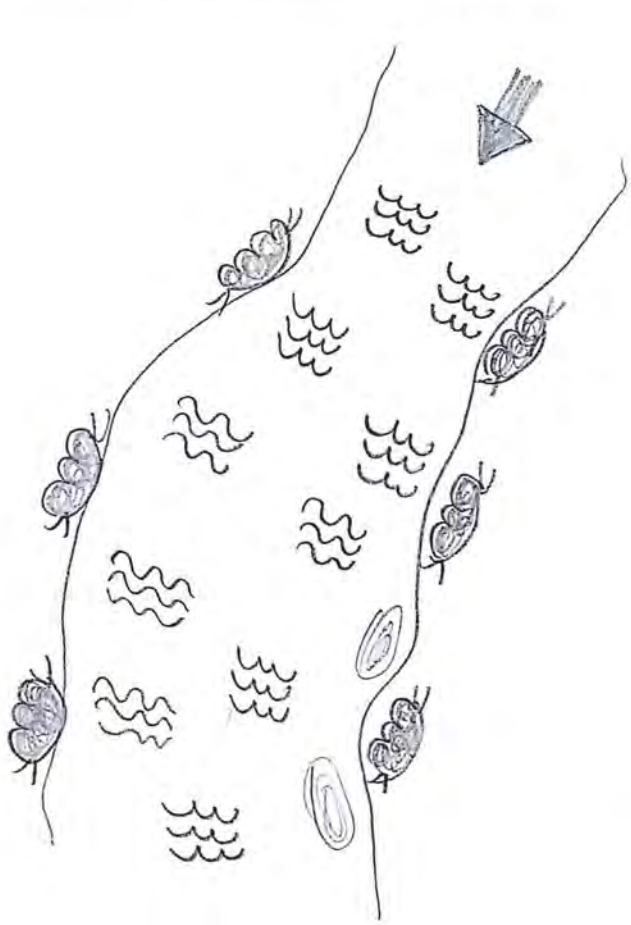


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norma Requena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Jauli	
Código de la estación de muestreo: HB-52A		Colector: R. Canales	
Clima: Soleado	Estación climática: Seca	Fecha: 07.09.2018	H. inicio: 15:15
Coordenadas: 18L E: 374688	N: 8713980	Altitud: 4766	H. fin: 15:25
Nombre del cuerpo de agua: Soledad Balcanes		Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L):	5,82	Temperatura (°C):	19,1
Conductividad (µS/cm):	224	pH (unidades de pH):	7,72
Color aparente:	incolora	Transparencia (m):	0,15m

Observaciones:
ORP: 147mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,3 m²
Profundidad promedio (m):	0,15
Profundidad máxima muestreada (m):	0,12
Pendiente del sitio de muestreo (°):	5
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
Fuentes contaminantes cercanas:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Rama			
Hojarasca			
Otro: Limo arcilloso (fango)	28,26 cm²		
Observaciones			

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: Limo arcilloso	0,3 m²		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norma Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Romy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

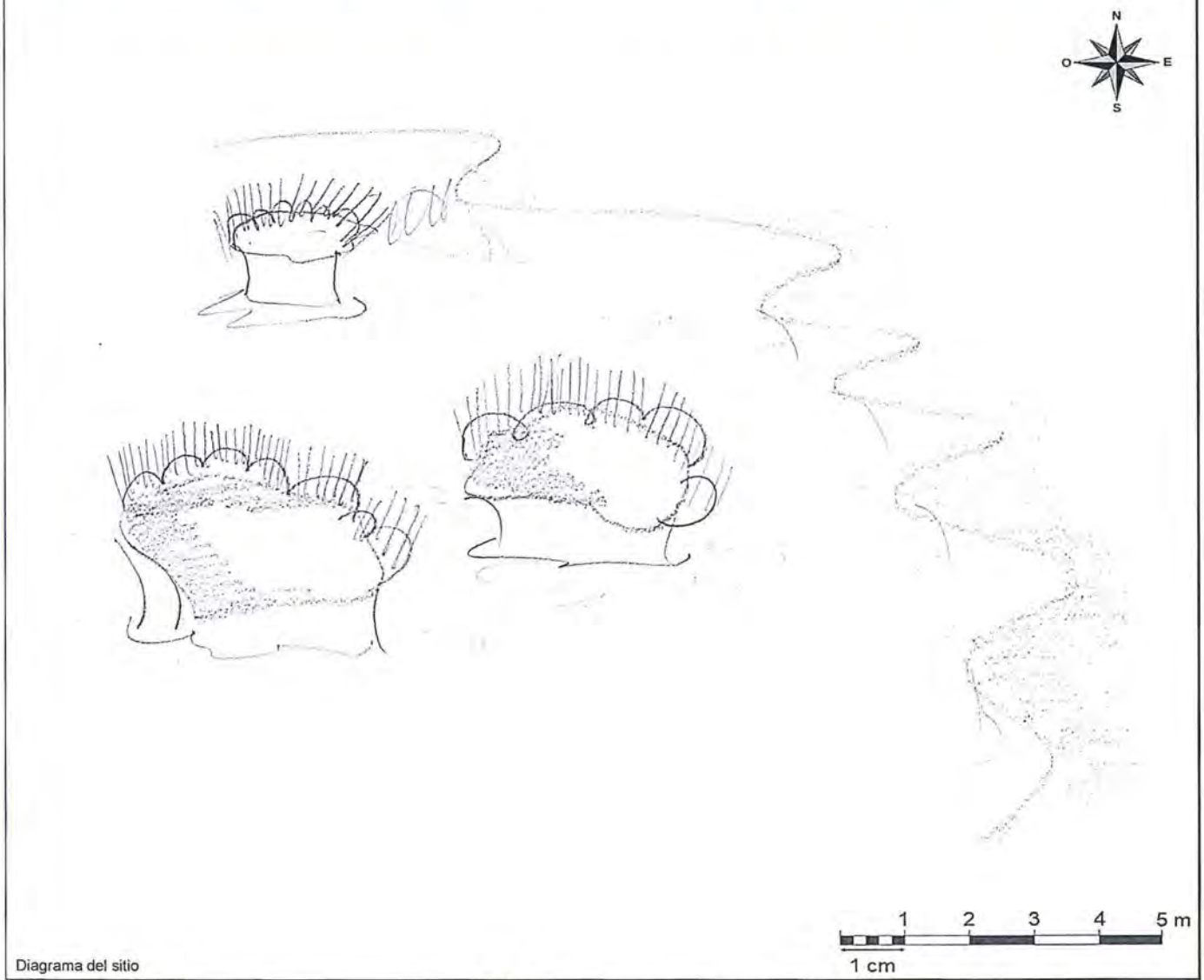


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldia
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Nowin Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003	COC: 001-9-2018-401
Código de la estación de muestreo: HB-49 A	
Clima: Soleado	Estación climática: Seca
Coordenadas: 18L E: 374707 N: 8713978	
Nombre del cuerpo de agua: bofedal Bolcanes	

Localidad de muestreo: Vauli	
Colector: J. Espino	
Fecha: 07/09/2018	H. inicio: 14:40
Altitud: 4772	H. fin: 14:51
Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L): 5,45	Temperatura (°C): 22,4
Conductividad (µS/cm): 208,6	pH (unidades de pH): 7,47
Color aparente: incolora	Transparencia (m): total
Observaciones: ORP = 135,3 mV	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,3 m²
Profundidad promedio (m):	0,2
Profundidad máxima muestreada (m):	0,2
Pendiente del sitio de muestreo (°):	5°
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
Fuentes contaminantes cercanas:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto	4x2 Cm	4x2 Cm	3x3 Cm
Rama			
Hojarasca			
Otro			
Observaciones: Muestra compuesta 25cm2			

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: Fango	Arrastre 1m x 0,3m		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca.

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sanchez — Firma:

Responsable del muestreo: Jessica A. Espino Bindad — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

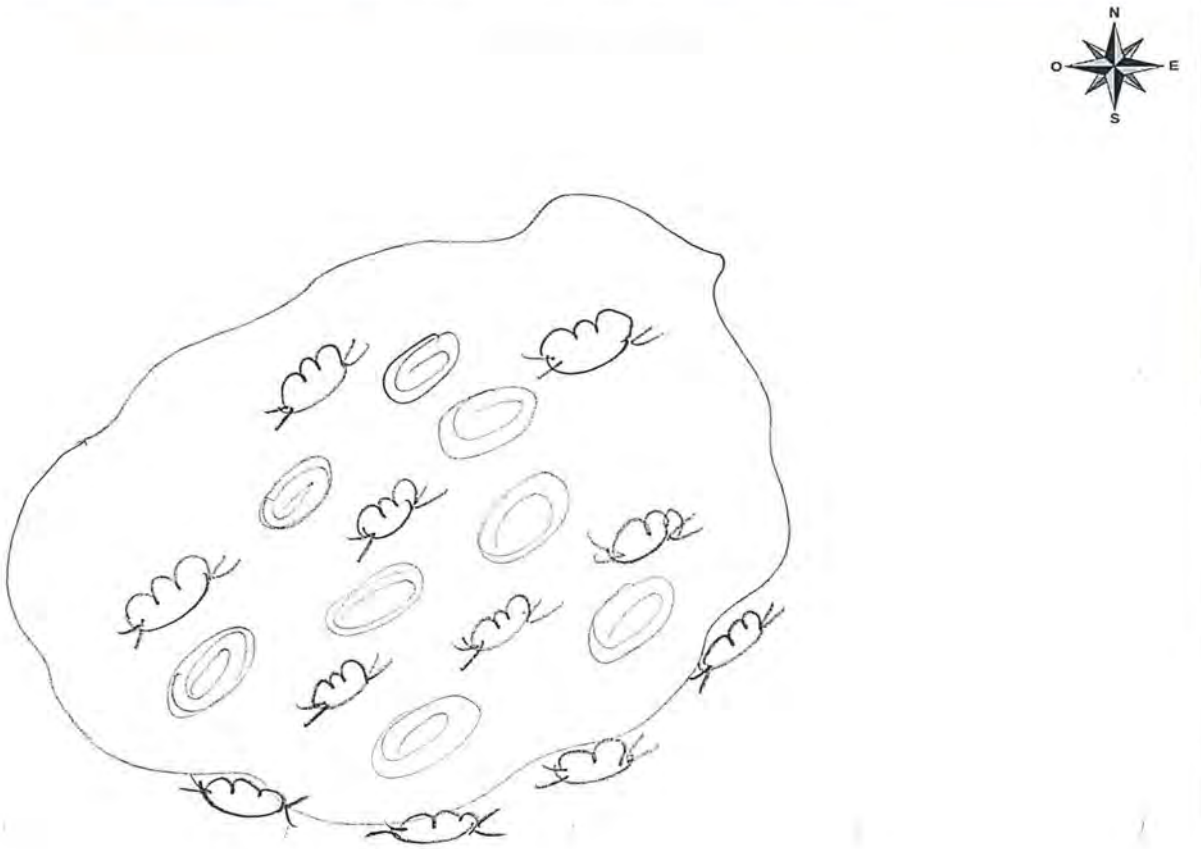


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401		Localidad de muestreo: Yanti	
Código de la estación de muestreo: HB-51		Colector: R. Canales	
Clima: Soleado	Estación climática: Seca	Fecha: 07.09.2018	H. inicio: 13:15
Coordenadas: 18L E: 374706 N: 8713383		Altitud: 4719	H. fin: 13:25
Nombre del cuerpo de agua: Bofedal Balcanes		Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxigeno Disuelto (mg/L):	7,39	Temperatura (°C):	20,4
Conductividad (µS/cm):	187,8	pH (unidades de pH):	9,35
Color aparente:	Incolora	Transparencia (m):	0,2

Observaciones: ORP: 57,5 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,3 m²
Profundidad promedio (m):	0,3
Profundidad máxima muestreada (m):	0,3
Pendiente del sitio de muestreo (°):	0
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
Fuentes contaminantes cercanas:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Rama			
Hojarasca			
Otro: Limo arcilloso (fango)	28,26 cm²		
Observaciones			

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: Limo arcilloso	0,3 m²		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Norvin Requena S.	Firma:
Resp. de la toma de muestra: Remy Canales O.	Firma

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-57
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática:
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 374032 N (m): 8710497
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Sin Nombre 2.

Localidad de muestreo: Yauli
Fecha: 07.09.2018 H. inicio: 10:30
Altitud: 4391 (m s.n.m.) H. fin: 10:51
Cuenca: Mantaro – Microcuenca: Rumichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,08	Temperatura (°C):	14,7
Conductividad eléctrica (µS/cm):	1488	pH (unidad de pH):	8,14
Color aparente:	incoloro	Transparencia (m):	0,1

Observaciones: ORP: 76,9 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): 1
Longitud de tramo evaluado (m): 5
Profundidad promedio (m): 0,1
Profundidad máxima muestreada (m): 0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas:

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5
Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)
Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 3
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 2
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)
Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodado	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Canto rodado	2° 3 cm x 3 cm	
Canto rodado	3° 5 cm x 2 cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso – lmo arenoso	1° 0,09	Corrida	03 Malp.
Pedregoso – lmo arenoso	2° 0,09	Corrida	
Pedregoso – lmo arenoso	3° 0,09	Corrida	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red surber 30cm x 30cm – 500µ
Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Cal – Cal / 02 arrastres

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
Orestias spp.	Chalhua

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: En total 04 ejemplares.

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Reguna S. Firma:
Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

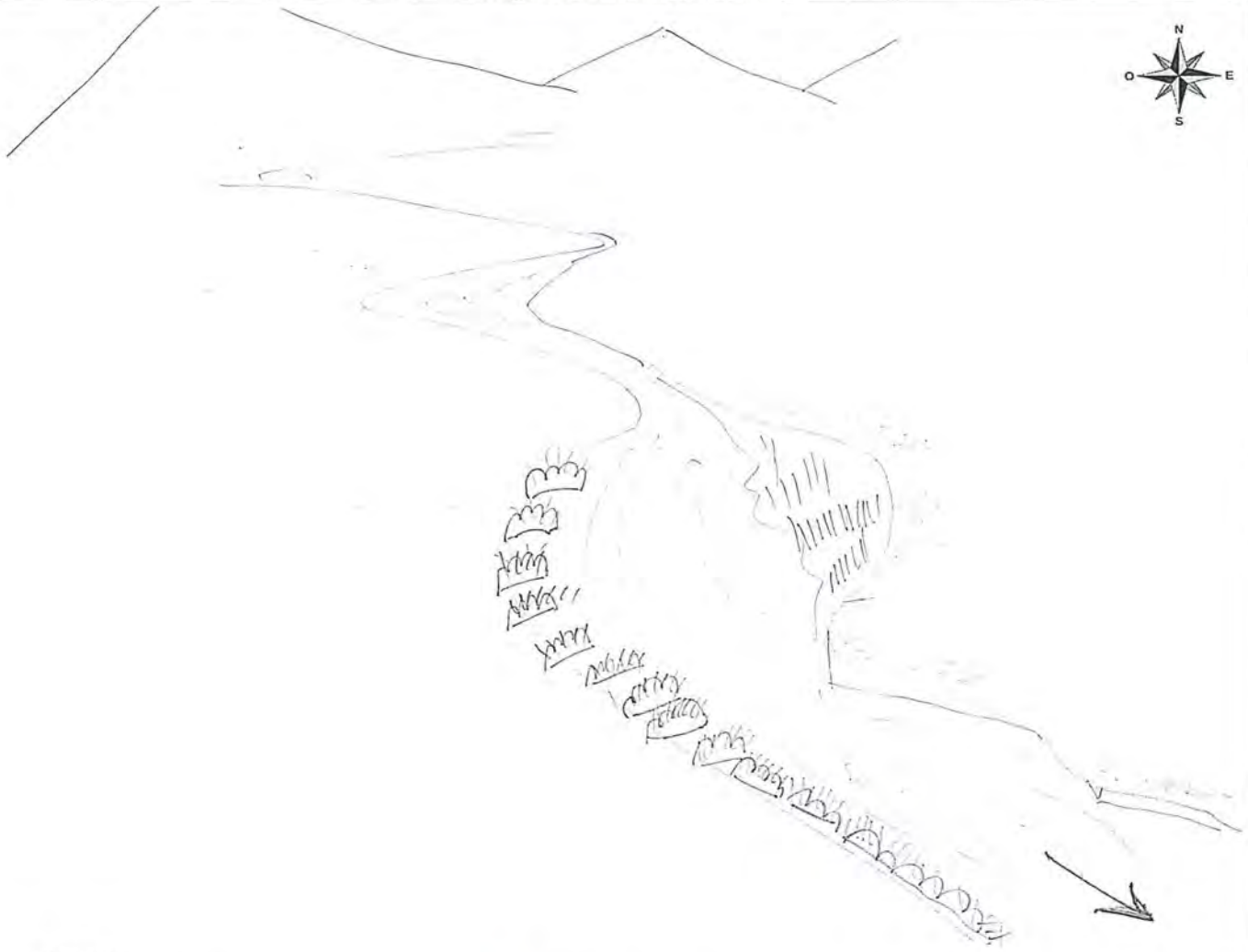


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caidas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norma Reguna S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canaza O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Pauli	
Código del punto de muestreo: HB-56			
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seca	Fecha: 07.09.2018	H. inicio: 10:10
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 374098 N (m): 8710526	Altitud: 4383 (m s.n.m.)	H. fin: 10:30
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Viscas		Cuenca: Mantaro - Microcuenca: Rumichaca	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,89	Temperatura (°C): 8,6		
Conductividad eléctrica (µS/cm): 489	pH (unidad de pH): 8,28		
Color aparente: incoloro	Transparencia (m): 0,1		

Observaciones: ORP: 68,5

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	2
Longitud de tramo evaluado (m):	5
Profundidad promedio (m):	0,1
Profundidad máxima muestreada (m):	0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 4cm x 2cm	Compuesta 250m²
Piedra "Cobbles"	2° 4cm x 2cm	
Canto rodado	3° 3cm x 3cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces: (SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones: No se realizó pesca por bajo caudal

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Corrido	03 mdp.
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Corridos	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Corridos	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red Surber 30cm x 30cm - 500µm

Observaciones:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes):

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido: (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos: (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Reguna S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

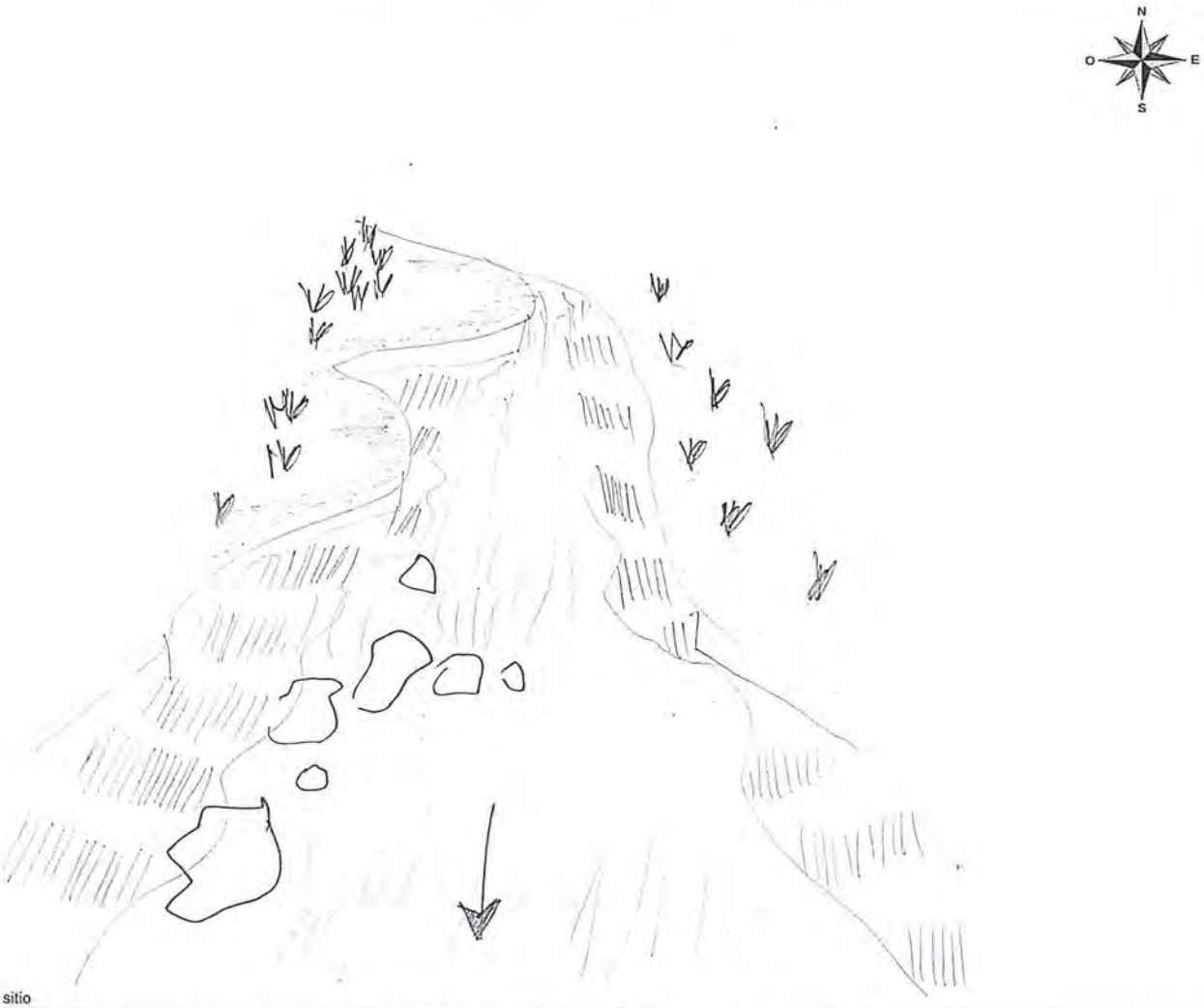


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Norvin Requena S.	Firma:
Resp. de la toma de muestra: Remy Canales. O.	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli
Código del punto de muestreo: HB-58	
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: seca	Fecha: 07.09.2018 H. inicio: 09:20
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 374 202 N (m): 8710381	Altitud: 4384 (m s.n.m.) H. fin: 09:33
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Viscas	Cuenca: Mantaro - Microcuenca Rumichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,76	Temperatura (°C):	7,9
Conductividad eléctrica (µS/cm):	585	pH (unidad de pH):	8,07
Color aparente:	incoloro	Transparencia (m):	0,1

Observaciones: ORP: 76,5

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	5
Longitud de tramo evaluado (m):	5
Profundidad promedio (m):	0,1
Profundidad máxima muestreada (m):	0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

	Puntaje
1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Excelente (5) / Moderado (3) / Regular (2) / Malo (1) / Pésima (0)	5
2. Continuidad de vegetación de la ribera — Continua (5) / Manchas aisladas (1) / Manchas grandes (3)	5
3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Excelente (5) / Moderada (3) / Mala (2 ó 1) / Nula (0)	3
4. Presencia de basuras y escombros — Sin basura ni escombros (5) / Basura y/o escombros escasos (2) / Con basura y/o escombros abundantes (0)	5

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

	Puntaje
5. Naturalidad del canal fluvial — Canal natural (5) / Canal con estructuras rígidas parciales (1) / Canal modificado por terrazas sin cemento (3) / Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)	5
6. Composición del sustrato — Arena + arcilla (1) / Grava (1) / Piedras (1) / Canto rodado (1) / Bloque (*boulders*) (1)	4
7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Rápido-somero (1) / Rápido-profundo (1) / Lento-somero (1) / Lento-profundo (1) / Todos los anteriores (5)	1
8. Elementos de heterogeneidad — Hojarasca (1) / Troncos y ramas (1) / Algas (1) / Raíces sumergidas (1) / Macrófitas sumergidas (1) / Diques naturales (1)	1

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "cobbles"	1° 4cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "cobbles"	2° 4cm x 2cm	
Canto rodado	3° 3cm x 3cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso - arenoso	1° 0,09	Cornudo	03 indep.
Pedregoso - arenoso	2° 0,09	Cornudo	
Pedregoso - arenoso	3° 0,09	Cornudo	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red Surber 30cm x 30cm - 500um

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca por bajo caudal

Colecta de tejido		(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:			
Colecta de estómagos		(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Morvin Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguera S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Carhuaz O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Jauli	
Código del punto de muestreo: HB-70			
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seca	Fecha: 08.09.2018	H. inicio: 14:00
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 378029 N (m): 8704807	Altitud: 4257 (m s.n.m.)	H. fin: 14:18
Nombre del cuerpo de agua: Río Jauli		Cuenca: Mantaro -	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,28	Temperatura (°C): 25,7	Ancho de cuerpo de agua (m): 1,8	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 273	pH (unidad de pH): 8,29	Longitud de tramo evaluado (m): 5	
Color aparente: Incolora	Transparencia (m): 0,1	Profundidad promedio (m): 0,1	
Observaciones: ORP: 83,4		Profundidad máxima muestreada (m): 0,1	
		Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 1

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 3

Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 1

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 2

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 30cm x 20cm	Compuesta 250cm²
Piedra "Cobbles"	2° 30cm x 30cm	
Canto rodado	3° 8cm x 8cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones: No se realizó pesca.

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Piedra - limo	1° 0,09	Cornados	03 mdap.
Piedra - limo	2° 0,09	Cornados	
Piedra - limo arena	3° 0,09	Cornados	
	4°		
	5°		

Muestreador:

Observaciones:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Nomin Reguera S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

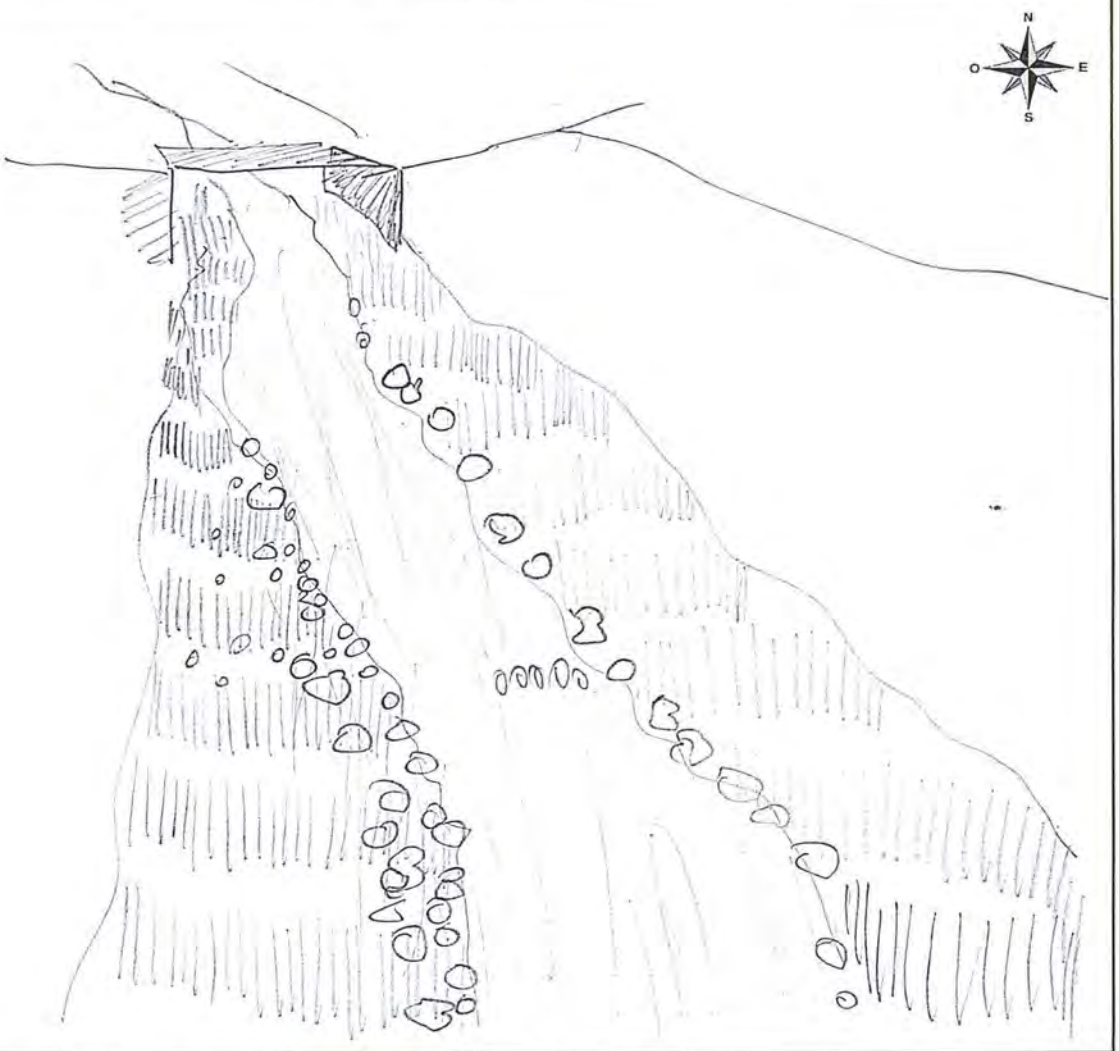


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son resíduos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Noemi Reyna S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales O.	Firma	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB-78			
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Zca	Fecha: 08.09.2018	H. inicio: 08:45
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 385428 N (m): 8713925	Altitud: 3988 (m s.n.m.)	H. fin: 08:58
Nombre del cuerpo de agua: rio Yauli		Cuenca: Mantaro -	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,94	Temperatura (°C): 13	Ancho de cuerpo de agua (m): 10	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 2088	pH (unidad de pH): 7,96	Longitud de tramo evaluado (m): 5	
Color aparente: ligeramente verdosa	Transparencia (m): 0,3	Profundidad promedio (m): 0,3 (orilla)	
Observaciones: ORP: 82,8 Presencia de algas filamentosas y plantas acuáticas.		Profundidad máxima muestreada (m): 0,3	
		Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 1

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 0

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcillas (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 2

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 7cm x 2cm	Compuesta 25 cm²
Piedra "Cobbles"	2° 7cm x 2cm	
Canto rodado	3° 3 cm x 3cm	
/	4°	
	5° /	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Rápidos	03 indep.
pedregoso-arenoso	2° 0,09	Rápidos	
pedregoso-arenoso	3° 0,09	Rápidos.	
/	4° /	/	
	5°		

Muestreador: Red Surber 30cm x 30cm — 500 µm

Observaciones:

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca.

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Nonnie Reguena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa	DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

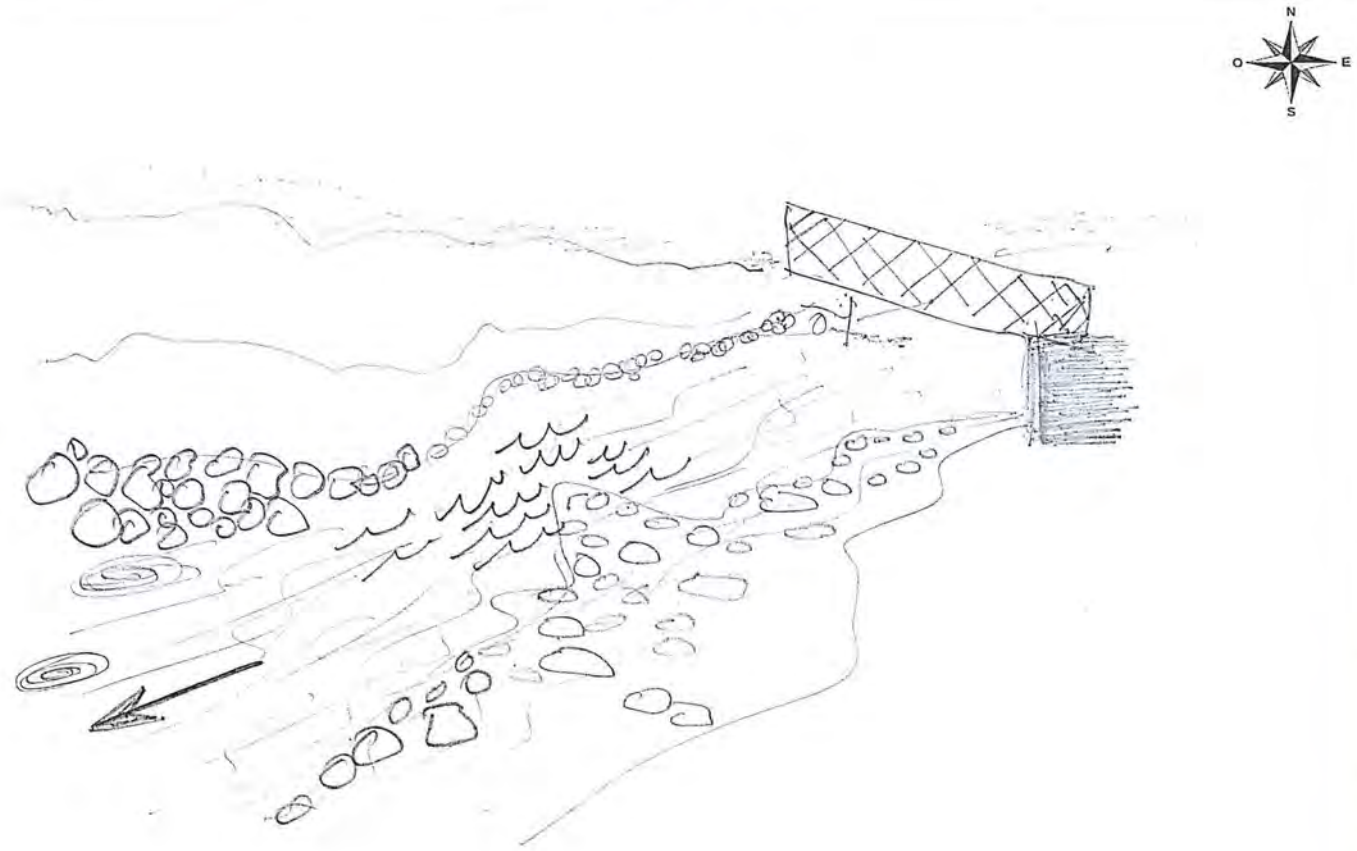


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Marvin Requena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales O.	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-72	
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 379670 N (m): 8706370
Nombre del cuerpo de agua: Río Yauli	

Localidad de muestreo: Yauli	
Fecha: 08.09.2018	H. inicio: 11:30
Altitud: 4188 (m s.n.m.)	H. fin: 11:44
Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 7,52	Temperatura (°C): 14,9
Conductividad eléctrica (µS/cm): 631	pH (unidad de pH): 8,54
Color aparente: incolora	Transparencia (m): 0,21

Observaciones:
ORP: 65,6
Presencia de plantas acuáticas.

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1,65
Longitud de tramo evaluado (m):	5
Profundidad promedio (m):	0,20
Profundidad máxima muestreada (m):	0,15
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	2
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas aisladas (1)	3
Manchas grandes (3)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	2
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	4
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	2
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	2
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "cobbles"	1° 4cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Canto rodado	2° 4cm x 2cm	
Canto rodado	3° 3cm x 3cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Comidas	03 indep.
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Comidas	
Pedregoso-limo arenoso	3° 0,09	Comidas	
	4°		
	5°		

Muestreador: red Surber 30cm x 30cm - 500µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca.

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldia	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caidas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Requena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales O.	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-71	
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 379730 N (m): 8706136
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Ayamachay	

Localidad de muestreo: Yauli	
Fecha: 08.09.2018	H. inicio: 12:45
Altitud: 4208 (m s.n.m.)	H. fin: 12:58
Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,74	Temperatura (°C): 13,9
Conductividad eléctrica (µS/cm): 646	pH (unidad de pH): 8,73
Color aparente: incolora	Transparencia (m): 0,1

Observaciones: ORP: 81 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	2
Longitud de tramo evaluado (m):	3
Profundidad promedio (m):	0,1
Profundidad máxima muestreada (m):	0,1

Posibles fuentes contaminantes cercanas: Presencia de aguas servidas

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	1
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas aisladas (1)	1
Manchas grandes (3)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	0
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	0
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	4
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	1
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	1
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "cobbles"	2° 3cm x 3cm	
Canto rodado	3° 3cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso limoso	1° 0,09	Comidas	03 indep.
Pedregoso-limoso	2° 0,09	Comidas	
Pedregoso-limoso	3° 0,09	Comidas	
	4°		
	5°		

Muestreador: red Surber 30cm x 30cm - 50mm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Ramos O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB-74			
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seca	Fecha: 08.09.2018	H. inicio: 12:10
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 374673 N (m): 8706200	Altitud: 4197 (m s.n.m.)	H. fin: 12:24
Nombre del cuerpo de agua: RO Yauli		Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 8,64		Temperatura (°C): 16	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 606		pH (unidad de pH): 5,56	
Color aparente: incolora		Transparencia (m): 0,2	

Observaciones:
ORP: 63 mV
presencia de plantas acuáticas

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1,5
Longitud de tramo evaluado (m):	5
Profundidad promedio (m):	0,15
Profundidad máxima muestreada (m):	0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 0

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 2

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25 cm²
Piedra "cobbles"	2° 3cm x 3cm	
canto rodado	3° 3cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-limoso	1° 0,09	Remadas	03 indep.
Pedregoso-limo-arenoso	2° 0,09	Remadas	
Pedregoso-limoso	3° 0,09	Remadas.	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red surber 30cm x 30cm – 500µm

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

No se realizó pesca

Observaciones:

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norma Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

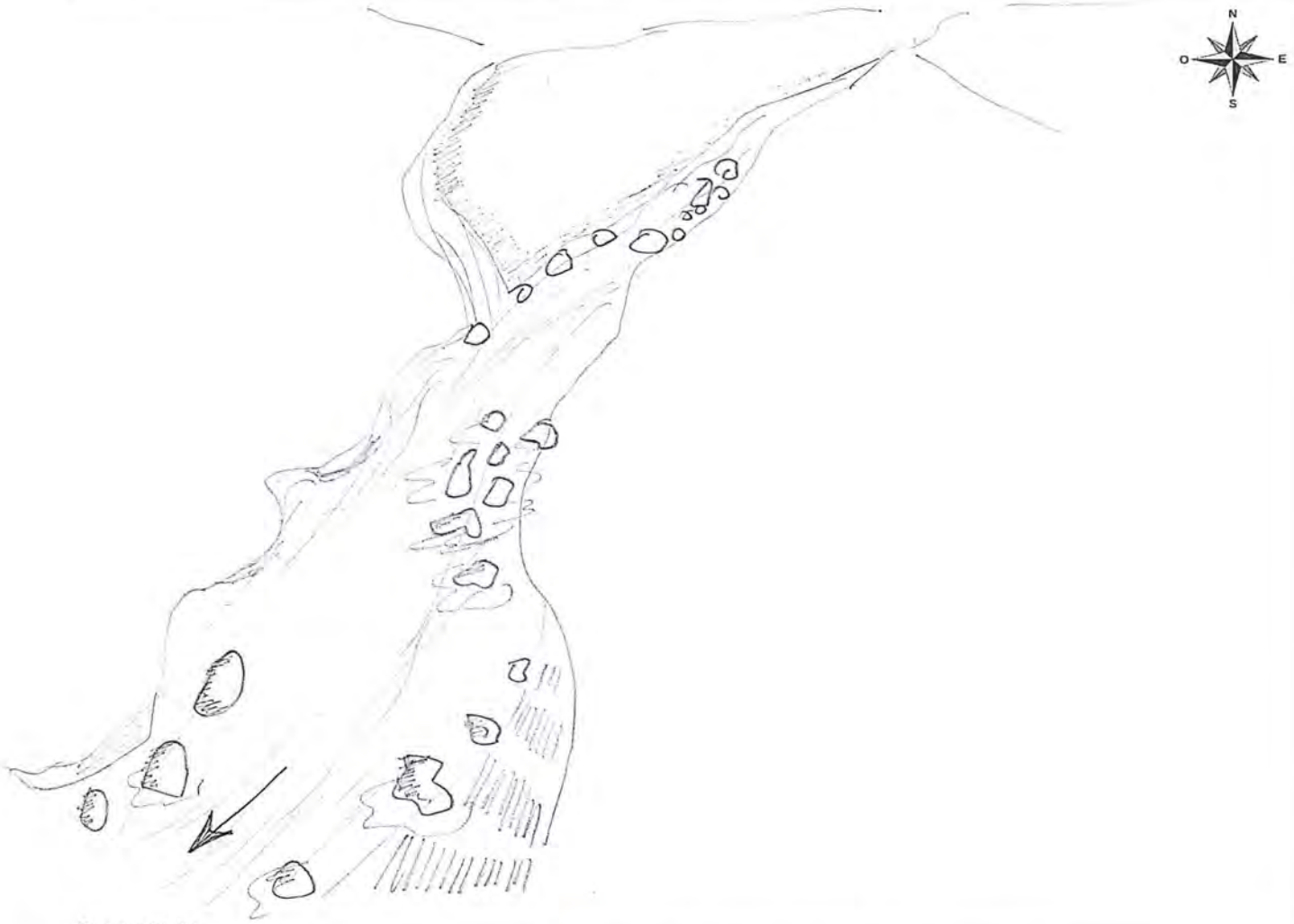


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldia	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caidas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Hovvin Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales O.	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli
Código del punto de muestreo: HB-77A	
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Seca	Fecha: 08.09.2018 H. inicio: 10:00
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 382045 N (m): 8710304	Altitud: 4071 (m s.n.m.) H. fin: 10:20
Nombre del cuerpo de agua: Río Yauli	Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 5,99	Temperatura (°C): 12,6
Conductividad eléctrica (µS/cm): 1874	pH (unidad de pH): 7,89
Color aparente: Ligeramente verde	Transparencia (m): 0,2

Observaciones:
ORP: 85,7
Presencia de algas filamentosas y plantas acuáticas

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	6,6
Longitud de tramo evaluado (m):	5
Profundidad promedio (m):	0,2
Profundidad máxima muestreada (m):	0,15

Posibles fuentes contaminantes cercanas:
Aguas servidas - domésticas.

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

			Puntaje
1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	2
Malo (1)	Pésima (0)		
2. Continuidad de vegetación de la ribera			
Continua (5)	Manchas aisladas (1)		1
Manchas grandes (3)			
3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	2
Nula (0)			
4. Presencia de basuras y escombros			
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)		0
Con basura y/o escombros abundantes (0)			

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

			Puntaje
5. Naturalidad del canal fluvial			
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)		3
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)			
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)			
6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	5
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		
7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	3
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		
8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	1
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobbles"	1° 4cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "Cobbles"	2° 4cm x 2cm	
Canto rodado	3° 3cm x 3cm	
/	4°	
	5° /	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-limo-arenoso	1° 0,09	rápido	03 indep
Pedregoso-limo-arenoso	2° 0,09	rápido	
Pedregoso-limo-arenoso	3° 0,09	rápido	
/	4°	/	
	5° /		

Muestreador: Red Surber 30cm x 300cm - 500µm

Observaciones:

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca.

Colecta de tejido		(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:			
Colecta de estómagos		(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Reguna S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

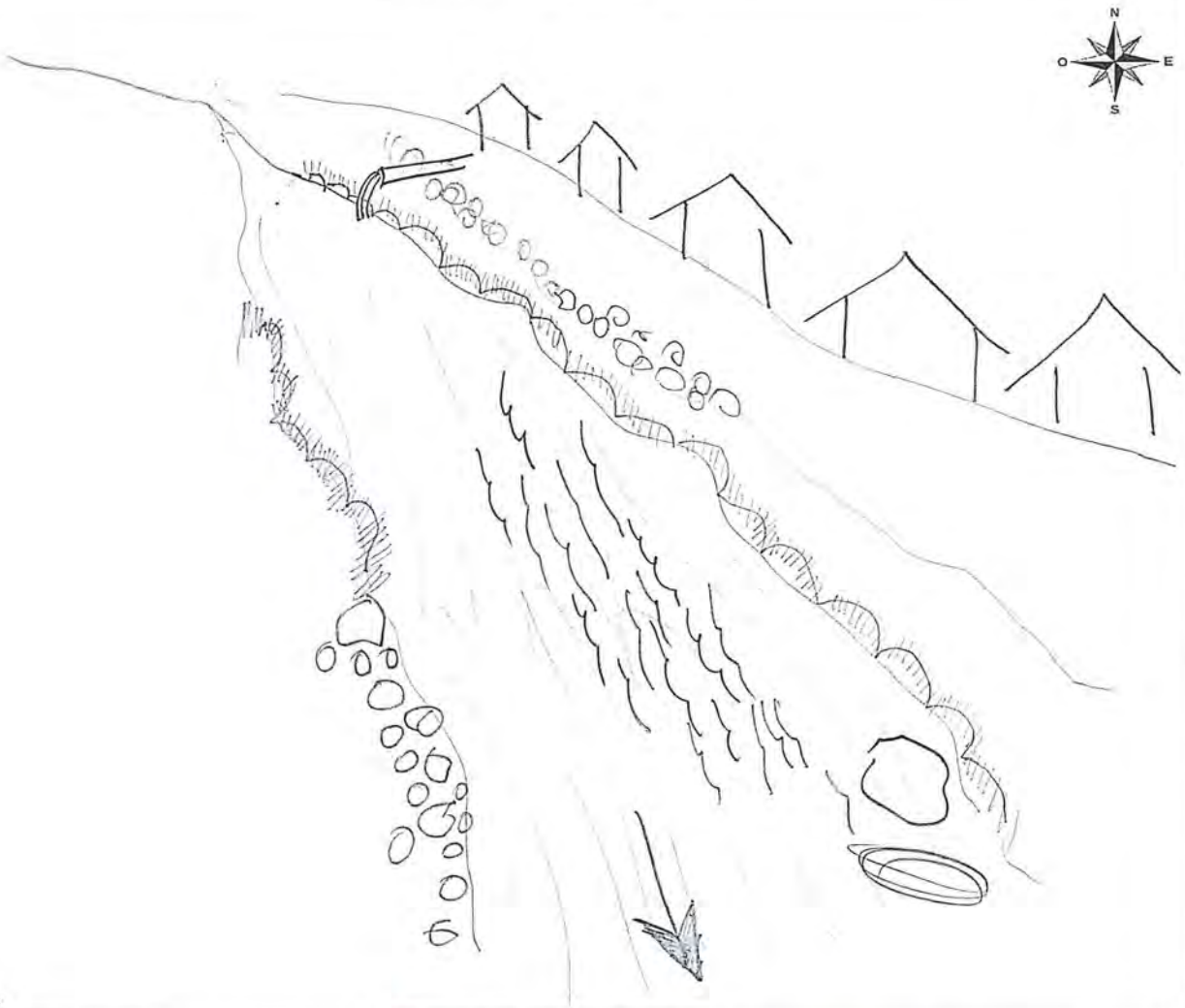


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Carrasco O.	Firma:	

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-77
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 384133 N (m): 8713190
Nombre del cuerpo de agua: Río Yauli

Localidad de muestreo: Yauli
Fecha: 08/09/2018 H. inicio: 08:58
Altitud: 4010 (m s.n.m.) H. fin: 09:14
Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	7,39	Temperatura (°C):	10,2
Conductividad eléctrica (µS/cm):	1806	pH (unidad de pH):	8,27
Color aparente:	verde	Transparencia (m):	Total

Observaciones: ORP = 163,5 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): 5
Longitud de tramo evaluado (m): 60
Profundidad promedio (m): 0,60
Profundidad máxima muestreada (m): 0,40
Posibles fuentes contaminantes cercanas:

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 3
Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 3
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 3
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 3
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 2
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodado	1° 4x2	Compuesta 25 cm²
Canto rodado	2° 4x2	
Canto rodado	3° 3x3	
/	4° /	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Grava, canto	1° 0,09	Comidas	03 Independ.
Canto, grava	2° 0,09	Comidas	
Canto, grava	3° 0,09	Corridas	
/	4° /	/	
	5°		

Muestreador: Red Surber 30cm x 30cm - 500µm
Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca.

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sanchez Firma:
Responsable del muestreo: Jessica A. Espino Cindad Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

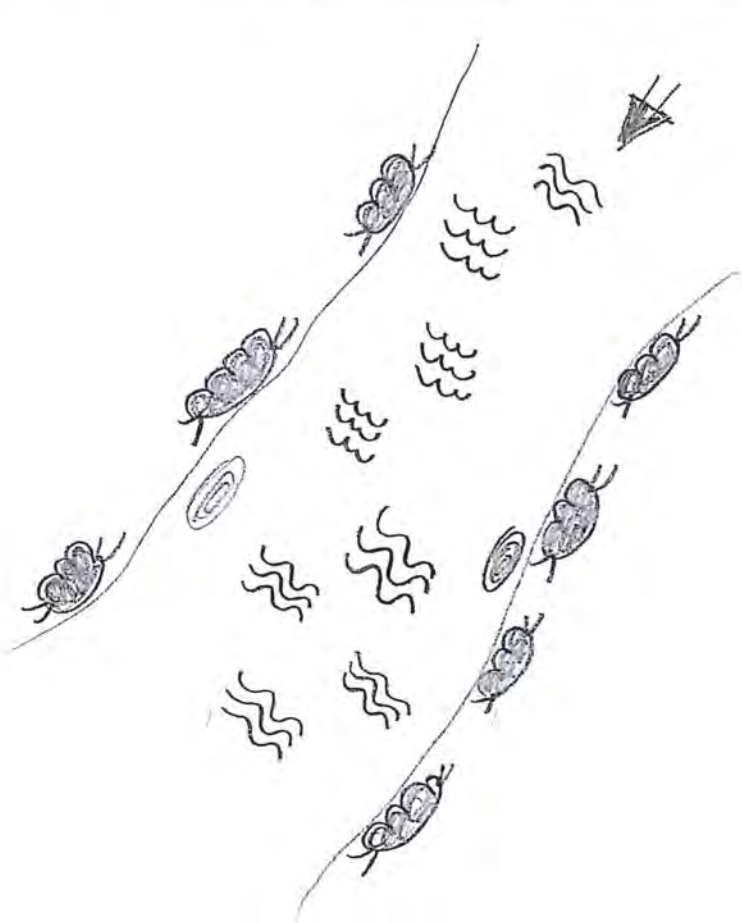


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reyuela S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-76	
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 379868 N (m): 8706757
Nombre del cuerpo de agua: RIO Yauli	

Localidad de muestreo: Yauli	
Fecha: 08/09/2018	H. inicio: 10:45
Altitud: 4200 (m s.n.m.)	H. fin: 11:03
Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 5,50	Temperatura (°C): 13,9
Conductividad eléctrica (µS/cm): 1952	pH (unidad de pH): 8,08
Color aparente: Verde.	Transparencia (m): total

Observaciones:
ORP: 114,3 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	5
Longitud de tramo evaluado (m):	60
Profundidad promedio (m):	0,40
Profundidad máxima muestreada (m):	0,35

Posibles fuentes contaminantes cercanas:
Presencia de espuma.

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 3

Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):
Escombros

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 3

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 3

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 3

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 3

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm^2)	Muestra
Canto rodado	1° 4x2 cm	Compuesta 25 cm^2
Canto rodado	2° 4x2 cm	
Canto rodado	3° 3x3 cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m^2)	Mesohábitat	Muestra
Canto grava	1° 0,09	Remover	03 Independ.
Canto grava arena	2° 0,09	Remover	
Canto grava algas	3° 0,09	Remover	
	4°		
	5°		

Muestreador:

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca.

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sanchez — Firma:

Responsable del muestreo: Jessica A. Espino Ciudad — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

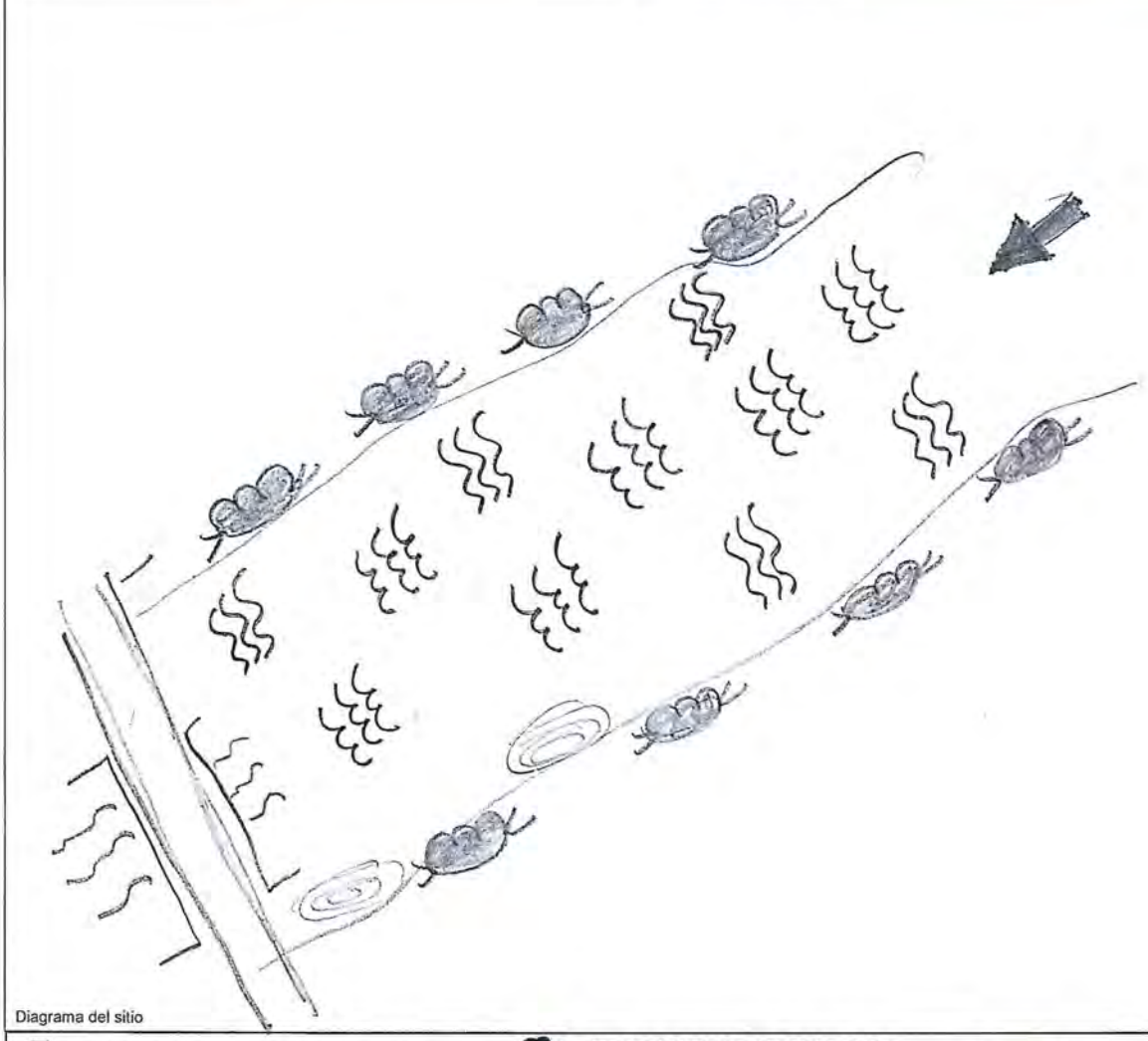


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-75
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: E (m): 379568 N (m): 8706592
Nombre del cuerpo de agua: Río Rumichaca

Localidad de muestreo: Jauli
Fecha: 08/09/2018 H. inicio: 12:00
Altitud: 4199 (m s.n.m.) H. fin: 12:18
Cuenca: Mantaro - Microcuenca Rumichaca

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	5,44	Temperatura (°C):	15,2
Conductividad eléctrica (µS/cm):	2154	pH (unidad de pH):	8,23
Color aparente:	Incolora	Transparencia (m):	0,15

Observaciones: ORP: 93,9 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): 3,5
Longitud de tramo evaluado (m): 5
Profundidad promedio (m): 0,15
Profundidad máxima muestreada (m): 0,10
Posibles fuentes contaminantes cercanas: —

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 3
Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)
Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 3
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)
Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodado	1° 4x2	Compuesta 25 cm²
Canto rodado	2° 4x2	
Canto rodado	3° 3x3	
/	4° /	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Canto, grava	1° 0,09	Comunes	03 Independ.
Canto, grava	2° 0,09	Comunes	
Canto, grava, algas	3° 0,09	Comunes	
/	4° /	/	
	5° /		

Muestreador:
Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca.

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sánchez Firma:
Responsable del muestreo: Jessica A. Espino Ciudad Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

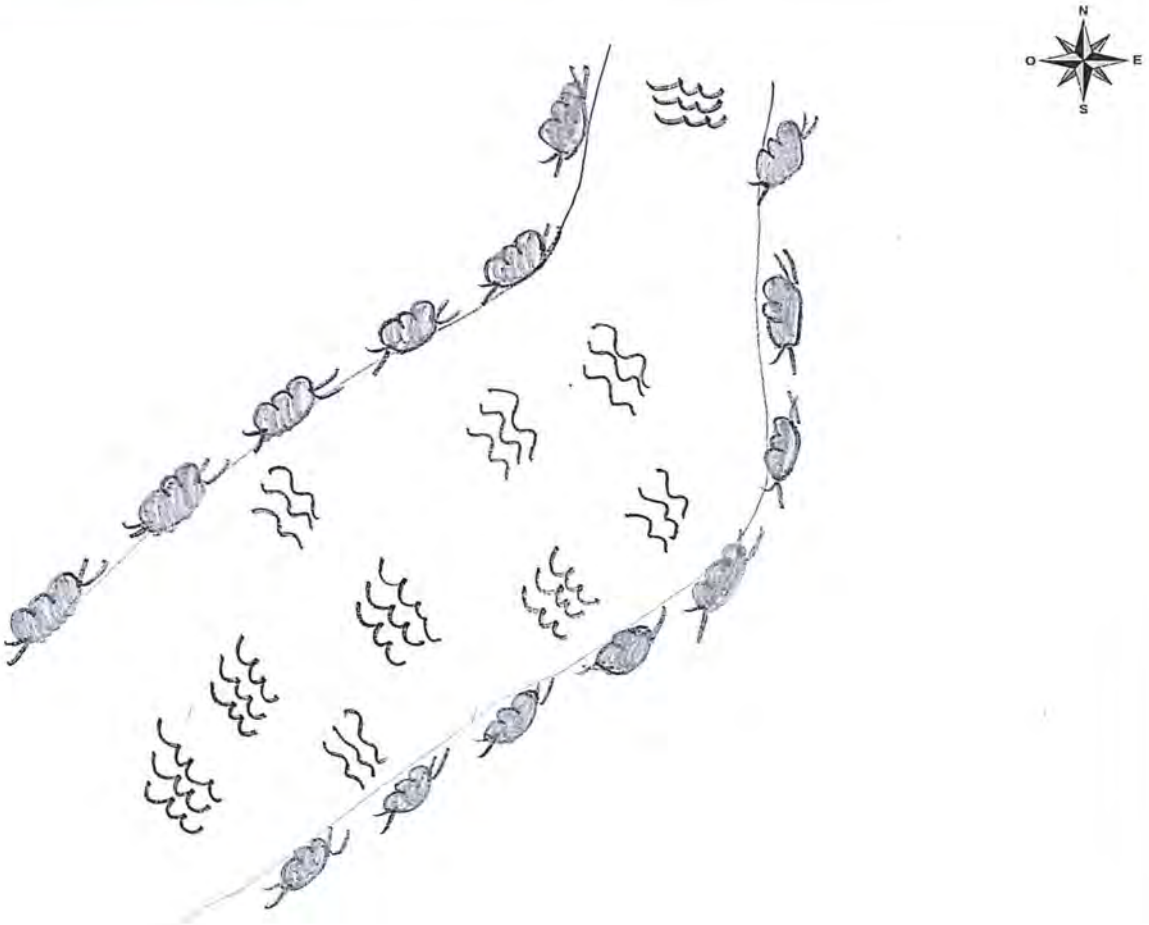


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norma Reguera S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jesica Espino L.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003	COC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Morococha	
Código de la estación de muestreo: HB-16		Colector: J. Espino	
Clima: Nublado	Estación climática: Seca	Fecha: 11/09/2018	H. inicio: 8:20
Coordenadas: 18L E: 374607 N: 8717339		Altitud: 4640	H. fin: 8:39
Nombre del cuerpo de agua: Laguna Chumaca 1		Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L):	6,90	Temperatura (°C):	9,1
Conductividad (µS/cm):	526	pH (unidades de pH):	6,52
Color aparente:	Verde parduzco	Transparencia (m):	total

Observaciones: ORP: 206,8 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,305 m²
Profundidad promedio (m):	0,60
Profundidad máxima muestreada (m):	0,40
Pendiente del sitio de muestreo (°):	20
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
Fuentes contaminantes cercanas:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto	4x2 cm	4x2 cm	3x3cm
Rama			
Hojarasca			
Otro			
Observaciones	muestra compuesta 25cm²		

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	D-net. Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: fango	1m x 0,30 m		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca.

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sánchez. Firma:

Responsable del muestreo: Jessica A. Espino Ciudad. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

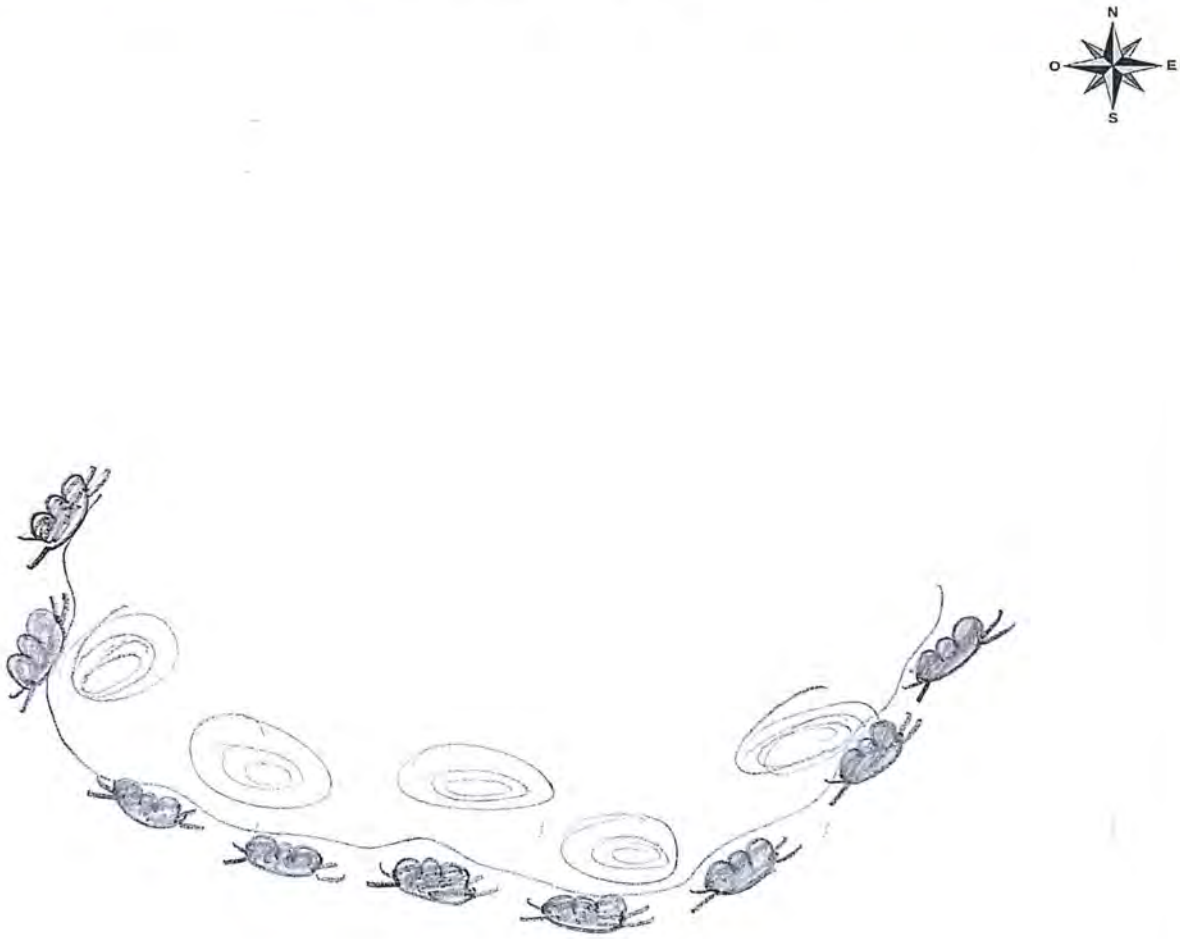


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Morococha
Código de la estación de muestreo: HB-15	Colector: J. Espino
Clima: Nublado / Estación climática: Seca	Fecha: 11/09/2018 / H. inicio: 09:30
Coordenadas: 18L E: 374419 N: 8717115	Altitud: 4640 / H. fin: 09:48
Nombre del cuerpo de agua: Laguna Churruca 2	Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L): 6,50	Temperatura (°C): 9,7
Conductividad (µS/cm): 580	pH (unidades de pH): 5,86
Color aparente: Verde pardusco	Transparencia (m): Total

Observaciones: ORP: 217,7 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,305 m²
Profundidad promedio (m):	0,50
Profundidad máxima muestreada (m):	0,40
Pendiente del sitio de muestreo (°):	20
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
Fuentes contaminantes cercanas:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto	4x2 cm	4x2 cm	3x3 cm
Rama			
Hojarasca			
Otro			
Observaciones	muestra compuesta 25cm²		

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	D-net / Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: Fango	1 m x 0,30 m		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca.

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sánchez — Firma:

Responsable del muestreo: Jessica A. Espino Ciudad — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

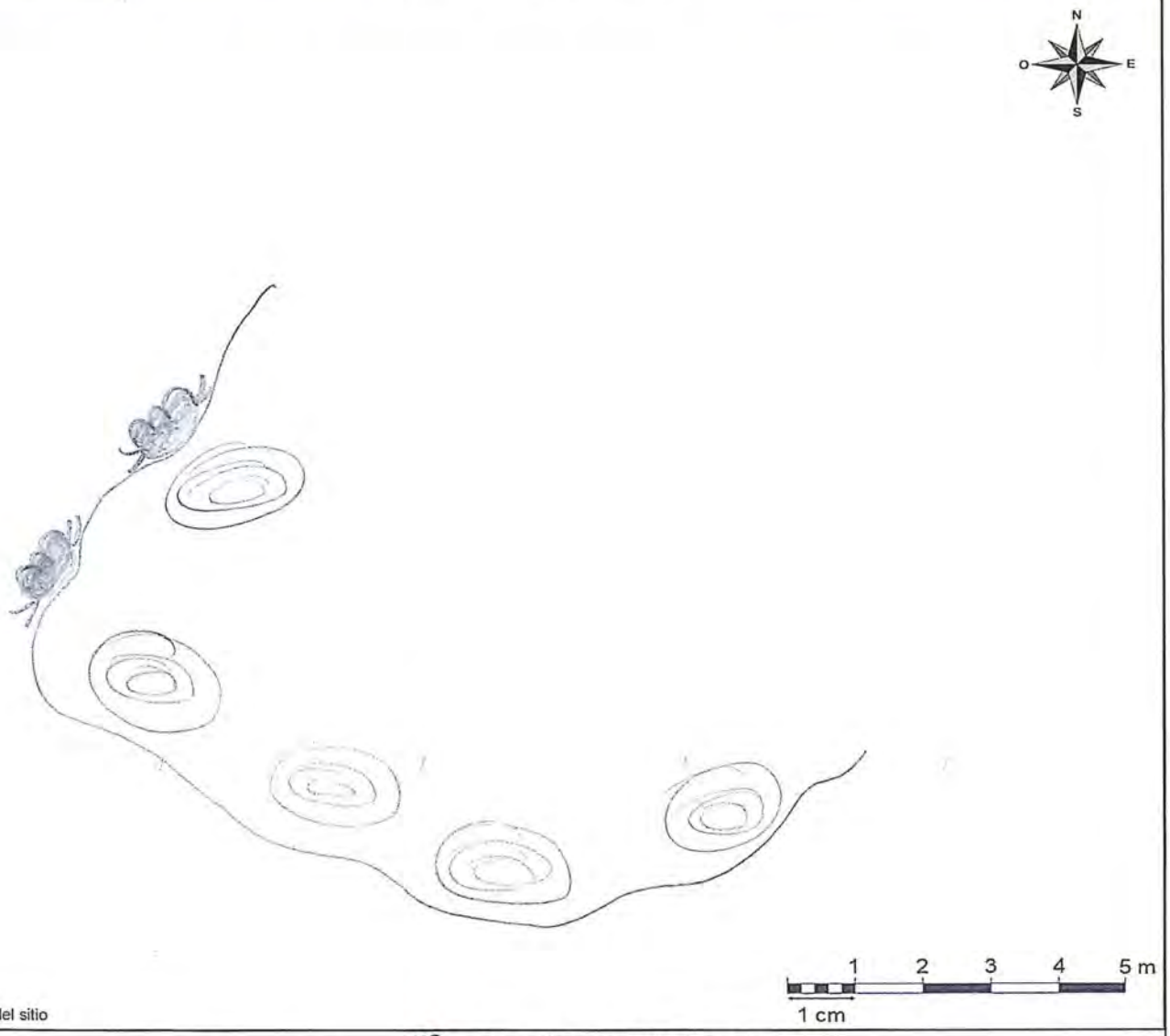


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003 (UC: 001-a-2018-401)
Código de la estación de muestreo: HB-45
Clima: Soleado con nubes. Estación climática: Seca
Coordenadas: 18L E: 372930 N: 8712351
Nombre del cuerpo de agua: bofedal Galera

Localidad de muestreo: Jaule
Colector: J. Espino
Fecha: 13/09/2018 H. inicio: 11:05
Altitud: 4582 H. fin: 11:15
Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L):	5,51	Temperatura (°C):	15,1
Conductividad (µS/cm):	109,4	pH (unidades de pH):	5,91
Color aparente:	incolora	Transparencia (m):	total

Observaciones: ORP: 78,8 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m): 0,305
Profundidad promedio (m): 0,1 (orilla)
Profundidad máxima muestreada (m): 0,1
Pendiente del sitio de muestreo (°): 5
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)
Fuentes contaminantes cercanas:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Rama			
Hojarasca			
Otro			

Observaciones: Sustrato blando 28,26 cm²

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Dnet

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: Aro-arillo	1m x 0,30 m		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca.

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sanchez Firma:
Responsable del muestreo: Jessica A. Espino Ciudad Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

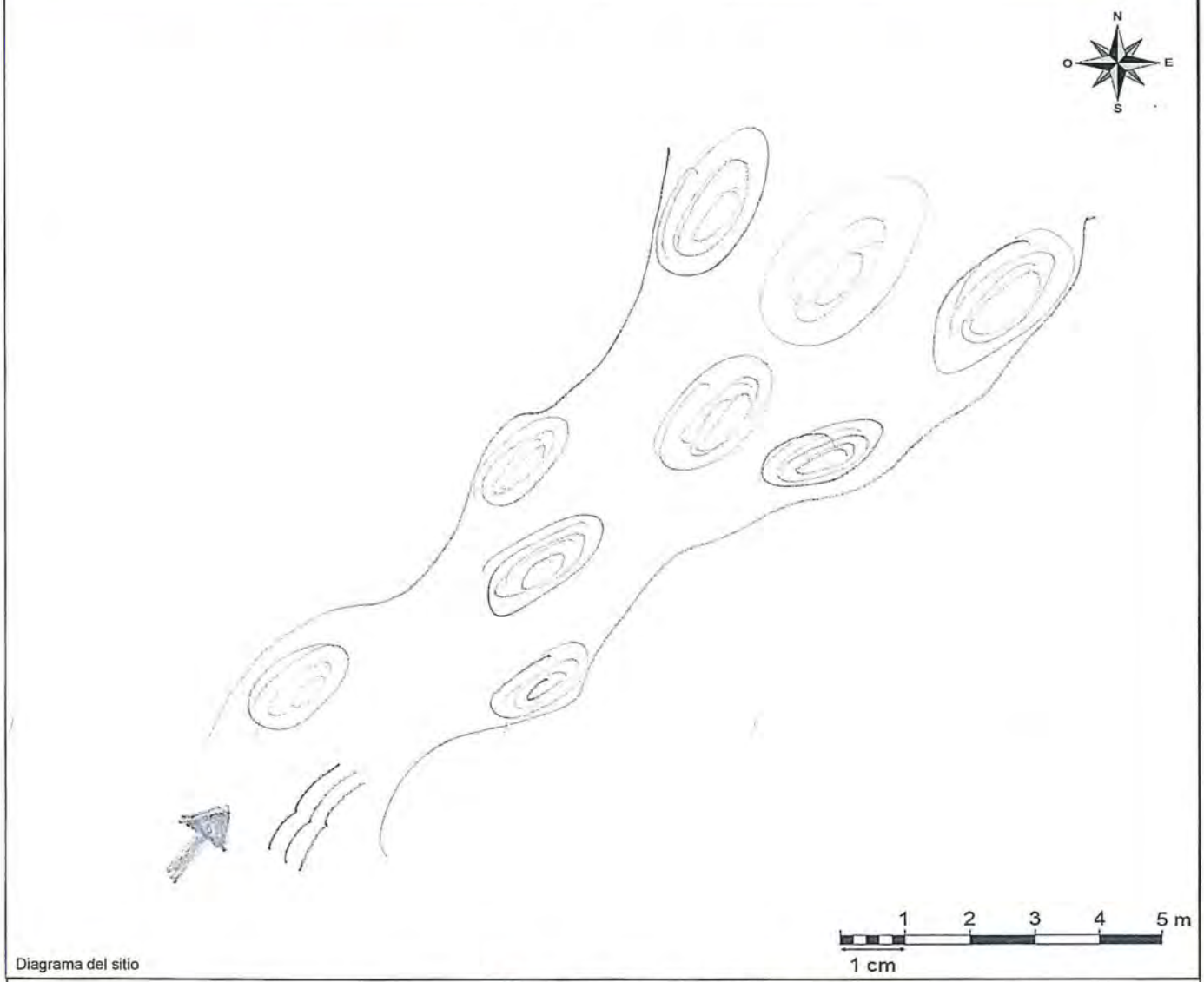


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-49
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 372768 N (m): 8712408
Nombre del cuerpo de agua: quebrada San José de Galera

Localidad de muestreo: Yaoli
Fecha: 13.09.2018 H. inicio: 11:35
Altitud: 4582 (m s.n.m.) H. fin: 11:49
Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxigeno disuelto (mg/L):	6,64	Temperatura (°C):	8,8
Conductividad eléctrica (µS/cm):	612	pH (unidad de pH):	5,58
Color aparente:	incolora	Transparencia (m):	0,15

Observaciones:
ORP: 32,4 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): 1,4
Longitud de tramo evaluado (m): 5
Profundidad promedio (m): 0,15
Profundidad máxima muestreada (m): 0,10
Posibles fuentes contaminantes cercanas:

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5
Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)
Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodado	1° 4cm x 2cm	Limpieza 250cm²
Canto rodado	2° 4cm x 2cm	
Canto rodado	3° 3cm x 3cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Corriente	03 Indep.
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Remansos	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Remansos	
	4°		
	5°		

Muestreador: red Surber 30cm x 30cm - 500µm
Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones: No se realizó pesca.

Responsable de grupo: Nowin Reguera S. Firma:
Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

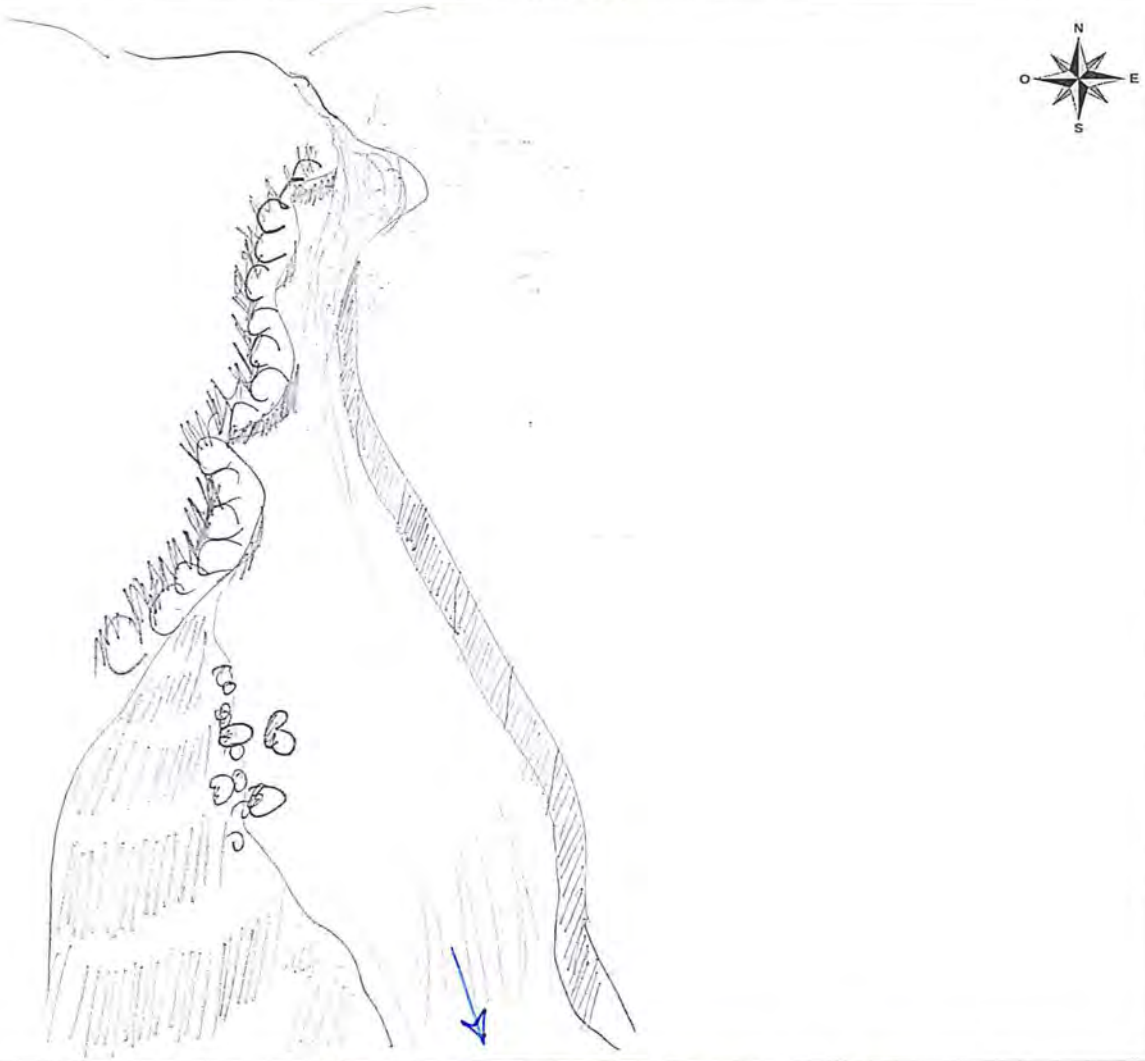


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canals O.	Firma:	

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401
Localidad de muestreo: Jauli
Código del punto de muestreo: HB-37
Estado del tiempo (Clima): Soleado con nubes Estación climática: Seca
Fecha: 13/09/2018 H. inicio: 13:10
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 372048 N (m): 8713095 Altitud: 4647 (m s.n.m.) H. fin: 13:28
Nombre del cuerpo de agua: quebrada Sin Nombre 1 Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,55	Temperatura (°C):	9,6
Conductividad eléctrica (µS/cm):	924	pH (unidad de pH):	8,29
Color aparente:	incolora	Transparencia (m):	total

Observaciones: ORP: 48,2 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	4
Longitud de tramo evaluado (m):	60
Profundidad promedio (m):	0,30
Profundidad máxima muestreada (m):	0,25
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 3
Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Estiercol

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 0
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm^2)	Muestra
Canto rodado	1° 4x2 cm	Compuesta 25 cm^2
Canto rodado	2° 4x2 cm	
Canto rodado	3° 3x3 cm	
/	4°	
	5° /	

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones: No se realizo pesca.

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m^2)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Corridas	03 Mclp.
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Corridas	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Corridas	
/	4° /	/	
	5°		

Muestreador: Red Surber 30cm x 30cm - 500 µm

Observaciones:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sanchez Firma:

Responsable del muestreo: Jessica A. Espino Ciudad Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli
Código del punto de muestreo: HB-35	
Estado del tiempo (Clima): Soleado con nubes Estación climática: Seca	Fecha: 13.09.2018 H. inicio: 13:30
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 372036 N (m): 8713120	Altitud: 4648 (m s.n.m.) H. fin: 13:48
Nombre del cuerpo de agua: quebrada San José de Galera	Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,18	Temperatura (°C): 10,8
Conductividad eléctrica (µS/cm): 477	pH (unidad de pH): 8,42
Color aparente: Incolora	Transparencia (m): 0,1

Observaciones: ORP: 55,3 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	0,8
Longitud de tramo evaluado (m):	5
Profundidad promedio (m):	0,1
Profundidad máxima muestreada (m):	0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	—

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

	Puntaje
1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Excelente (5) / Moderado (3) / Regular (2) / Malo (1) / Pésima (0)	5
2. Continuidad de vegetación de la ribera — Continua (5) / Manchas aisladas (1) / Manchas grandes (3)	5
3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Excelente (5) / Moderada (3) / Mala (2 ó 1) / Nula (0)	5
4. Presencia de basuras y escombros — Sin basura ni escombros (5) / Basura y/o escombros escasos (2) / Con basura y/o escombros abundantes (0)	5
Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):	

	Puntaje
5. Naturalidad del canal fluvial — Canal natural (5) / Canal con estructuras rígidas parciales (1) / Canal modificado por terrazas sin cemento (3) / Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)	5
6. Composición del sustrato — Arena + arcilla (1) / Grava (1) / Piedras (1) / Canto rodado (1) / Bloque (*boulders*) (1)	5
7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Rápido-somero (1) / Rápido-profundo (1) / Lento-somero (1) / Lento-profundo (1) / Todos los anteriores (5)	1
8. Elementos de heterogeneidad — Hojarasca (1) / Troncos y ramas (1) / Algas (1) / Raíces sumergidas (1) / Macrófitas sumergidas (1) / Diques naturales (1)	1
Otras fuentes:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodado	1° 4x2	Compuesta 250 cm²
Canto rodado	2° 4x2	
Canto rodado	3° 3x3	
	4°	
	5°	

Observaciones: —

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Comidas	03 Mdp.
pedregoso-arenoso	2° 0,09	Comidas	
pedregoso-arenoso	3° 0,09	Comidas	
	4°		
	5°		

Muestreador: red Surber 30cm x 30cm – 500 µm

Observaciones: —

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO) ✓

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó pesca.

Colecta de tejido	(SI)	(NO) ✓
Indicar el o los tejidos a analizar		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO) ✓

Responsable de grupo: Norvin Requena S. Firma: [signature]

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma: [signature]

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caidas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norma Reguera S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018 401
Localidad de muestreo: Jauli
Código del punto de muestreo: HB-34
Estado del tiempo (Clima): Soleado c/n Estación climática: Seca
Fecha: 13/09/2018 H. inicio: 14:40
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 371519 N (m): 8713592 Altitud: 4703 (m s.n.m.) H. fin: 14:58
Nombre del cuerpo de agua: quebrada Gentilmachay Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxigeno disuelto (mg/L):	6,17	Temperatura (°C):	11,1
Conductividad eléctrica (µS/cm):	229	pH (unidad de pH):	8,63
Color aparente:	incoloro	Transparencia (m):	0,31

Observaciones: ORP: 47mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	3
Longitud de tramo evaluado (m):	60
Profundidad promedio (m):	0,30
Profundidad máxima muestreada (m):	0,25
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 3
Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Estiercol

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 0
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Cantos rodados	1° 4x2	25 cm²
Cantos rodados	2° 4x2	
Cantos rodados	3° 3x3	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Remansos	
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Remansos	
Pedregoso-limo-arenoso	3° 0,09	Remansos	
	4°		
	5°		

Muestreador: red surber 30cm x 30cm - 500µm
Observaciones:

Colecta de especímenes de peces
(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones: No se realizó pesca.

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sanchez Firma:
Responsable del muestreo: Jessica Espino Ciudad Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

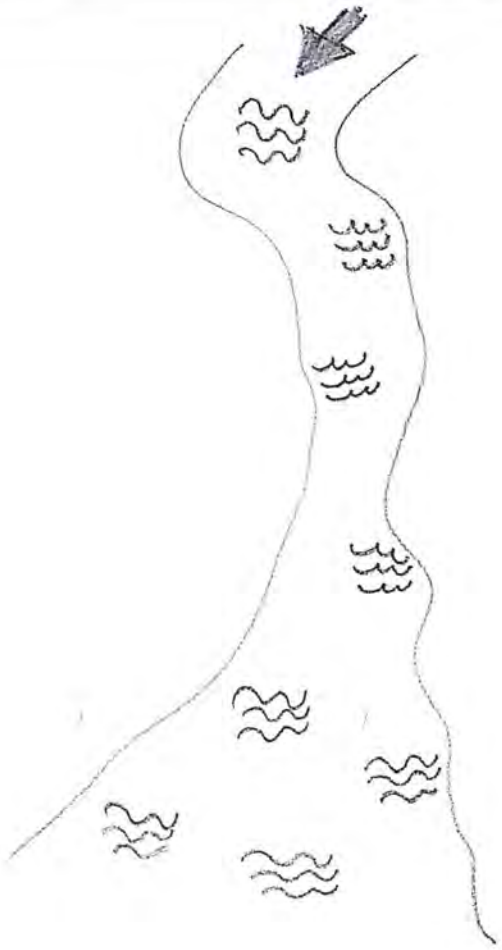


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reyuena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli
Código de la estación de muestreo: HB-33	Colector: R. Canales
Clima: Soleado — Estación climática: Seca	Fecha: 13.09.2018 — H. inicio: 15:20
Coordenadas: 18L E: 371569 N: 8713692	Altitud: 4696 — H. fin: 15:40
Nombre del cuerpo de agua: quebrada San José de Galera	Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L):	4,41	Temperatura (°C):	12,1
Conductividad (µS/cm):	284	pH (unidades de pH):	7,38
Color aparente:	Color te	Transparencia (m):	0,3

Observaciones: ORP: -121,3 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,305 m²
Profundidad promedio (m):	0,3 (orilla)
Profundidad máxima muestreada (m):	0,3
Pendiente del sitio de muestreo (°):	30
Presencia de macrofitas:	(sumergida) (emergente) (flotante) (no)
Fuentes contaminantes cercanas:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo: Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Rama			
Hojarasca			
Otro limo ancilloso	28,26 cm²		
Observaciones			

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	Área de muestreo: Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: limo ancilloso	1m x 0,30 m		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Cal-Cal / 10 réplicas

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
Orestias App.	Chalhua

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: Se registró la captura de 03 individuos.

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Marvin Requena S. — Firma

Responsable del muestreo: Remy Canales O. — Firma

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reyna S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Romy Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003	OC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Jauli	
Código de la estación de muestreo: HB-36		Colector: R. Canales	
Clima: Nublado	Estación climática: Seca	Fecha: 13.09.2018	H. inicio: 15:55
Coordenadas: 18L E: 371805 N: 8713563		Altitud: 4692	H. fin: 16:19
Nombre del cuerpo de agua: Laguna sin nombre 4		Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L):	6,78	Temperatura (°C):	12,2
Conductividad (µS/cm):	43,1	pH (unidades de pH):	8,21
Color aparente:	Incolora	Transparencia (m):	

Observaciones:
ORP: 41,1 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,305 m²
Profundidad promedio (m):	0,3
Profundidad máxima muestreada (m):	0,3
Pendiente del sitio de muestreo (°):	30
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
Fuentes contaminantes cercanas:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto (25cm²)	4cm x 2cm	4cm x 2cm	3cm x 3cm
Rama			
Hojarasca			
Otro			
Observaciones: Muestra compuesta			

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: Lunacarillos 1m x 0,20 m			

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Cal-Cal / 5 réplicas

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones:
Se registró con captura

Colecta de tejido		(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:			
Colecta de estómagos		(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena S. — Firma:

Responsable del muestreo: Romy Canales O. — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

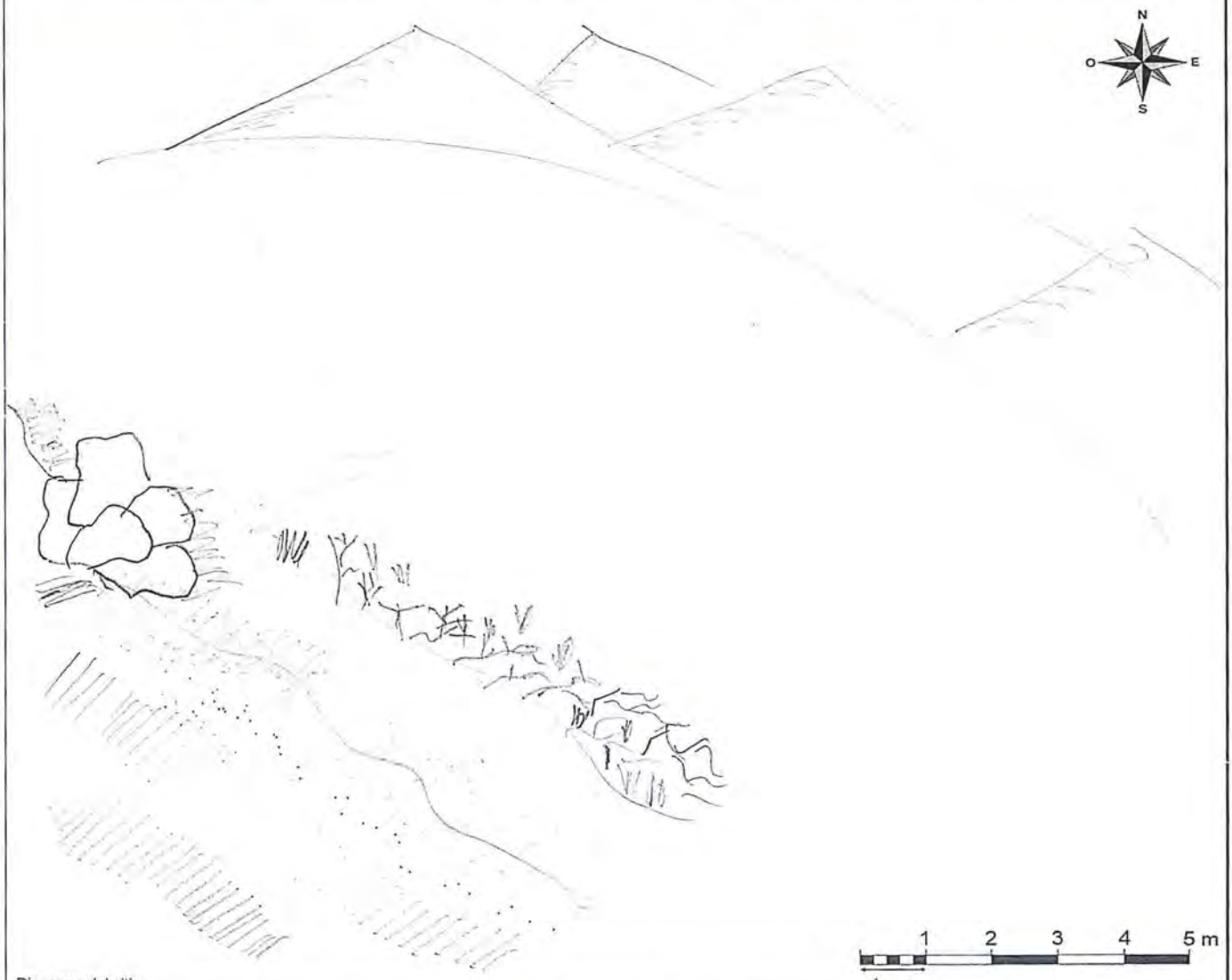


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Morvin Requena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales O.	Firma:	

Dirección de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003 COC: 001-A-2018-401
Código de la estación de muestreo: HB-87
Clima: Soleado con nubes Estación climática: Seca
Coordenadas: 18L E: 377712 N: 8713275
Nombre del cuerpo de agua: Laguna sin nombre 7

Localidad de muestreo: Jauli
Colector: J. Espino
Fecha: 14/09/2018 H. inicio: 11:51
Altitud: 4763 H. fin: 12:11
Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L):	6,48	Temperatura (°C):	12,8
Conductividad (µS/cm):	140,8	pH (unidades de pH):	7,77
Color aparente:	Incolora	Transparencia (m):	0,3

Observaciones: ORP: 80,8 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m): 0,305 m²
Profundidad promedio (m): 0,3 (Orilla)
Profundidad máxima muestreada (m): 0,3
Pendiente del sitio de muestreo (°): 5
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)
Fuentes contaminantes cercanas:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto	4x2 cm	4x2 cm	3x3cm
Rama			
Hojarasca			
Otro			
Observaciones	Muestra compuesta 25cm²		

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: Limo-arcilloso	0,30 x 1m		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sanchez Firma:
Responsable del muestreo: Jessica Espino Ciudad Firma:

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

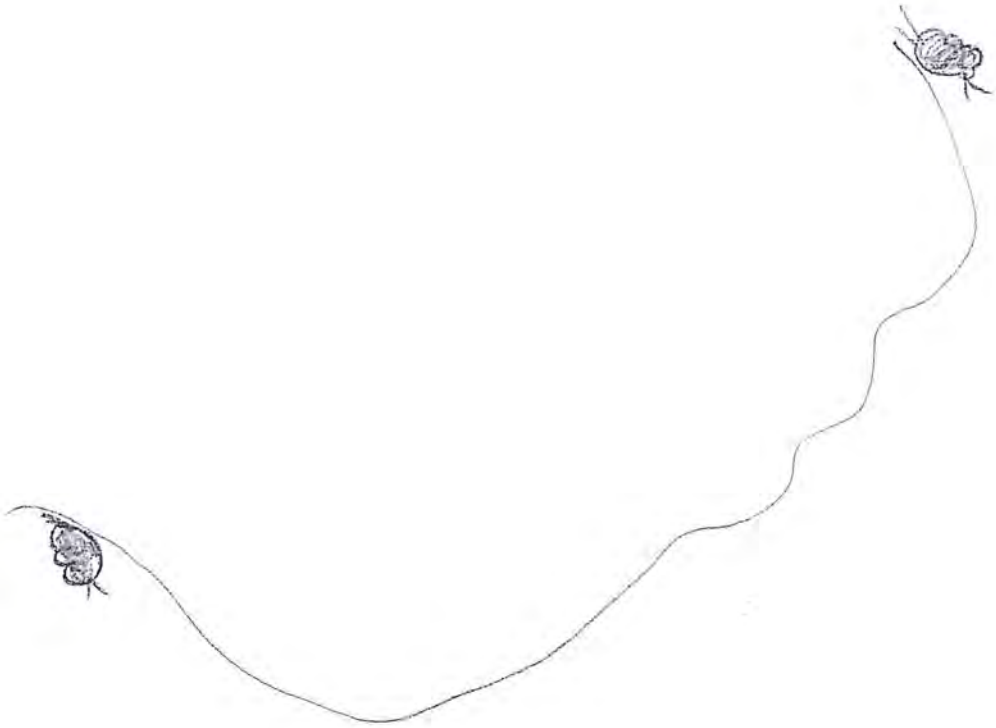


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguna S.	Firma	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espino C.	Firma:	

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli
Código de la estación de muestreo: HB-88	Colector: J. Espino
Clima: Soleado con nubes / Estación climática: Seca	Fecha: 14/09/2018 / H. inicio: 10:36
Coordenadas: 18L E: 377538 N: 8713615	Altitud: 4767 / H. fin: 10:55
Nombre del cuerpo de agua: Laguna sin nombre 5	Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L):	5,78	Temperatura (°C):	11,4
Conductividad (µS/cm):	63,9	pH (unidades de pH):	7,74
Color aparente:	Incolora	Transparencia (m):	0,5
Observaciones:	ORP: 69,5 mV		

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,305 m²
Profundidad promedio (m):	0,50
Profundidad máxima muestreada (m):	0,40
Pendiente del sitio de muestreo (°):	20
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
Fuentes contaminantes cercanas:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo: Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto	4x2 cm	4x2 cm	3x3 cm
Rama			
Hojarasca			
Otro			
Observaciones	Muestra compuesta 25 cm²		

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	Área de muestreo: Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: Limo arcilloso	0,30 m x 1 m		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones:

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sanchez — Firma:

Responsable del muestreo: Jessica Espino Ciudad — Firma:

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

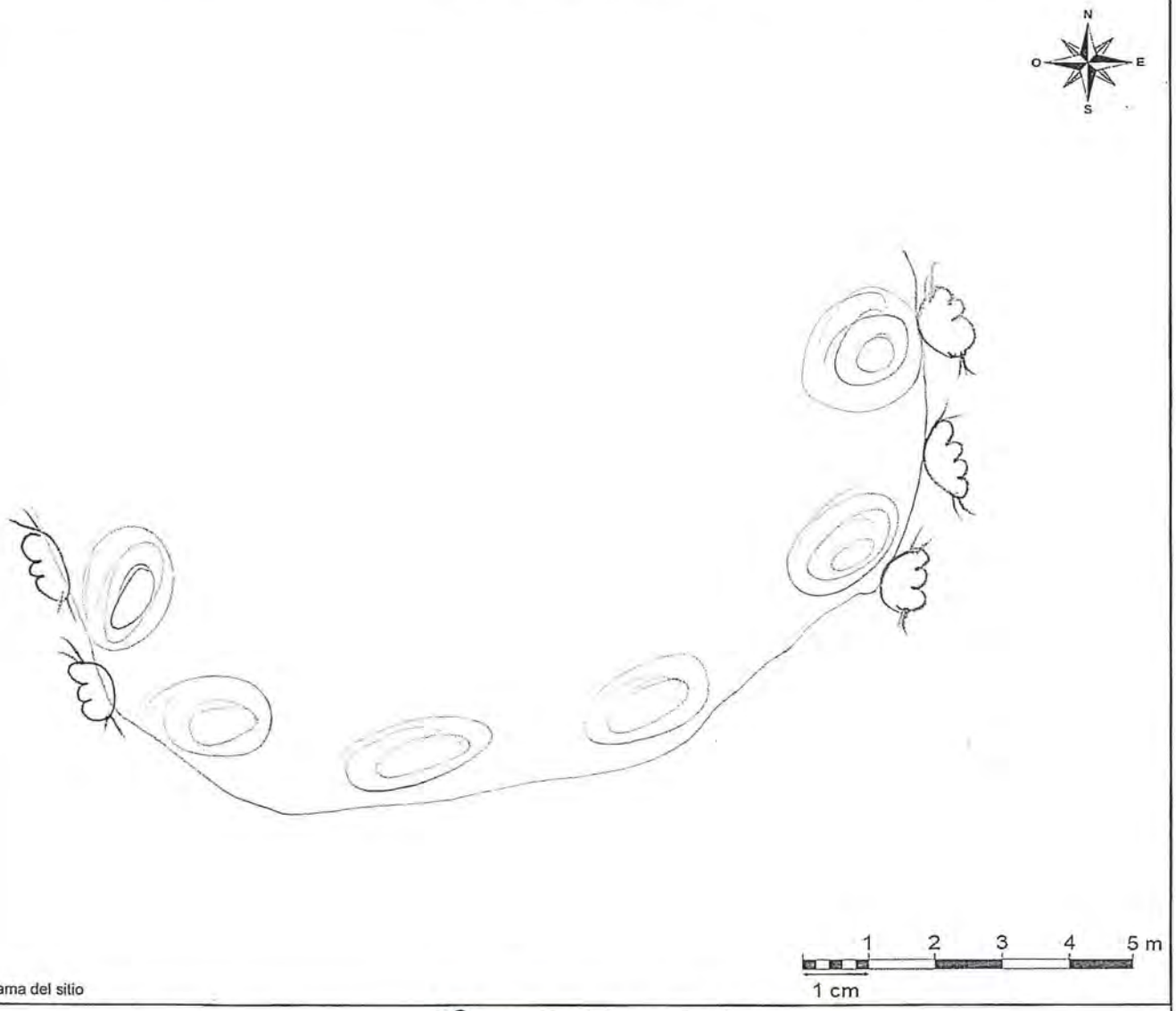


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caidas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Aaron Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales O.	Firma:	

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Jauli	
Código de la estación de muestreo: HB-89		Colector: J. Espino	
Clima: Soleado con nubes	Estación climática: Seca	Fecha: 14/09/2018	H. inicio: 11:08
Coordenadas: E: 377618	N: 8713475	Altitud: 4750	H. fin: 11:28
Nombre del cuerpo de agua: Laguna sin nombre 6		Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L):	6,49	Temperatura (°C):	13,1
Conductividad (µS/cm):	34,1	pH (unidades de pH):	7,94
Color aparente:	Incolora	Transparencia (m):	0,3

Observaciones: ORP: 76,5 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,305 m²
Profundidad promedio (m):	0,3 (orilla)
Profundidad máxima muestreada (m):	0,3
Pendiente del sitio de muestreo (°):	30
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
Fuentes contaminantes cercanas:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto	4x2 cm	4x2 cm	3x3 cm
Rama			
Hojarasca			
Otro			

Observaciones: Muestra compuesta 25cm²

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: limo orilla 0,30 x 1m			

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones:

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable del muestreo: Jessica Espino Ciudad Firma:

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caidas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norma Reguera S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Reyna C.	Firma:	

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401
Localidad de muestreo: Yauli
Código del punto de muestreo: HB-80
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Seca
Fecha: 15.09.2018 H. inicio: 11:00
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 378344 N (m): 8713829
Altitud: 4672 (m s.n.m.) H. fin: 11:21
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada sin nombre 3
Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,16	Temperatura (°C):	12,5
Conductividad eléctrica (µS/cm):	12 18	pH (unidad de pH):	6,92
Color aparente:	Incolora	Transparencia (m):	0,1

Observaciones:
ORP: 111,7 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): 0,5
Longitud de tramo evaluado (m): 5
Profundidad promedio (m): 0,1
Profundidad máxima muestreada (m): 0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas: Poza de agua de contacto.

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 1
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 1
Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 2
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 o 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.:
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "Cobble"	1° 5cm x 20cm	Compuesta 25cm²
Canto rodado	2° 5cm x 5 cm	
Canto rodado	3° 5 cm x 5 cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces
(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones: No se realizó pesca.

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
	1°		
	2°		
	3°		
	4°		
	5°		

Muestreador:
Observaciones: No se colecto muestras de macroinvertebrados bentónicos.

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norma Regiena S. Firma:
Responsable del muestreo: Remy Canaly Ortiz Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

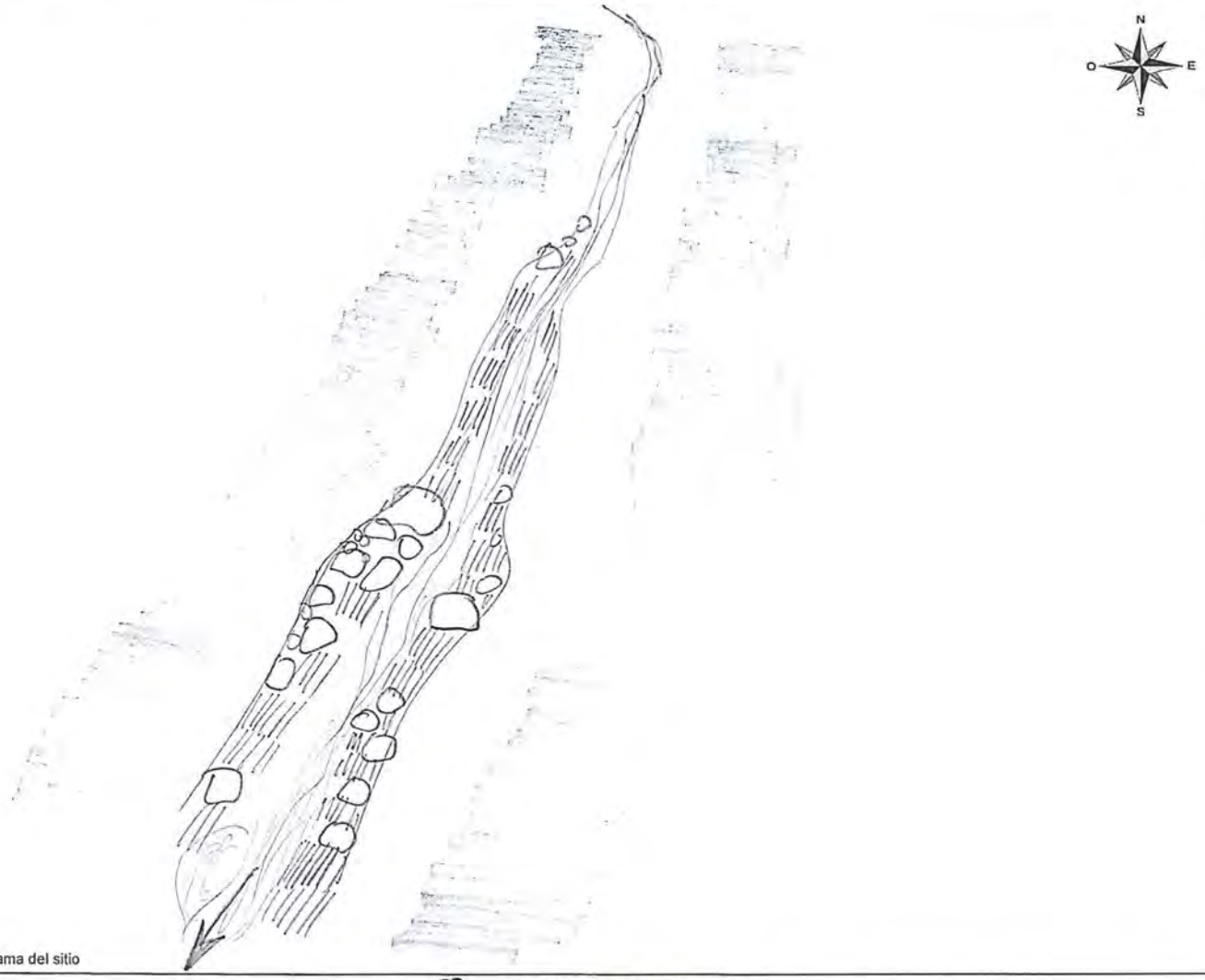


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caidas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Requena S.	Firma	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Cavalcs O.	Firma	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Jauli	
Código del punto de muestreo: HB-90A			
Estado del tiempo (Clima): Nublado	Estación climática: Seca	Fecha: 15.09.2018	H. inicio: 12:15
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 378844 N (m): 8713500	Altitud: 4579 (m s.n.m.)	H. fin: 12:32
Nombre del cuerpo de agua: Surgencia		Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): —		Temperatura (°C): 7,2	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 716		pH (unidad de pH): 7,09	
Color aparente: Melosa		Transparencia (m): 0,15	

Observaciones: ORP: 166,9 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	0,5
Longitud de tramo evaluado (m):	1
Profundidad promedio (m):	0,15
Profundidad máxima muestreada (m):	0,15
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	—

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 1

Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 3

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodado	1° 4 x 2	Compuesta 25 cm²
Canto rodado	2° 4 x 2	
Canto rodado	3° 3 x 3	
	4°	
	5°	

Observaciones: Se colecto una muestra cualitativa de algas filamentosas.

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
	1°		
	2°		
	3°		
	4°		
	5°		

Muestreador:

Observaciones: No se realizó colecta de macroinvertebrados bentónicos.

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones: No se realizó pesca.

Responsable de grupo: Nonon Reginen S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

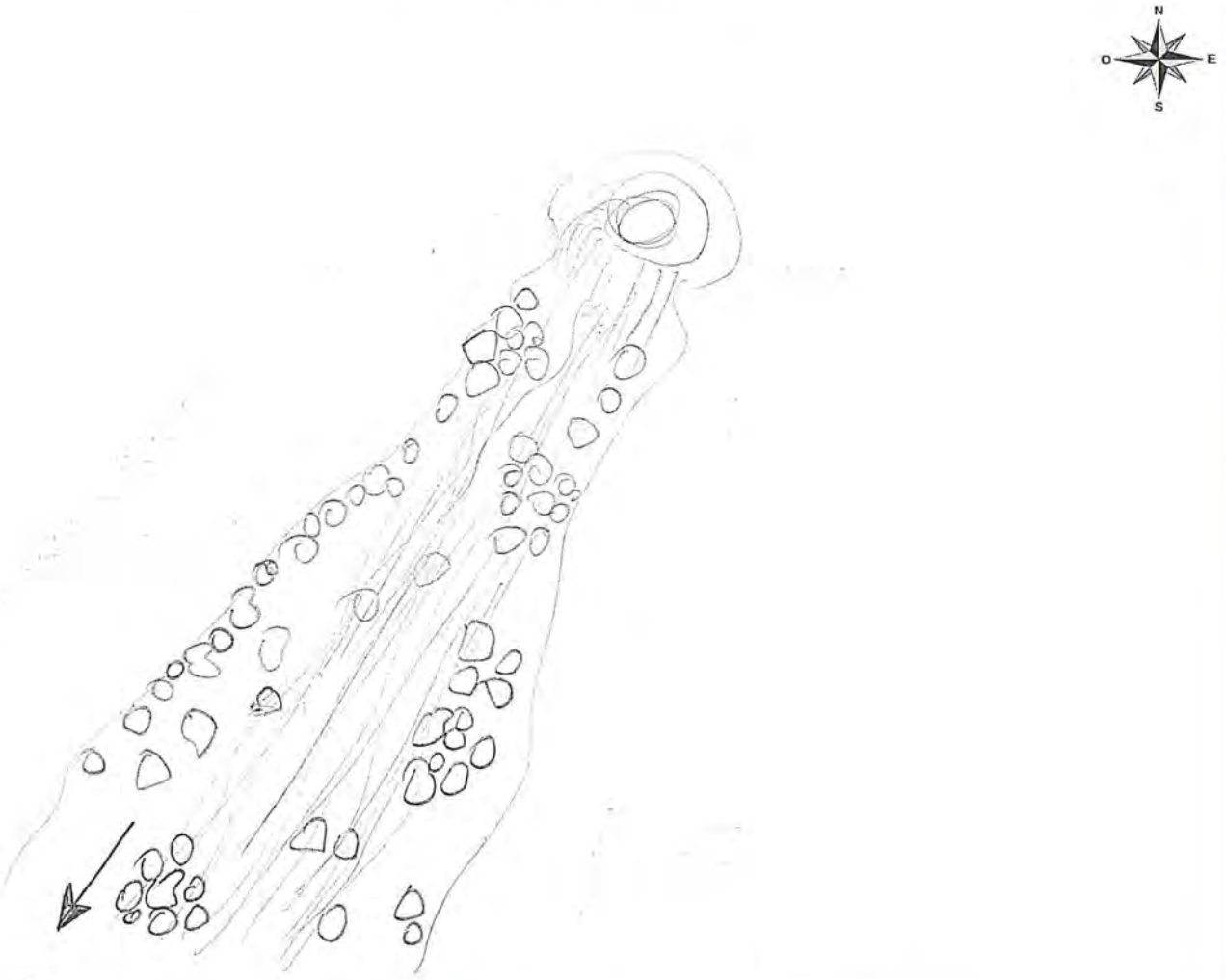


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones: Afloramiento.

Responsable de grupo:	Norvin Reyseva S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB-79			
Estado del tiempo (Clima): Nublado	Estación climática:	Fecha: 15.09.2018	H. inicio: 10:10
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 378377	N (m): 8713988	Altitud: 4659 (m s.n.m.)	H. fin: 10:24
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada sin nombre 4		Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,52	Temperatura (°C):	9,5
Conductividad eléctrica (µS/cm):	408	pH (unidad de pH):	8,66
Color aparente:	incolora	Transparencia (m):	0,1

Observaciones:
ORP: 50,7 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1
Longitud de tramo evaluado (m):	5
Profundidad promedio (m):	0,1
Profundidad máxima muestreada (m):	0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 1

Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.:

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "cobbles"	1° 5 cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "cobbles"	2° 5 cm x 5 cm	
Canto rodado	3° 5 cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso - arenoso	1° 0,09	Remanso	03 muestras
Pedregoso - arenoso	2° 0,09	Remanso	
Pedregoso - arenoso	3° 0,09	Remanso	
	4°		
	5°		

Muestreador: Red Surber 30 cm x 30 cm - 500 µm

Observaciones:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norma Requena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

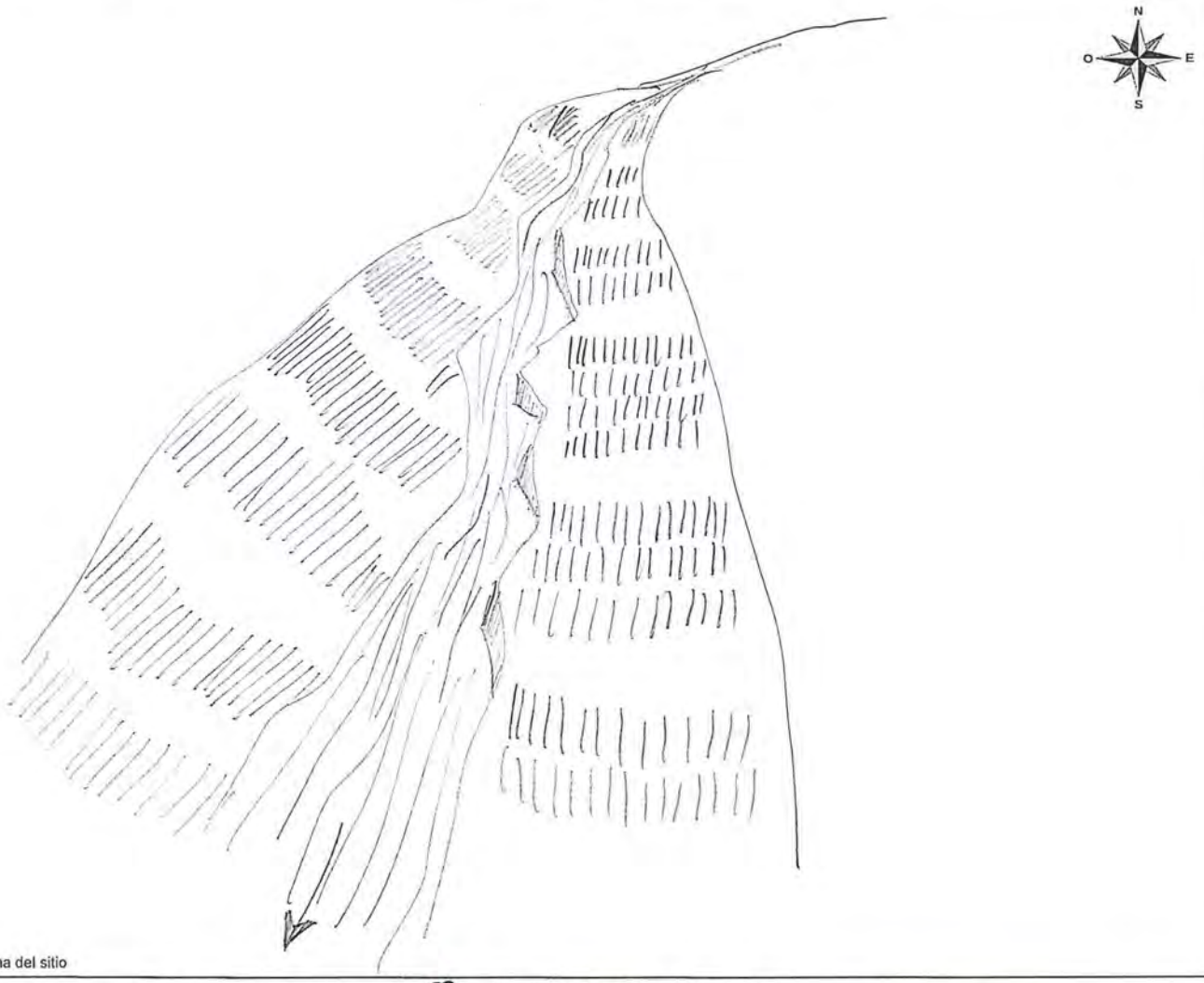


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norin Rogerio S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-81
Estado del tiempo (Clima): nublado Estación climática: seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 378528 N (m): 8713453
Nombre del cuerpo de agua: quebrada sin nombre 3

Localidad de muestreo: Yauli
Fecha: 15.09.2018 H. inicio: 11:45
Altitud: 4582 (m s.n.m.) H. fin: 11:59
Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,08	Temperatura (°C):	13,4
Conductividad eléctrica (µS/cm):	388	pH (unidad de pH):	8,69
Color aparente:		Transparencia (m):	0,1

Observaciones: ORP: 40,5 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): 1,5
Longitud de tramo evaluado (m): 5
Profundidad promedio (m): 0,1
Profundidad máxima muestreada (m): 0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas: Poza de agua de contacto

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 1
Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Piedra "cobbles"	1° 5cm x 2cm	Compuesta 25cm²
Piedra "cobbles"	2° 3cm x 3 cm	
canto rodado	3° 3cm x 2cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso-arenoso	1° 0,09	Remanso	03 indept.
Pedregoso-arenoso	2° 0,09	Remanso	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Remanso	
	4°		
	5°		

Muestreador: red surber 30 cm x 30 cm - 500 µm
Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones: No hubo las condiciones para la colecta de peces.

Responsable de grupo: Norma Requena S. Firma:
Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

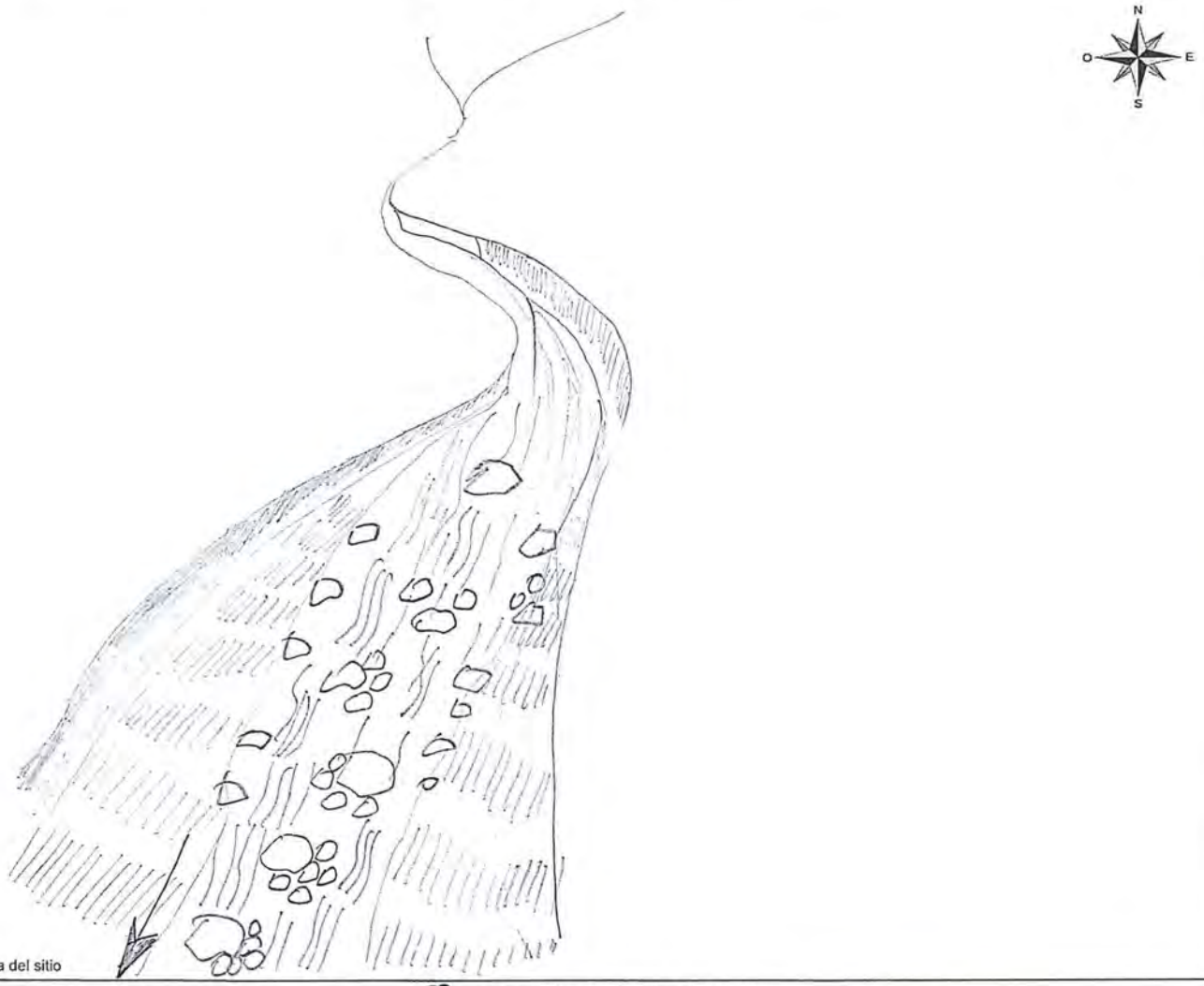


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Norvin Requena S.	Firma:
Resp. de la toma de muestra: Remy Canales O.	Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB-90			
Estado del tiempo (Clima): Nublado	Estación climática: Seca	Fecha: 15/09/2018	H. inicio: 10:00
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 378835 N (m): 8713291	Altitud: 4570 (m s.n.m.)	H. fin: 10:16
Nombre del cuerpo de agua: bofedal Chaquipampa		Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	5,96	Temperatura (°C):	13,4
Conductividad eléctrica (µS/cm):	412	pH (unidad de pH):	8,59
Color aparente:	incolora	Transparencia (m):	total

Observaciones: ORP: 115,5 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	2,5
Longitud de tramo evaluado (m):	60
Profundidad promedio (m):	0,30
Profundidad máxima muestreada (m):	0,25
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	Poza de agua de contacto

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 2

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)

Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 3

Continua (5) | Manchas aisladas (1)

Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)

Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)

Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Estiercol

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)

Canal modificado por terrazas sin cemento (3)

Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)

Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)

Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 3

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)

Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)

Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodado	1° 4x2 cm	Compuesta 25cm²
Canto rodado	2° 4x2 cm	
Canto rodado	3° 3x3 cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Grava	1° 0,09	Corrientes	03 indep
Grava	2° 0,09	Corrientes	
Grava, raices sumergida	3° 0,09	Corrientes	
	4°		
	5°		

Muestreador: red Surber 30cm x 30cm - 500 micras

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: No se realizó por bajo caudal.

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena Sanchez Firma:

Responsable del muestreo: Jessica A. Espinoza Ciudad. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

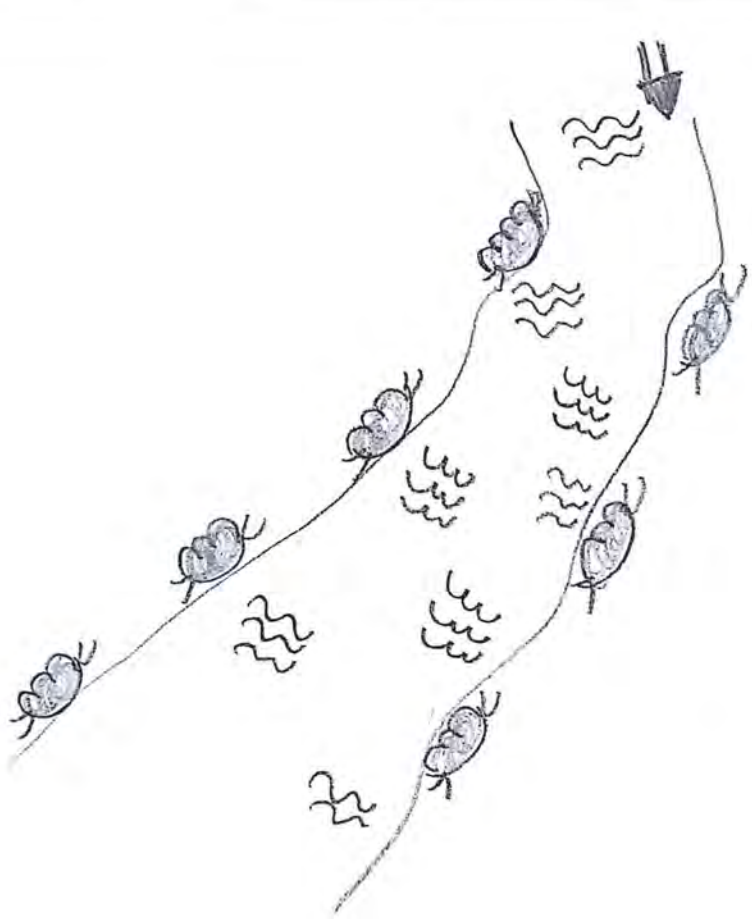


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norma Reguera S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Jessica Espinoza C.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-003 COC: 001-9-2018-401
Código de la estación de muestreo: HL-29
Clima: Soleado Estación climática: Seca
Coordenadas: 18L E: 3714499 N: 8714591
Nombre del cuerpo de agua: Laguna San José de Gabra 2

Localidad de muestreo: Yauli
Colector: R. Canales.
Fecha: 19.09.2018 H. inicio: 13:25
Altitud: 4719 H. fin: 13:45
Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno Disuelto (mg/L):	6,45	Temperatura (°C):	13,6
Conductividad (µS/cm):	254	pH (unidades de pH):	7,78
Color aparente:	Incolora	Transparencia (m):	0,30

Observaciones:
ORP: 85,7 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m): 0,305 m2
Profundidad promedio (m): 0,3
Profundidad máxima muestreada (m): 0,3
Pendiente del sitio de muestreo (°): 70
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)
Fuentes contaminantes cercanas:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Rama			
Hojarasca			
Otro: Limo arcilloso	28,26 cm2		
Observaciones			

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: Limo arcilloso	0,30 m x 1m		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)
Cal-cal. / 10 réplicas

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
Orestias spp.	Chalhua

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones:
Se colectó 01 individuo de Chalhua

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Requena S. Firma:
Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÌA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

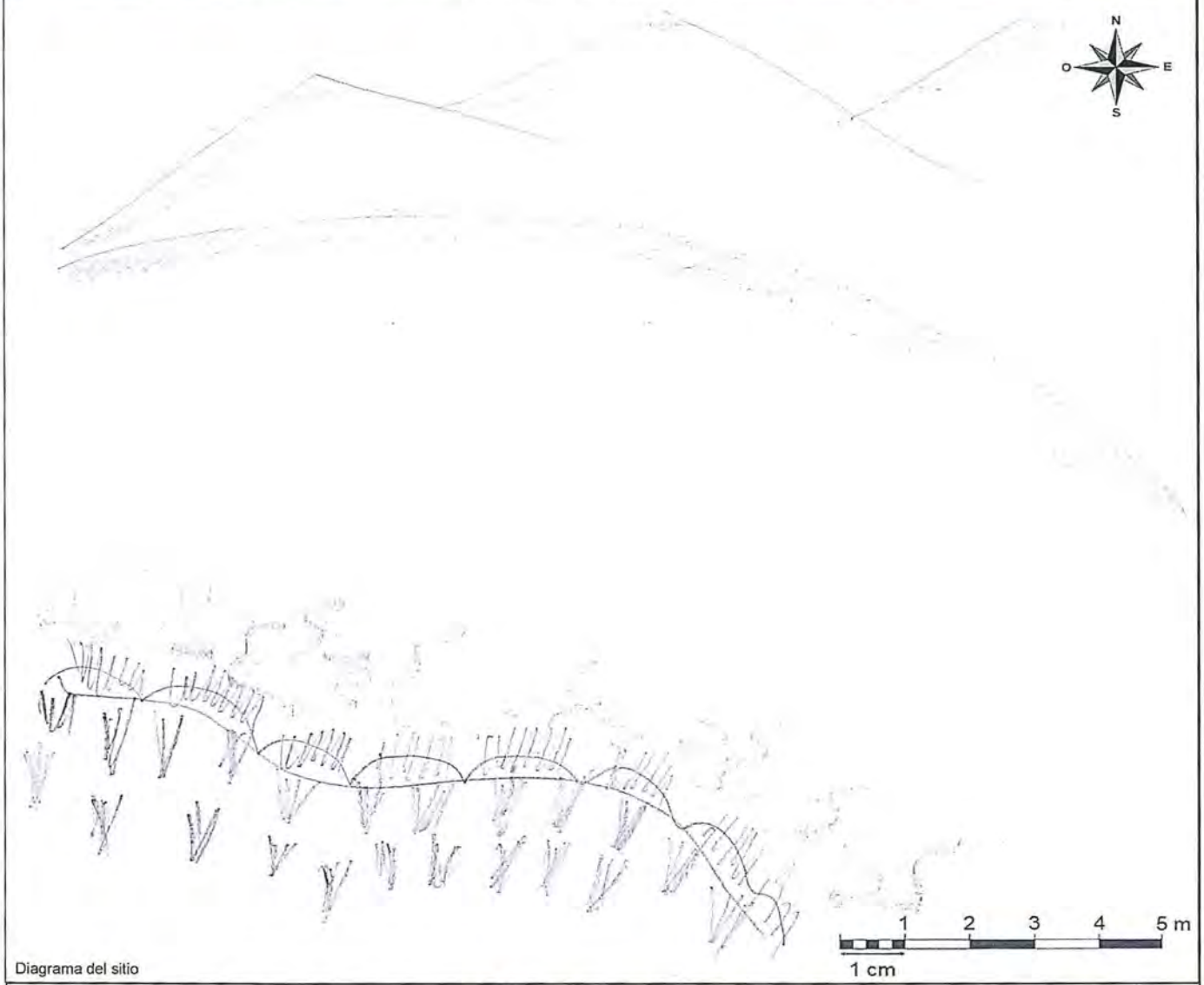


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Reguna S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401		Localidad de muestreo: Jauli	
Código de la estación de muestreo: HB-30.		Colector: R. Canales	
Clima: Soleada	Estación climática: Seca	Fecha: 19.09.2018	H. inicio: 11:20
Coordenadas: 18L E: 371748 N: 8714479		Altitud: 4702	H. fin: 12:20
Nombre del cuerpo de agua: Laguna San José de Galera 3		Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxigeno Disuelto (mg/L): 6,87	Temperatura (°C): 14,4
Conductividad (µS/cm): 281	pH (unidades de pH): 8,28
Color aparente: incolora	Transparencia (m): 0,3
Observaciones: ORP: —	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,305 m²
Profundidad promedio (m):	0,3 (Cornilla)
Profundidad máxima muestreada (m):	0,3
Pendiente del sitio de muestreo (°):	60
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
Fuentes contaminantes cercanas:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Rama			
Hojarasca			
Otro: Limo arcilloso	28,26 cm²		
Observaciones			

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: Limo arcilloso	0,30 x 1m		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Cal-cal / 10 réplicas

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
Orestias spp.	Chathua

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: Se colecto 15 ejemplares de Chathuas

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Norvin Reyna S. Firma:

Responsable del muestreo: Fanny Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

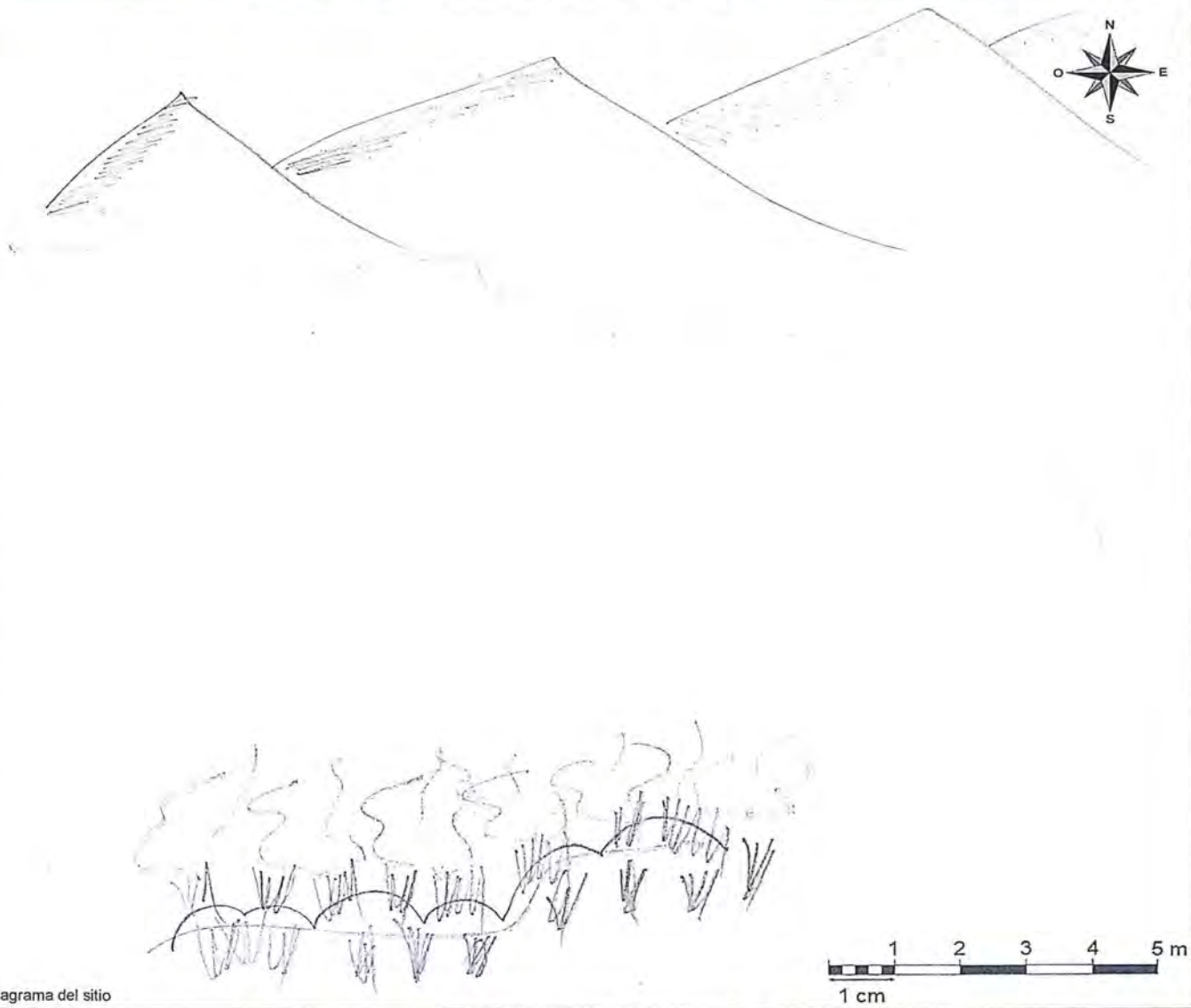


Diagrama del sitio

- Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)
- Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)
- Industria
- Población
- Pistas o trochas (indicar)
- Puente
- Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)
- Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)
- Vegetación no leñosa (hierbas)
- Orilla baldía
- Zona de cultivo
- Zona de pastoreo
- Troncos y/o ramas en el cauce
- Roca madre en el cauce
- Tabla
- Corridas
- Rápidos
- Caídas
- Pozas
- Dirección de flujo

Observaciones:

Responsable de grupo: Norma Requena S.	Firma:
Resp. de la toma de muestra: Remy Canales O.	Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

CUE: 2018-01-0003	COC: 001-9-2018-401
Código de la estación de muestreo:	4B-32
Clima: Soleada	Estación climática: Seca
Coordenadas: 18L E: 371599	N: 8714099
Nombre del cuerpo de agua:	Laguna San José de Galera 1

Localidad de muestreo:	Yauli
Colector:	D. Corrales
Fecha: 19.09.2018	H. inicio: 10:30
Altitud: 4693	H. fin: 10:50
Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxigeno Disuelto (mg/L): 7,17	Temperatura (°C): 14,6
Conductividad (µS/cm): 233	pH (unidades de pH): 7,37
Color aparente: 1A Colora	Transparencia (m): 0,3
Observaciones: ORP: —	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Área muestreada (m):	0,305 m²
Profundidad promedio (m):	0,3 (Orilla)
Profundidad máxima muestreada (m):	0,3
Pendiente del sitio de muestreo (°):	60
Presencia de macrofitas: (sumergida) (emergente) (flotante) (no)	
Fuentes contaminantes cercanas:	

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PLANCTON

Tipo de muestra	Fitoplancton	Zooplancton
Directa (volumen)		
Filtrada (volumen)		

PERIFITON

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Rama			
Hojarasca			
Otro			
Observaciones: Limo arcilloso	28,7 Ha cm²		

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Sustrato	Área de muestreo		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Bloque			
Canto			
Grava			
Arena			
Hojarasca			
Macrofitas			
Otro: Limo arcilloso	0,30 m x 1m		

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Cal-Cal / 10 réplicas

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
Orestias spp.	Chalhua

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Observaciones: Se colecto aprox. 15 ejemplares de Chalhuas

Colecta de tejido		(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:			
Colecta de estómagos		(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Kevin Requena S. — Firma:

Responsable del muestreo: Rony Corrales O. — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÉNTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo	Norvin Reguena S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra	Remy Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE:	CUC: 001-9-2018-401	Localidad de muestreo: Yauli	
Código del punto de muestreo: HB-97			
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Jica	Fecha: 20.09.2018	H. inicio: 09:40
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L	E (m): 377960 N (m): 8711820	Altitud: 4511 (m s.n.m.)	H. fin: 09:55
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Chuquipampa		Cuenca: Mantaro	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,98	Temperatura (°C):	14,2
Conductividad eléctrica (µS/cm):	537	pH (unidad de pH):	8,44
Color aparente:	Amolora	Transparencia (m):	0,1

Observaciones: ORP: 49 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	0,65
Longitud de tramo evaluado (m):	
Profundidad promedio (m):	0,1
Profundidad máxima muestreada (m):	0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas aisladas (1)
Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 3

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 2

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodado	1° 4x2 cm	Composita 25cm²
Canto rodado	2° 4x2 cm	
Canto rodado	3° 3x3 cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces: (SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
Orestias spp.	Challhua

Observaciones:
- Se colectó aprox. 20 individuos de challhuas.
- No se realizó mediciones biométricas.

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Pedregoso - arenoso	1° 0,09	Remansos	03 Mdp.
Pedregoso - arenoso	2° 0,09	Remansos	
Pedregoso - arenoso	3° 0,09	Remansos	
	4°		
	5°		

Muestreador:

Observaciones:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes): Cal-Cal / 10 réplicas

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido: (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos: (SI) (NO)

Responsable de grupo: Norvin Reguena S. Firma:

Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

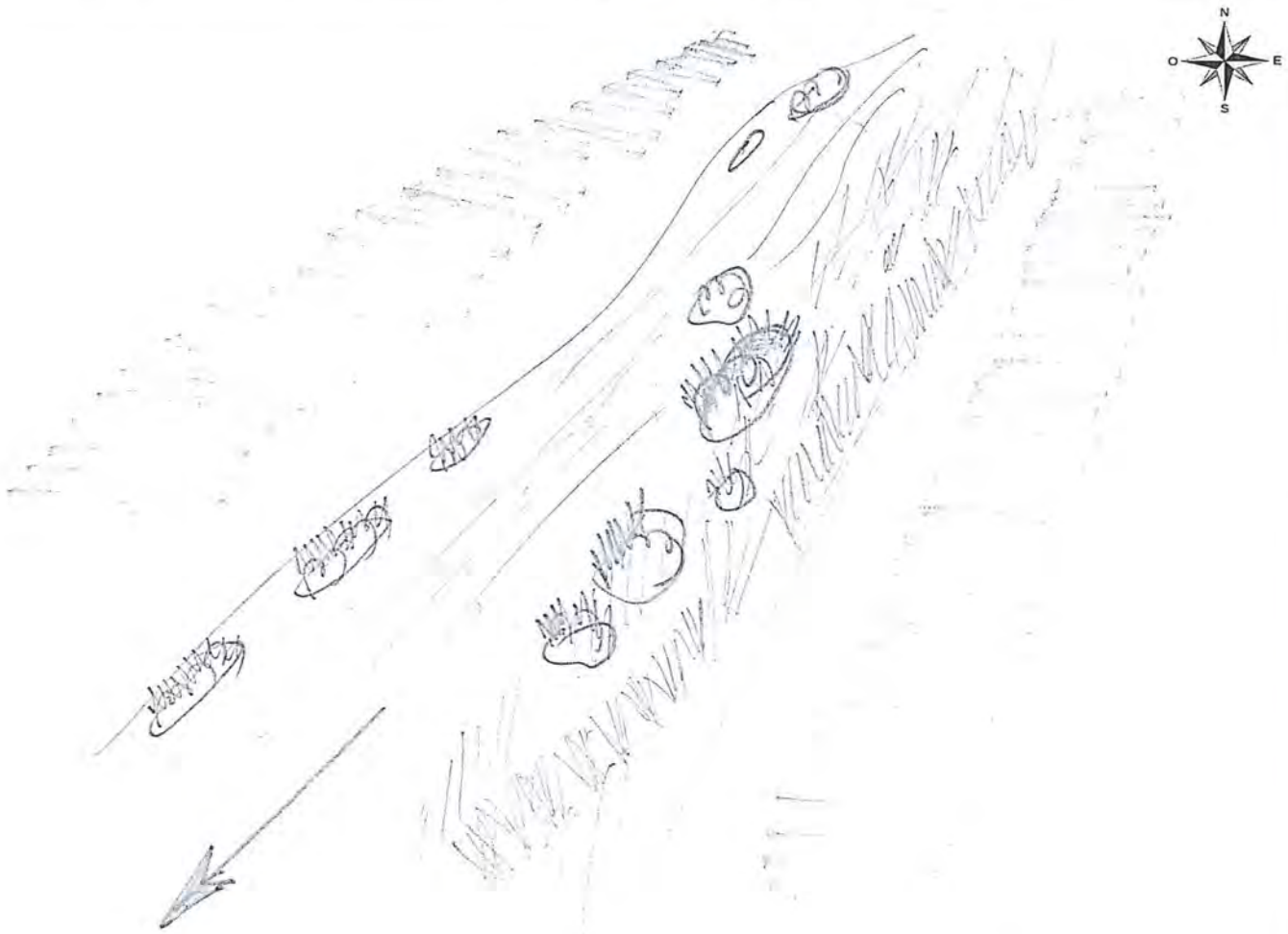


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Yoron Requena D.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra	Remy Canales O.	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401
Código del punto de muestreo: HB-92
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Seca
Coordenada en UTM WGS 84 Zona: 18L E (m): 379531 N (m): 8712887
Nombre del cuerpo de agua: bofedal Chaquipampa

Localidad de muestreo: Yauli
Fecha: 20.09.2018 H. inicio: 11:00
Altitud: 4534 (m s.n.m.) H. fin: 11:15
Cuenca: Mantaro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxigeno disuelto (mg/L):	6,14	Temperatura (°C):	18,9
Conductividad eléctrica (µS/cm):	593	pH (unidad de pH):	8,66
Color aparente:	Incolora	Transparencia (m):	0,1

Observaciones: ORP: 43,8 mV

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): 0,8
Longitud de tramo evaluado (m): 5
Profundidad promedio (m): 0,1
Profundidad máxima muestreada (m): 0,1
Posibles fuentes contaminantes cercanas:

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 1
Continua (5) | Manchas aisladas (1) | Manchas grandes (3)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Ganadería

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 3
Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1) | Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1
Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodado	1° 4 x 2 cm	Compuesta 25 cm²
Canto rodado	2° 4 x 2 cm	
Canto rodado	3° 6 x 3 cm	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Guijarro-arenoso	1° 0,09	Remanso	03 Molp.
Guijarro-arenoso	2° 0,09	Remanso	
Pedregoso-arenoso	3° 0,09	Remanso	
	4°		
	5°		

Muestreador: red surber 30cm x 30cm — 500µm
Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Cal - Cal. / 10 réplicas.

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
Orestias spp	Chuchua

Biometría de peces

Especie	Long. Estándar (cm)	Long. Total (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones:
- Se colectó aprox. 20 individuos de Chuchuas
- No se realizó mediciones biométricas.

Responsable de grupo: Norma Requena S. Firma:
Responsable del muestreo: Remy Canales O. Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Norvin Roqueña S.	Firma:	
Resp. de la toma de muestra:	Remy Canales O.	Firma:	

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 001-9-2013-101
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Alb... Rosmira Zarich...	UBICACIÓN	Enviado por: Nadia Requena
Teléfono/Anexo	993 781 342	Departamento: Junin	Fecha: (AAAA/MM/DD) 2013/09/13
Correo(s) Electrónico(s)	Nrosmira@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: (24 H) 08:00
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)																				
		FILTRADA (Marcar con X)																				
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3																		
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4																		
			Hidróxido de Sodio	NaOH																		
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$																		
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$																		
			Alcalol 40%		X																	
		PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																				
		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E															OBSERVACIONES
	HB-60A P1	2013-09-06	17:15	OTROS	1	-	-	✓														
	HB-60A P2	2013-09-06	17:18	OTROS	1	-	-	✓														
	HB-60A P3	2013-09-06	17:21	OTROS	1	-	-	✓														
	HB-59 P1	2013-09-07	09:12	OTROS	1	-	-	✓														
	HB-59 P2	2013-09-07	09:26	OTROS	1	-	-	✓														
	HB-59 P3	2013-09-07	09:32	OTROS	1	-	-	✓														
	HB-58 P1	2013-09-07	09:30	OTROS	1	-	-	✓														
	HB-58 P2	2013-09-07	09:34	OTROS	1	-	-	✓														
	HB-58 P3	2013-09-07	09:38	OTROS	1	-	-	✓														
	HB-56 P1	2013-09-07	11:45	OTROS	1	-	-	✓														

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Romy Carolina Ortiz		AGUA (Ref.: NTP 214.042)			CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2		Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado; Preservantes adecuados; Con Ice Pack; Dentro del tiempo de vida útil	Fecha de Recepción: 21.09.2013	
Jessica Espinoza Cutipa	FIRMA:	Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo			Hora de Recepción: 10:25	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	OTROS: Biota		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado	Recibido por: Romy Carolina Ortiz	
Nadia Rosmira Zarich							

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sanchez
Teléfono/Anexo	193 781 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

C.U.C. N°: 201-9-2018-101

TDR N°: 1685-2018

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: JUNIN

Provincia: YAULI

Distrito: YAULI

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/13 08:00

Hora: (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
FILTRADA (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Alcohol 70%		X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Hermetic. Cortinas	OBSERVACIONES
	HB-56 R2	2018-09-07	10:13	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-56 R3	2018-09-07	10:18	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-57 R1	2018-09-07	10:30	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-57 R2	2018-09-07	10:34	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-57 R3	2018-09-07	10:39	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-53 R1	2018-09-07	11:25	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-53 R2	2018-09-07	11:29	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-53 R3	2018-09-07	11:34	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-49A R1	2018-09-07	11:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-49A R2	2018-09-07	11:25	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales Ortiz	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Jessica Espino Ciutat	[signature]
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sanchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
Biológica

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24.09.2018

Hora de Recepción: 10:25

Recibido por: Remy Canales

[signature]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Nancy Requena Santos
Teléfono/Anexo	793 [illegible] 312
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☑

UBICACIÓN

Departamento: JUNÍN

Provincia: YAULI

Distrito: YAULI

C.U.C. N°: 201-9-2018-701

TDR N°: 1685-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Nancy Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/13

Hora: (24 H) 08:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros: ____

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
Nycotel 70%	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	HB-MHE3	2018-09-07	11:28	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-17 R1	2018-09-07	12:30	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-17 R2	2018-09-07	12:34	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-17 R3	2018-09-07	12:38	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-52A	2018-09-07	13:15	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-51	2018-09-07	13:15	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-18 R1	2018-09-08	08:15	OTROS	1	-	-	✓	
	R2			OTROS	1	-	-	✓	
	HB-73 R3	2018-09-08	08:19	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-73R4	2018-09-08	08:53	OTROS	1	-	-	✓	
	HB		10:00						
	EA	2018-09-08							

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Romy Canahuire Ortiz	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Jessica Espino Ciudad	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Nancy Requena Santos	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
Biológica

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	/	
Con Ice Pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 21-09-2018

Hora de Recepción: 10:15

Recibido por: Romy Canahuire

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN
Departamento: JUNÍN
Provincia: YAULI
Distrito: YAULI

C.U.C. N°: [illegible]
TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2018/09/13 (AAAA/MM/DD)
Hora: 08:00 (24 H)
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Alcohol 70%		X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MACROINVERT. BENTÓNICOS	OBSERVACIONES
	HB-77A R2	2018-09-08	10:05	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-77A R3	2018-09-08	10:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-77 R1	2018-09-08	08:55	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-77 R2	2018-09-08	09:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-77 R3	2018-09-08	09:05	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-76 R1	2018-09-08	10:45	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-76 R2	2018-09-08	10:50	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-76 R3	2018-09-08	10:55	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-75 R1	2018-09-08	12:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-75 R2	2018-09-08	12:05	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales Ortiz	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Teresa Espino Ciudad	[signature]
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
BIOLÓGICA

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 24.09.2018
Hora de Recepción: 10:25
Recibido por: Remy Canales [signature]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	113 784 42
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: JUNÍN

Provincia: YAULI

Distrito: YAULI

C.U.C. N°: 001-1-2018-401

TDR N°: 1085-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/13 (AAAA/MM/DD)

Hora: 08:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Alcohol 70%		x

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	HB-75 R3	2018-09-08	12:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-74 R1	2018-09-08	12:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-74 R2	2018-09-08	12:15	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-74 R3	2018-09-08	12:20	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-72 R1	2018-09-08	11:30	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-72 R2	2018-09-08	11:35	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-72 R3	2018-09-08	11:40	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-71 R1	2018-09-08	12:45	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-71 R2	2018-09-08	12:50	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-71 R3	2018-09-08	12:55	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales Ortiz	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Jessica Espinoza Ciudad	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
BIOLÓGICA

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 2018

Hora de Recepción: 10:25

Recibido por: [illegible]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norma Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-101

TDR N°: 1685-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norma Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/13

Hora: (24 H) 08:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros: ____

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
Alcohol 70%	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	IDENTIFICACIÓN DE ENVASES	OBSERVACIONES
	AB-65 R1	2018-09-06	11:20	OTROS	1	-	-	✓	
	AB-65 R2	2018-09-06	11:25	OTROS	1	-	-	✓	
	AB-65 R3	2018-09-06	11:28	OTROS	1	-	-	✓	
	AB-62 R1	2018-09-06	16:00	OTROS	1	-	-	✓	
	AB-62 R2	2018-09-06	16:03	OTROS	1	-	-	✓	
	AB-62 R3	2018-09-06	16:05	OTROS	1	-	-	✓	
	AB-60 R1	2018-09-06	16:47	OTROS	1	-	-	✓	
	AB-60 R2	2018-09-06	16:50	OTROS	1	-	-	✓	
	AB-60 R3	2018-09-06	16:53	OTROS	1	-	-	✓	
	AB-64 R1	2018-09-06	17:55	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Romy Lavalle Ortiz	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Jessica Espino Ciudad	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norma Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

- Agua Natural:
  - AS: Agua Superficial
  - ASB: Agua Subterránea
- Agua Residual:
  - ARD: Agua Residual Doméstica
  - ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina:
  - AMAR: Agua de Mar
  - AREY: Agua de Reinyección
  - ASAL: Agua Salobre
- Agua de Proceso:
  - AP: Agua purificada
  - ACE: Agua de circulación o enfriamiento
  - AAC: Agua de alimentación para
  - AL: Aguas de lixiviación
  - AC: Agua de calderas
  - AIR: Agua de inyección y reinyección
- SUELO
  - SU : Suelo
  - SED: Sedimento
  - LD : Lodo
- OTROS: Biología

CONTROL DE CALIDAD

- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 14.09.2018

Hora de Recepción: 10:35

Recibido por: Romy Lavalle

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norma Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 312
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

C.U.C. N°: 001-9-2018-101

TDR N°: 1685-2018

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norma Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/13

Hora: (24 H) 08:00

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
FILTRADA (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Alcohol 70%		X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E		OBSERVACIONES
	HB-61 R2	2018-09-06	12:58	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-61 R3	2018-09-06	13:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-66 R1	2018-09-06	10:20	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-66 R2	2018-09-06	10:21	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-66 R3	2018-09-06	10:28	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-67 R1	2018-09-06	10:05	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-67 R2	2018-09-06	10:08	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-67 R3	2018-09-06	10:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-63 R1	2018-09-06	11:15	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-63 R2	2018-09-06	11:18	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales Ortiz	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Jessica Espino Ciudad	[signature]
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norma Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
Biológica

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Con Ice Pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24.09.2018

Hora de Recepción: 10:25

Recibido por: Remy Canales

[signature]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norma Requena Sanchez
Teléfono/Anexo	993 784 372
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1695-2018

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norma Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/13

Hora: (24 H) 08:00

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
Alcohol 70%	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Tomo inv. bentónicos	OBSERVACIONES
	HB-63 R3	2018-09-06	14:23	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-68 R1	2018-09-06	12:30	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-68 R2	2018-09-06	12:34	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-68 R3	2018-09-06	12:38	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-69 R1	2018-09-06	14:15	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-69 R2	2018-09-06	14:18	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-69 R3	2018-09-06	14:23	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-61 R1	2018-09-06	16:40	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-61 R2	2018-09-06	16:44	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-61 R3	2018-09-06	16:49	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Romy Canales Ortiz	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Jessica Espino Ciudad	[signature]
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norma Requena Sanchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
Biológica

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Con Ice Pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 21.09.2018

Hora de Recepción: 10:25

Recibido por: Romy Canales

[signature]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 11-1-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1655-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	UBICACIÓN	Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993 784 342	Departamento: JUNÍN	Fecha: 2018/09/13 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: YAULI	Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: YAULI - MOROCOCHA	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: ENCOSTINEL	BENTÓNICOS	OBSERVACIONES
		Ácido Nítrico	HNO_3										
		Ácido Sulfúrico	H_2SO_4										
		Hidróxido de Sodio	NaOH										
		Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$										
		Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$										
		Alcalol 202		×									
	HE-70 R1				2018-09-07	14:00	OTROS	1	-	-	✓		
	HE-70 R2				2018-09-08	14:05	OTROS	1	-	-	✓		
	HE-70 R3				2018-09-08	14:10	OTROS	1	-	-	✓		
	HC-16				2018-09-11	08:20	OTROS	1	-	-	✓		Ambiente lóntico
	HB-15				2018-09-11	09:30	OTROS	1	-	-	✓		Ambiente lóntico
	HG-45				2018-09-13	11:05	OTROS	2	-	-	✓		
	HG-49R1				2018-09-13	11:35	OTROS	1	-	-	✓		
	HG-49R2				2018-09-13	11:40	OTROS	1	-	-	✓		
	HG-49R3				2018-09-13	11:45	OTROS	1	-	-	✓		
	HB-37R1				2018-09-13	13:10	OTROS	1	-	-	✓		

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO	
Remy Canales Ortiz		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
RESPONSABLE 2		Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado		Fecha de Recepción: 14-09-2018
Tessica Espino Ciudad	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección		SI / NO: Envases adecuados y en buen estado ☐ ☐; Preservantes adecuados ☒ ☐; Con Ice Pack ☐ ☐; Dentro del tiempo de vida útil ☐ ☐	Hora de Recepción: 14:15
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo			Recibido por: Remy Canales
Norvin Requena Sánchez		OTROS: BIOLÓGICA		[**] P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado	

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 067-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1685-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993 784 342	Departamento:	JUNIN	Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia:	YAULI	Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito:	YAULI	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MUESTRAS (marcar con una x) FILTRADA (Marcar con X)	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	HB-37 R2	2018-09-13	13:15	OTROS	1	-	-	✓			
	HB-37 R3	2018-09-13	13:20	OTROS	1	-	-	✓			
	HB-35 R1	2018-09-13	13:30	OTROS	1	-	-	✓			
	HB-35 R2	2018-09-13	13:35	OTROS	1	-	-	✓			
	HB-35 R3	2018-09-13	13:40	OTROS	1	-	-	✓			
	HB-34 R1	2018-09-13	14:40	OTROS	1	-	-	✓			
	HB-34 R2	2018-09-13	14:45	OTROS	1	-	-	✓			
	HB-34 R3	2018-09-13	14:50	OTROS	1	-	-	✓			
	HB-33	2018-09-13	15:20	OTROS	1	-	-	✓			
	HB-36	2018-09-13	15:55	OTROS	1	-	-	✓			

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Alcohol 30°		X

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO	
Norvin Requena Sanchez		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS / OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado; Preservantes adecuados; Con Ice Pack; Dentro del tiempo de vida útil	Fecha de Recepción: 24.09.2018; Hora de Recepción:
Remy Canales Ortiz		Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS: BIOLOGICA		(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado	Recibido por:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:				
Norvin Requena Sánchez					

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: JUNÍN

Provincia: YAULI

Distrito: YAULI

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1685-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	BACTERIOLOGICOS	OBSERVACIONES
	HB-87	2018-09-14	11:51	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-88	2018-09-14	10:36	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-89	2018-09-14	11:08	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-79 R1	2018-09-15	10:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-79 R2	2018-09-15	10:15	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-79 R3	2018-09-15	10:20	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-81 R1	2018-09-15	11:45	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-81 R2	2018-09-15	11:50	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-81 R3	2018-09-15	11:55	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-90 R1	2018-09-15	10:00	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales Ortiz	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Jessica Espino Ciudad	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
BIOLÓGICA

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24.09.2018

Hora de Recepción: 10:45

Recibido por:

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1685-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: [illegible]
- Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23
- Hora: (24 H) 11:00
- Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☑ Otros: ____

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Alcohol 70°		X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MATERIALES REMITIDOS	OBSERVACIONES
	HB-90 R2	2018-09-15	10:05	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-90 R3	2018-09-15	10:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-32	2018-09-19	10:30	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-30	2018-09-19	11:30	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-29	2018-09-19	13:25	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-97 R1	2018-09-20	09:40	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-97 R2	2018-09-20	09:45	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-97 R3	2018-09-20	09:50	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-92 R1	2018-09-20	11:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-92 R2	2018-09-20	11:05	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Camilo Ruiz	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Jessica Espino Ciudad	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS: BIOLÓGICA

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Con Ice Pack	-	-
Dentro del tiempo de vida útil	-	-

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 21.09.2018
- Hora de Recepción: 17:05
- Recibido por: Remy Camilo

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1685-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena
- Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23
- Hora: (24 H) 21:00
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
Alcohol 70°	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Alcohol 70°	OBSERVACIONES
	HB-92 R3	2018-09-20	11:10	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Cañales Ortiz	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Jessica Espino Gudad	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sanchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
BIOLÓGICA

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 21-09-2018
- Hora de Recepción: 12:15
- Recibido por: Remy Cañales

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NERVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1685-2018

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: JUNÍN

Provincia: YAULI

Distrito: YAULI y MOROCOCHA

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NERVIN REQUENA

Fecha: 2018/9/22 (AAAA/MM/DD)

Hora: 2100 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Formol 4%		X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	CERTIFICADO	OBSERVACIONES
	HB-15	2018-09-11	09:30	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-45	2018-09-13	11:05	OTROS	1	-	-	✓	sustrato blando.
	HB-49	2018-09-13	11:35	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-37	2018-09-13	13:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-35	2018-09-13	13:30	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-34	2018-09-13	14:40	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-33	2018-09-13	15:20	OTROS	1	-	-	✓	Sustrato blando.
	HB-36	2018-09-13	15:55	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-87	2018-09-14	11:51	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-88	2018-09-14	10:36	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Muestra compuesta de 25 cm². (sustrato duro).
El área de muestreo en sustrato blando fue de 28,26 cm².

RESPONSABLE 1	FIRMA:
REMY CANALES ORTIZ	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
JESSICA ESPINO CIUDAD	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
NERVIN REQUENA SANCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
PIROGÁCA

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack		✓
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por: [signature] K. MARCELO CHUNTA

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: JUNÍN
- Provincia: YAULI
- Distrito: YAULI

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1685-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena
- Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23
- Hora: (24 H) 21:00
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Formol 4%		X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PERFIFON	OBSERVACIONES
	HB-89	2018-09-14	11:08	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-79	2018-09-15	10:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-81	2018-09-15	11:45	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-90	2018-09-15	10:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-32	2018-09-19	10:30	OTROS	1	-	-	✓	Sustrato blando
	HB-30	2018-09-19	11:30	OTROS	1	-	-	✓	Sustrato blando
	HB-29	2018-09-19	13:25	OTROS	1	-	-	✓	Sustrato blando
	HB-97	2018-09-20	09:40	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-92	2018-09-20	11:00	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Muestra compuesta de 25 cm². (Sustrato duro)
Área de muestreo en sustrato blando fue de 25,26 cm².

RESPONSABLE 1	FIRMA:
REMY CANALES ORTIZ	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
JESSICA ESPINO CIUDAD	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
[illegible]

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack		X
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 24/09/2018
- Hora de Recepción: 17:00
- Recibido por: [signature] Vania Rimarachin Chino

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

C.U.C. N°: 001-1-2018-401

TDR N°: 1685-2018

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: JUNIN

Provincia: YAULI

Distrito: YAULI

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23

Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): FILTRADA (Marcar con X)

Preservante químico	Fórmula
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
Formol 4%	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Perifiton	Algas filamentosas	OBSERVACIONES
	HB-90A	2018-09-15	12:15	OTROS	1	-	-	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible] de 25 cm² (sustrato duro)
las algas filamentosas fue muestreo cualitativo

RESPONSABLE 1	FIRMA:
REMY CANALES ORTIZ	[illegible]
RESPONSABLE 2	
JESSICA ESPINO GUDAD	[illegible]
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	
NORVIN REQUENA SANCHEZ	[illegible]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
BIOLÓGICA

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack		X
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por: [illegible]

VANIA RIMARACHIN CHINO

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NOLVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	313 3434 242
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: JUNIN

Provincia: YAULI

Distrito: YAULI

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1655-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NOLVIN REQUENA

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2023/01/23

Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Ninguno		X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES														OBSERVACIONES
	HB-80	2023-01-15	11:00	OTROS	1	—	—	✓														

OBSERVACIONES GENERALES

Muestra compuesta de 25 cm². (Sustrato liso)

RESPONSABLE 1	FIRMA:
REMY CANALES URTIZ	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
JESSICA ESPINO CUDAD	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
NOLVIN REQUENA SANCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
BIOLOGICA

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		X
Con Ice Pack		X
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/01/2023

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por: VANIA K. MARCHIN CHIN

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: JUNÍN
- Provincia: YAULI
- Distrito: YAULI

C.U.C. N°: 01-1-2018-401

TDR N°: 1685-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: [illegible]
- Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/12
- Hora: (24 H) [illegible]
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Formol	H_2CO	x

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales	OBSERVACIONES
	HB-65	2018-09-06	11:20	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-62	2018-09-06	16:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-60	2018-09-06	16:47	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-64	2018-09-06	12:55	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-66	2018-09-06	10:20	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-63	2018-09-06	14:15	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-67	2018-09-06	10:05	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-68	2018-09-06	12:30	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-69	2018-09-06	14:15	OTROS	1	-	-	✓	
	HB-61	2018-09-06	16:40	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Muestra compuesta de 25 cm2

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Fremy Canales Ortiz	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Jessica Espino Ciudad	[signature]
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
ASB: Agua Subterránea
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
BIOLÓGICA

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[X]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[X]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 12/09/2018
- Hora de Recepción: 15:00 hrs
- Recibido por: [illegible]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	715 [illegible] 92
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: JUNIN

Provincia: YAULI

Distrito: YAULI

C.U.C. N°: 001-T-2019-401

TDR N°: 16[illegible]-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: [illegible]

Fecha: 4-10 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	CONFORME	OBSERVACIONES
	HB-60A	2019-09-07	11:15	AGUA	1	-	-	✓	
	HB-59	2019-09-07	11:22	AGUA	1	-	-	✓	
	HB-58	2019-09-07	09:20	AGUA	1	-	-	✓	
	HB-56	2019-09-07	10:10	AGUA	1	-	-	✓	
	HB-57	2019-09-07	10:30	AGUA	1	-	-	✓	
	HB-55	2019-09-07	11:25	AGUA	1	-	-	✓	
	HB-49A	2019-09-07	14:40	AGUA	1	-	-	✓	
	HB-47	2019-09-07	12:30	AGUA	1	-	-	✓	
	HB-52A	2019-09-07	15:15	AGUA	1	-	-	✓	Sulfato - Sustrato blando
	HB-51	2019-09-07	13:15	AGUA	1	-	-	✓	Sulfato - Sustrato blando

OBSERVACIONES GENERALES

Muestra compuesta de 25 cm2

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales Ortiz	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Jessica Espino Ciudad	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
PINTURA

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[X]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[X]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 17/09/2019

Hora de Recepción: 13:20 hrs

Recibido por: [illegible]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido [X] Sólido [ ]	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	IRVIN REQUENA SANCHEZ	UBICACIÓN	Enviado por: Irvin Requena
Teléfono/Anexo	213 384 342	Departamento: JUNÍN	Fecha: 2019/09/12 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	irequena@oefa.gob.pe	Provincia: YAULI	Hora: 16:00 (24 H)
Referencia		Distrito: YAULI - MOROCOCHA	Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
FORMOL	4 %	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	TERMINO	OBSERVACIONES
	HP - 77	2019-09-08	08:45	OTROS	1	-	-	✓	
	HP - 77A	2019 09 08	10:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HP - 77	2019-09-08	08:55	OTROS	1	-	-	✓	
	HP - 76	2019-09-08	10:45	OTROS	1	-	-	✓	
	HP - 75	2019-09-08	12:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HP - 74	2019-09-08	12:10	OTROS	1	-	-	✓	
	HP - 72	2019-09-08	11:30	OTROS	1	-	-	✓	
	HP - 71	2019-09-08	12:45	OTROS	1	-	-	✓	
	HP - 70	2019-09-08	14:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HP - 16	2019-09-11	08:20	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Muestra compuesto de 25 cm2

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Remy Canales Ortiz	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Jessica Espino Ciudad	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Nivin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
LÍQUIDA

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[X]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[X]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
Fecha de Recepción: 12/09/2019	
Hora de Recepción: 13:20 hrs	
Recibido por:	
VANIA RIMARACHIN CHINO	

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-01

FECHA: 09/09/18 HORA: 14:25 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 50 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola			SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376705
NORTE (m)	8708826
ALTITUD (m s.n.m.)	4488
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]: Materia Orgánica hasta 6 cm aproximadamente, Limo arcilloso, con arena, color marrón oscuro, húmedo, de plasticidad baja, estructura granular, presencia de raíces finas y material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-02

FECHA: 09/09/18 HORA: 14:46 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 95 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola			SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376727
NORTE (m)	8708793
ALTITUD (m s.n.m.)	4489
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]: Materia Orgánica hasta 5 cm aproximadamente de profundidad, Limo arcilloso con arena fina, color marrón, seco, de plasticidad nula, estructura granular, presencia de raíces finas y material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-03

FECHA: 09/09/18 HORA: 15:26 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 155 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola			SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376767
NORTE (m)	8708750
ALTITUD (m s.n.m.)	4491
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]: Materia Orgánica hasta 5 cm aproximadamente de profundidad, Limo arcoso, color marrón oscuro, seco, Plasticidad nula, estructura granular, presencia de raíces finas y medias, material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-04

FECHA: 09/09/18 HORA: 15:35 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 140 m al sureste de la poza de filtraciones 1 en la quebrada Tunshuruco

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola			SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376756
NORTE (m)	8708756
ALTITUD (m s.n.m.)	4487
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]: Materia orgánica hasta 5cm aproximadamente de profundidad, Limo arcilloso, color marrón oscuro, húmedo, plasticidad baja, estructura granular, presencia de raíces finas y material parental.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-05 **FECHA:** 09/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 160 m al sur de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco **HORA:** 16:00 h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐		Sí	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376731
NORTE (m)	8708726
ALTITUD (m s.n.m.)	4488
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Materia orgánica hasta 5cm aproximadamente de profundidad, limo arcilloso con arena fina, color marrón oscuro, húmedo, de plasticidad baja, estructura granular y presencia de raíces finas.

PUNTO DE MUESTREO: SU-06 **FECHA:** 09/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 206 m al sur de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco **HORA:** 16:28 h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐		Sí	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376736
NORTE (m)	8708678
ALTITUD (m s.n.m.)	4484
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Materia orgánica hasta 8 cm aproximadamente de profundidad limo arcilloso con arena fina, color marrón grisáceo, húmedo, de plasticidad baja, estructura granular, presencia de raíces finas y material porental

---

PUNTO DE MUESTREO: SU-07 **FECHA:** 09/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 190 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco **HORA:** 16:37 h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐		Sí	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376774
NORTE (m)	8708711
ALTITUD (m s.n.m.)	4484
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Materia orgánica hasta 5 cm aproximadamente de profundidad limo arcilloso con arena fina, color marrón oscuro, mojado, plasticidad baja, estructura granular, presencia de raíces finas y material porental

---

PUNTO DE MUESTREO: **FECHA:** /
DESCRIPCIÓN: **HORA:** :
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		Sí	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Responsable de grupo de trabajo: Norvia Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Caceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-08 **FECHA:** 10/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 90 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 45 m al este del punto de muestreo AS-01. **HORA:** 10:28 h

Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐		SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18
ESTE (m)	372780
NORTE (m)	8717119
ALTITUD (m s.n.m.)	4729
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Arena limosa con grava, color marron amarillento, mojado, plasticidad nula, presencia de material parental y sin cobertura vegetal.

PUNTO DE MUESTREO: SU-09 **FECHA:** 10/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 140 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 45 m al norte del punto de muestreo AS-01. **HORA:** 10:38 h

Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐		SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372735
NORTE (m)	8717162
ALTITUD (m s.n.m.)	4770
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Limo arenoso con grava, color marron rojizo oscuro, seco, plasticidad nula, estructura granular, raices finas y con presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-10 **FECHA:** 10/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 140 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 100 m al norte del punto de muestreo AS-01 **HORA:** 11:13 h

Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐		SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372826
NORTE (m)	8717159
ALTITUD (m s.n.m.)	4759
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Limo arenoso con grava, marron amarillento, seco, plasticidad nula, estructura granular, raices finos y presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-11 **FECHA:** 10/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 210 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 170 m al noreste del punto de muestreo AS-01. **HORA:** 11:26 h

Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐		SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372886
NORTE (m)	8717196
ALTITUD (m s.n.m.)	4374
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Arcilla limosa con arena fina, marrón amarillento, húmedo plasticidad baja, estructura granular, raices finos, presencia de material parental y sin cobertura vegetal.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Roquena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0009 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-12

FECHA: 10/09/18 HORA: 12:10 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 160 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 140 al noreste del punto de muestreo AS-01

CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐		SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18
ESTE (m)	372869
NORTE (m)	8717159
ALTITUD (m s.n.m.)	4757
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Limo arenoso con grava, marron rojizo, humedo, plasticidad nula, estructura granular, raices finas y con presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-13

FECHA: 10/09/18 HORA: 12:50 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 220 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 210 m al noreste del punto de muestreo AS-01

CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐		SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372933
NORTE (m)	8717203
ALTITUD (m s.n.m.)	4754
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Arena con grava, marron, humedo, plasticidad nula, presencia de raices finas, material parental y sin cobertura vegetal.

PUNTO DE MUESTREO: SU-14

FECHA: 10/09/18 HORA: 14:00 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 260 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 250 al noreste de punto de muestreo AS-01

CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐		SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372964
NORTE (m)	8717225
ALTITUD (m s.n.m.)	4739
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Limo arenoso, color marron amarillento, humedo, estructura granular, plasticidad nula, presencia de material parental sin cobertura vegetal

PUNTO DE MUESTREO: SU-15

FECHA: 10/09/18 HORA: 12:25 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 280 m al noreste de la poza S1, y aproximadamente a 285m al noreste del punto de muestreo AS-01

CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐		SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372999
NORTE (m)	8717232
ALTITUD (m s.n.m.)	4741
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Materia organica hasta 3cm aproximadamente de profundidad, limo arenoso, color marron rojizo, húmedo, estructura granular, plasticidad baja, presencia de raices finas y escasa material parental.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Raquenu Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Caceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-16

FECHA: 10/09/18 HORA: 14:05 h

CALIDAD: Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 310 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 320 m al noreste de punto de muestreo AS-01.

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola			Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	373038
NORTE (m)	8717239
ALTITUD (m s.n.m.)	4737
PRECISIÓN (± m)	± 3.

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Materia organica hasta 3 cm aproximadamente de profundidad limo arenoso, color marron rojizo, humedo, estructura granular, plasticidad baja, presencia de raices final y escaso material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-17

FECHA: 10/09/18 HORA: 14:35 h

CALIDAD: Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 320 m al noreste de la poza S1, y aproximadamente a 300 m al noreste de punto de muestreo AS-01

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola			Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo	X			
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	373000
NORTE (m)	8717273
ALTITUD (m s.n.m.)	4737
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Limo arenoso con grava, color marron amarillento, seco plasticidad nula, con presencia de material parental, sin cobertura vegetal

PUNTO DE MUESTREO:

FECHA: / / HORA: : h

CALIDAD: Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN:

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial		Simple		Suelo agrícola			Sí	
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

PUNTO DE MUESTREO:

FECHA: / / HORA: : h

CALIDAD: Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN:

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial		Simple		Suelo agrícola			Sí	
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Caceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

Punto SU-18

PUNTO DE MUESTREO: SU-18 FECHA: 14/09/18

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 570 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa

HORA: 09:20 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	377429
NORTE (m)	8714180
ALTITUD (m s.n.m.)	4860
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Limo arenoso con grava, color marrón amarillento, seco, plasticidad nula, estructura granular, presencia de material parental y sin cobertura vegetal

Punto SU-19

PUNTO DE MUESTREO: SU-19 FECHA: 14/09/18

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 420 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa

HORA: 09:40 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	377406
NORTE (m)	8714012
ALTITUD (m s.n.m.)	4825
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Limo, color marron, seco, plasticidad nula, estructura granular, con material parental y sin cobertura vegetal

Punto SU-21

PUNTO DE MUESTREO: SU-21 FECHA: 14/09/18

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 350 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa

HORA: 10:05 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	377452
NORTE (m)	8713951
ALTITUD (m s.n.m.)	4826
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Materia organica hasta 2 cm aproximadamente de profundidad, limo arenoso, color marron, seco, estructura granular, plasticidad nula, escasa material parental

Punto

PUNTO DE MUESTREO: FECHA: / /

DESCRIPCIÓN: HORA: : h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[ ]	Suelo agrícola	[ ]		Sí	[ ]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Responsable de grupo de trabajo: Norvia Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-22

FECHA: 14/09/18 HORA: 10:21 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 100 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	377499
NORTE (m)	8713696
ALTITUD (m s.n.m.)	4771
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]: Materia organica hasta 3 cm aproximadamente de profundidad limo arenoso, color marron, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finos

PUNTO DE MUESTREO: SU-23

FECHA: 14/09/18 HORA: 13:10 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 420 m al noreste del punto de muestreo AS-88, en la zona denominado Killa

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	377631
NORTE (m)	8714027
ALTITUD (m s.n.m.)	4796
PRECISIÓN (± m)	± 9

OBSERVACIONES [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]: Materia organica hasta 3 cm aproximadamente de profundidad limo arenoso, color marrón, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finos.

PUNTO DE MUESTREO: SU-24

FECHA: 14/09/18 HORA: 13:28 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado al este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 245 m al noreste del punto AS-88 en la zona denominada Killa.

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple		Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	377687
NORTE (m)	8713809
ALTITUD (m s.n.m.)	4773
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]: Materia orgánica hasta 4 cm aproximadamente de profundidad limo con arenas finos, color marrón oscuro, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finos y escaso material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-25

FECHA: 14/09/18 HORA: 13:42 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 300 m al este del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	377842
NORTE (m)	8713643
ALTITUD (m s.n.m.)	4749
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES: Limo arcilloso y grava, color marrón oscuro con moteaduras grises, humedo, estructura granular, plasticidad baja. Presencia de raices finos, material parental y sin cobertura vegetal.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Reyuna Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

Punto de muestreo SU-26

PUNTO DE MUESTREO: SU-26 FECHA: 14/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Tocomocho, aproximadamente a 300 m al sureste del punto de muestreo AS-87, en la zona denominada Killa HORA: 16:04 h
CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	377472
NORTE (m)	8713115
ALTITUD (m s.n.m.)	4748
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Materia orgánica hasta 3 cm aproximadamente de profundidad limo arenoso, color marrón oscuro, húmedo, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raíces finos

Punto de muestreo SU-27

PUNTO DE MUESTREO: SU-27 FECHA: 14/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Tocomocho, aproximadamente a 270 m al sureste del punto de muestreo AS-87, en la zona denominada Killa HORA: 16:18 h
CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	377958
NORTE (m)	8713165
ALTITUD (m s.n.m.)	4747
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Materia orgánica hasta 4 cm aproximadamente de profundidad Limo arenoso, color marrón oscuro, húmedo, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raíces finos y medios escaso material parental.

Punto de muestreo SU-28

PUNTO DE MUESTREO: SU-28 FECHA: 14/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Tocomocho, aproximadamente a 360 m al sureste de punto de muestreo AS-87, en la zona denominada Killa HORA: 16:33 h
CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	378044
NORTE (m)	8713129
ALTITUD (m s.n.m.)	4741
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Materia orgánica hasta 4cm aproximadamente de profundidad limo arenoso, color marrón oscuro, humedo, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raíces finos y medios escaso material parental.

Punto de muestreo —

PUNTO DE MUESTREO: — FECHA: / /
DESCRIPCIÓN: HORA: : h
CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[ ]	Suelo agrícola	[ ]		SÍ	[ ]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Reyuno Sánchez Firma:
Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Caceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-29 FECHA: 17/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 430 m al noreste del stock Pile HORA: 11:35 h
CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374581
NORTE (m)	8710487
ALTITUD (m s.n.m.)	4602
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Materia orgánica hasta 2 cm aproximadamente de profundidad limo arcilloso con arenas finas, color marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raíces finas, Material parental y polvo sedimentado de color gris claro.

PUNTO DE MUESTREO: SU-30 FECHA: 17/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 370 m al noroeste del stock Pile HORA: 13:50 h
CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374613
NORTE (m)	8710433
ALTITUD (m s.n.m.)	4618
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Materia orgánica hasta 2 cm aproximadamente de profundidad limo arcilloso con arenas finas, color marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raíces finas, Material parental y polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO: SU-31 FECHA: 18/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 320 m al noroeste de stock Pile HORA: 08:30 h
CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374621
NORTE (m)	8710387
ALTITUD (m s.n.m.)	4556
PRECISIÓN (± m)	± 3 m

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Materia orgánica hasta 2 cm aproximadamente de profundidad limo arcilloso con arenas finas, color marrón rojizo, seco. estructura granular, plasticidad nula, presencia de raíces finas, material parental y polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO: SU-32 FECHA: 18/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 270 m al noroeste del stock Pile HORA: 09:00 h
CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374652
NORTE (m)	8710345
ALTITUD (m s.n.m.)	4589
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
Materia orgánica hasta 1 cm aproximadamente de profundidad limo arcilloso con arena fina, color marron rojizo, seco estructura granular, plasticidad nula, presencia de raíces finas, material parental y polvo sedimentado de color gris claro.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-33 FECHA: 18/09/18 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 220 m al noroeste del stock pile HORA: 09:15 h Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374661
NORTE (m)	8710297
ALTITUD (m s.n.m.)	4585
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Materia orgánica hasta 2 cm aproximadamente de profundidad limo arcilloso con arena fina, color marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raíces finas, escaso material parental y polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO: SU-34 FECHA: 18/09/18 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 170 m al noroeste del stock Pile HORA: 09:40 h Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374677
NORTE (m)	8710247
ALTITUD (m s.n.m.)	4587
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Limo arcilloso con arena fina, color marrón rojizo, seco, estructura granular, presencia de raíces finas y material parental, sin cobertura vegetal, Plasticidad nula y polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO: SU-35 FECHA: 17/09/18 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 340 m al noroeste del stock Pile HORA: 11:31 h Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374538
NORTE (m)	8710343
ALTITUD (m s.n.m.)	4579
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Limo arcilloso con arena fina, color marrón rojizo, seco, estructura granular, presencia de material parental, sin cobertura vegetal, Plasticidad nula y polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO: SU-36 FECHA: 17/09/18 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 290 m al noroeste del stock Pile HORA: 11:57 h Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374583
NORTE (m)	8710312
ALTITUD (m s.n.m.)	4491
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Limo arcilloso con arenas finas, color marrón rojizo, seco estructura granular, presencia de material parental, sin cobertura vegetal, Plasticidad nula y polvo sedimentado de color gris claro.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Cocchi Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-37

FECHA: 17/09/18
HORA: 13:41 h
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 240 m al noroeste del stock Pile
CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374605
NORTE (m)	8710267
ALTITUD (m s.n.m.)	4554
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Limo arcilloso con arenas finas, color marron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas y material parental, sin cobertura vegetal, y polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO: SU-38

FECHA: 18/09/18
HORA: 08:25 h
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 190 m al noroeste del stock pile
CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374628
NORTE (m)	8710223
ALTITUD (m s.n.m.)	4555
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Limo arcilloso con arenas finas, color marron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas y material parental, sin cobertura vegetal, y polvo sedimentado de color gris claro.

PUNTO DE MUESTREO: SU-39

FECHA: 18/09/18
HORA: 08:51 h
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 140 m al noroeste de stock Pile
CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374655
NORTE (m)	8710187
ALTITUD (m s.n.m.)	4552
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Limo arcilloso con arenas finas, color marron rojizo, seco estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas y material parental, escasa cobertura vegetal, y polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO: SU-40

FECHA: 18/09/18
HORA: 09:36 h
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 290 m al oeste del Stock Pile
CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374527
NORTE (m)	8710229
ALTITUD (m s.n.m.)	4527
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
Limo arcilloso con arenas finas, color marron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de material parental y raices finas, escasa cobertura vegetal y polvo sedimentado de color gris claro

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-41 **FECHA:** 18/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 250 m al oeste del Stock Pile **HORA:** 09:58 h

Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374552
NORTE (m)	8710200
ALTITUD (m s.n.m.)	4529
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Materia organica hasta 1cm aproximadamente de profundidad arcilla arenosa, color marron rojizo, estructura granular, plasticidad nula, presencia de material parental; raices finos seco, escasa cobertura vegetal y polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO: SU-42 **FECHA:** 18/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 205 m al oeste del stock pile **HORA:** 10:18 h

Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374573
NORTE (m)	8710166
ALTITUD (m s.n.m.)	4530
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Materia organica hasta 1 cm aproximadamente de profundidad Limo arcilloso con arena fina, color marrón rojizo, seco estructura granular, plasticidad nula, presencia de material parental y raices finos y polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO: SU-43 **FECHA:** 18/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 160 m al oeste del Stock Pile **HORA:** 10:39 h

Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374609
NORTE (m)	8710142
ALTITUD (m s.n.m.)	4535
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Materia organica hasta 3 cm aproximadamente de profundidad Arcilla arenoso, color marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de material parental y raices finos y polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO: SU-44 **FECHA:** 18/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 120 m del oeste del Stock Pile **HORA:** 11:02 h

Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374638
NORTE (m)	8710116
ALTITUD (m s.n.m.)	4542
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Limo arcilloso con arenas finos, color marron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de material parental, sin cobertura vegetal y polvo sedimentado de color gris claro

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Reguena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Caceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO:	SU-45	FECHA:	18/09/18
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 150 m al oeste de stock Pile	HORA:	10:10 h
CALIDAD: Duplicado	☐		

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐		Sí	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374650
NORTE (m)	8710171
ALTITUD (m s.n.m.)	4580
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Polvo sedimentado de color gris claro y seco

PUNTO DE MUESTREO:	—	FECHA:	/ /
DESCRIPCIÓN:		HORA:	: h
CALIDAD: Duplicado	☐		

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		Sí	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
—

PUNTO DE MUESTREO:	—	FECHA:	/ /
DESCRIPCIÓN:		HORA:	: h
CALIDAD: Duplicado	☐		

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		Sí	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
—

PUNTO DE MUESTREO:	—	FECHA:	/ /
DESCRIPCIÓN:		HORA:	: h
CALIDAD: Duplicado	☐		

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		Sí	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES
—

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Cocarico Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-46 **FECHA:** 18/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 330 m al suroeste del Stock Pile **HORA:** 11:20 h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374469
NORTE (m)	8710176
ALTITUD (m s.n.m.)	4531
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Materia orgánica hasta 1 cm aproximadamente de profundidad Limo arcilloso con arena, finos, color marrón rojizo, seco estructura granular, Plasticidad nula, Presencia de material porcental y raíces, finos y Polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO: SU-47 **FECHA:** 18/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 280 m al suroeste del Stock Pile **HORA:** 11:45 h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374510
NORTE (m)	8710142
ALTITUD (m s.n.m.)	4531
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Materia orgánica hasta 3 cm aproximadamente de profundidad limo arenoso con presencia de gravas, color marron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presenta material porcental y raices finos y polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO: SU-48 **FECHA:** 18/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 250 m al suroeste del Stock Pile **HORA:** 12:05 h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374546
NORTE (m)	8710103
ALTITUD (m s.n.m.)	4538
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
Limo arenoso, color marron rojizo, seco, estructura granular plasticidad nula, presencia de material porcental y raices finos, sin cobertura vegetal y polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO: SU-49 **FECHA:** 18/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 285 m al suroeste del Stock Pile **HORA:** 11:50 h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374586
NORTE (m)	8710068
ALTITUD (m s.n.m.)	4530
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
Limo arenoso, color marron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de material porcental y raices finos, sin cobertura vegetal y polvo sedimentado de color gris claro

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0009 CUC: D01-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO:	SU-SO	FECHA :	12/09/18
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 160 m al suroeste del Stock Pile	HORA:	11:27 h

CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374619
NORTE (m)	8710035
ALTITUD (m s.n.m.)	4530
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]
limo arenoso con presencia de grava, color marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, con material parental y sin cobertura vegetal y polvo sedimentado de color gris claro

PUNTO DE MUESTREO:		FECHA :	/ /
DESCRIPCIÓN:		HORA:	: h

CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial		Simple		Suelo agrícola			SÍ	
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

PUNTO DE MUESTREO:		FECHA :	/ /
DESCRIPCIÓN:		HORA:	: h

CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial		Simple		Suelo agrícola			SÍ	
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

PUNTO DE MUESTREO:		FECHA :	/ /
DESCRIPCIÓN:		HORA:	: h

CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial		Simple		Suelo agrícola			SÍ	
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES
[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Reguena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Caceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-51 **FECHA:** 18/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 355 m al Suroeste del Stock Pile. **HORA:** 13:20 h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374521
NORTE (m)	8709869
ALTITUD (m s.n.m.)	4526
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Limo arenosa con presencia de grava, marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, presencia de material parental y escasa cobertura vegetal.

PUNTO DE MUESTREO: SU-52 **FECHA:** 18/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 60 m al noroeste del punto de muestreo SU-51. **HORA:** 13:19 h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374487
NORTE (m)	8709911
ALTITUD (m s.n.m.)	4525
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Limo arenosa con presencia de grava, marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, presencia de material parental y escasa cobertura vegetal.

PUNTO DE MUESTREO: SU-53 **FECHA:** 18/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 60 m al noroeste del punto de muestreo SU-52. **HORA:** 13:37 h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374450
NORTE (m)	8709982
ALTITUD (m s.n.m.)	4527
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Limo arenosa con presencia de grava, marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, presencia de material parental y escasa cobertura vegetal.

PUNTO DE MUESTREO: SU-54 **FECHA:** 18/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 445 m al suroeste del Stock Pile. **HORA:** 13:40 h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374412
NORTE (m)	8709862
ALTITUD (m s.n.m.)	4532
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia orgánica hasta 1cm aproximadamente de profundidad, Limo arenosa con presencia de grava, marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, presencia de material parental.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Cáceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-55 **FECHA:** 18/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 480 m al Suroeste del Stock Pile. **HORA:** 13:52 h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374353
NORTE (m)	8709911
ALTITUD (m s.n.m.)	4542
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Limo arenoso con presencia de grava, marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raíces finas, presencia de material parental, escasa cobertura vegetal.

PUNTO DE MUESTREO: SU-56 **FECHA:** 18/09/18
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 520 m al Suroeste del Stock Pile. **HORA:** 14:05 h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374287
NORTE (m)	8709980
ALTITUD (m s.n.m.)	4546
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia orgánica hasta 1cm aproximadamente de profundidad, Limo arenosa con presencia de grava, marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raíces finas, presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: **FECHA:** __/__/__
DESCRIPCIÓN: **HORA:** __:__ h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		SÍ	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES: [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

PUNTO DE MUESTREO: **FECHA:** __/__/__
DESCRIPCIÓN: **HORA:** __:__ h
CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		SÍ	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES:

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Caceres Firma:

Oefa

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-57 **FECHA:** 19/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 20m de la margen izquierda de la segunda laguna del conjunto de San José de Galeras. **HORA:** 12:00 h **Duplicado** ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	371769
NORTE (m)	8714484
ALTITUD (m s.n.m.)	4709
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES

Materia orgánica hasta 4cm aproximadamente de profundidad, limo arcilloso con arena fina, marrón, húmedo, estructura granular, plasticidad baja, presencia de raices finas, presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-58 **FECHA:** 19/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 240m al Noroeste de la margen izquierda de la tercera laguna del conjunto de San José de Galeras. **HORA:** 12:55 h **Duplicado** ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	371571
NORTE (m)	8714801
ALTITUD (m s.n.m.)	4729
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES

Materia orgánica hasta 3cm aproximadamente de profundidad, arcilla limosa, gris oscuro con moteaduras amarillentas y rojizas, húmedo, estructura granular, plasticidad media, presencia de raices finas, presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-59 **FECHA:** 19/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 15m al noreste del punto de muestreo AS-29B, en la zona denominada San José de Galeras. **HORA:** 14:25 h **Duplicado** ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	371290
NORTE (m)	8714884
ALTITUD (m s.n.m.)	4738
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES

Materia organica hasta 7cm aproximadamente de profundidad, limo arcilloso con grava, marrón rojizo oscuro, húmedo, estructura granular, plasticidad baja, presencia de raices finas y medias, escasa presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-60 **FECHA:** 19/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 110 m al oeste del punto de muestreo AS-29B, en la zona denominada San José de Galeras. **HORA:** 14:40 h **Duplicado** ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola			Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	371176
NORTE (m)	8714862
ALTITUD (m s.n.m.)	4744
PRECISIÓN (± m)	I3

OBSERVACIONES

Materia orgánica hasta 6cm aproximadamente de profundidad, limo arcilloso con grava, marrón rojizo oscuro, húmedo, estructura granular, plasticidad baja, presencia de raices finas y medias, escasa presencia de material parental.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Caceres Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-61 **FECHA:** 21/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 630 m al sureste del pasivo ambiental condenados, en la zona denominado Galeras. **HORA:** 12:10 h

Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372940
NORTE (m)	8714511
ALTITUD (m s.n.m.)	4730
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Limo arenosa con presencia de grava, marrón oscuro, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, presencia de material parental, escasa cobertura vegetal.

PUNTO DE MUESTREO: SU-62 **FECHA:** 21/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 670 m al Sureste del pasivo ambiental condenados, en la zona denominado Galeras. **HORA:** 12:25 h

Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372915
NORTE (m)	8714584
ALTITUD (m s.n.m.)	4730
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 5cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa con presencia de grava, marrón oscuro, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-63 **FECHA:** 21/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 570 m al Sureste del pasivo ambiental condenados, en la zona denominado Galeras. **HORA:** 12:40 h

Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372855
NORTE (m)	8714541
ALTITUD (m s.n.m.)	4728
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Limo arenosa con presencia de grava, marrón amarillento, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, presencia de material Parental, Escasa cobertura vegetal.

PUNTO DE MUESTREO: SU-64 **FECHA:** 21/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 700 m al Sureste del pasivo ambiental condenados, en la zona denominada Galeras. **HORA:** 13:00 h

Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	X		Sí	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica				

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372898
NORTE (m)	8714423
ALTITUD (m s.n.m.)	4729
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 5cm aproximadamente de profundidad, limo arcilloso con grava, marron rojizo osuro, humedo, estructura granular, plasticidad baja, presencia de raices finas y medias, escasa presencia de material parental.

Responsable de grupo de trabajo: Norwin Reguera Sanchez. Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Caceres. Firma:

Oefa

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-65 **FECHA:** 21/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 650 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca. **HORA:** 10:20 h

Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374261
NORTE (m)	8711147
ALTITUD (m s.n.m.)	4533
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 3cm aproximadamente profundidad, limo con arenas finas, marron rojizo oscuro, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas y medias, escasa presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-66 **FECHA:** 21/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 630 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca. **HORA:** 10:35 h

Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374240
NORTE (m)	8711146
ALTITUD (m s.n.m.)	4528
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 2cm aproximadamente profundidad, arcilla arenosa, marron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas y medias, presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-67 **FECHA:** 21/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 630 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca. **HORA:** 10:30 h

Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374220
NORTE (m)	8711145
ALTITUD (m s.n.m.)	4525
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica 2cm aproximadamente, limo arenosa, marron rojizo oscuro, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas y medias, presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-68 **FECHA:** 21/09/18 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 605 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca. **HORA:** 10:45 h

Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374226
NORTE (m)	8711117
ALTITUD (m s.n.m.)	4525
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica 2cm aproximadamente, arcilla arenosa, marron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas y medias, presencia de material parental.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez. Firma:

Responsable de toma de muestra: Walter Ruiz Caceres. Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-69 FECHA: 21/09/18 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 605 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca. HORA: 10:50 h Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374264
NORTE (m)	8711112
ALTITUD (m s.n.m.)	4535
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica 2cm aproximadamente, limo arenosa, marron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas y medias, presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-70 FECHA: 21/09/18 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 600 m al norte del punto de muestreo AS-56 en la zona denominada Rumichaca. HORA: 11:45 h Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374247
NORTE (m)	8711116
ALTITUD (m s.n.m.)	4532
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 2cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa, marron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, escasa presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-71 FECHA: 21/09/18 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 585 m al norte del punto de muestreo AS-56 en la zona denominada Rumichaca. HORA: 11:15 h Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374282
NORTE (m)	8711082
ALTITUD (m s.n.m.)	4540
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 2cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa, marron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, escasa presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-72 FECHA: 21/09/18 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 585 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca. HORA: 11:25 h Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374226
NORTE (m)	8711100
ALTITUD (m s.n.m.)	4527
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 2cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa, marron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, escasa presencia de material parental.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez. Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Caceres. Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-73

FECHA: 21 / 09 / 18

HORA: 11 : 28 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 585 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374260
NORTE (m)	8711087
ALTITUD (m s.n.m.)	4535
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 2cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa, marron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, escasa presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-74

FECHA: 21 / 09 / 18

HORA: 11 : 45 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 540 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374265
NORTE (m)	8711038
ALTITUD (m s.n.m.)	4536
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 2cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa, marron rojizo, seco estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, escasa presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-75

FECHA: 21 / 09 / 18

HORA: 11 : 55 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 520 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374224
NORTE (m)	8711009
ALTITUD (m s.n.m.)	4521
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 2cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa, marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, escasa presencia de material parental

PUNTO DE MUESTREO: SU-76

FECHA: 21 / 09 / 18

HORA: 12 : 05 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 500 m al noreste del punto de muestreo AS-56 en la zona denominada Rumichaca.

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	374238
NORTE (m)	8711024
ALTITUD (m s.n.m.)	4529
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 2cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa, marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, escasa presencia de material parental.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez. Firma:

Responsable de toma de muestra: Walter Ruiz Caceres. Firma:

Oefa

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-77 FECHA: 21 / 09 / 18

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 450 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca. HORA: 12 : 15 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374225
NORTE (m)	8710963
ALTITUD (m s.n.m.)	4515
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 2cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa, maron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, escasa presencia de material parental

PUNTO DE MUESTREO: SU-78 FECHA: 21 / 09 / 18

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 480 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca. HORA: 12 : 25 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374278
NORTE (m)	8710964
ALTITUD (m s.n.m.)	4528
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 2cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa, maron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, escasa presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-79 FECHA: 21 / 09 / 18

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 470 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca. HORA: 12 : 35 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374251
NORTE (m)	8710960
ALTITUD (m s.n.m.)	4521
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 2cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa, maron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, escasa presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-80 FECHA: 21 / 09 / 18

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 440 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca. HORA: 12 : 40 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374279
NORTE (m)	8710924
ALTITUD (m s.n.m.)	4526
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia organica hasta 2cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa, maron rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raices finas, escasa presencia de material parental.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Caceres. Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SU-81 **FECHA:** 21/09/18

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 420m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca. **HORA:** 13:00 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374251
NORTE (m)	9710918
ALTITUD (m s.n.m.)	4524
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Materia orgánica hasta 2cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa, marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raíces finas, escasa presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: SU-82 **FECHA:** 21/09/18

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 400 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca **HORA:** 13:10 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[X]		SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374226
NORTE (m)	9710910
ALTITUD (m s.n.m.)	4521
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Materia orgánica hasta 2cm aproximadamente de profundidad, limo arenosa, marrón rojizo, seco, estructura granular, plasticidad nula, presencia de raíces finas, escasa presencia de material parental.

PUNTO DE MUESTREO: [ ] **FECHA:** / /

DESCRIPCIÓN: **HORA:** : h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[ ]	Suelo agrícola	[ ]		SÍ	[ ]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

PUNTO DE MUESTREO: [ ] **FECHA:** / /

DESCRIPCIÓN: **HORA:** : h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[ ]	Suelo agrícola	[ ]		SÍ	[ ]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES

[Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros]

Responsable de grupo de trabajo: NORVIN REQUENA SÁNCHEZ **Firma:**

Responsable de toma de muestra: WALKER RUÍZ CACERES **Firma:**

Oefa

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: BOF-01

FECHA: 09/09/18 HORA: 12:00 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado aproximadamente a 0um al Sureste de la Poza de Filtraciones1 en la quebrada Tunshuruco.

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedales	Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376738
NORTE (m)	8708746
ALTITUD (m s.n.m.)	4463
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia orgánica 0,10 m de profundidad, limo arcilloso, color marrón amarillento, estructura granular, abundante raíces medias.

PUNTO DE MUESTREO: BOF-02

FECHA: 14/09/18 HORA: 14:41 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 530 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedales	Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	378002
NORTE (m)	8713164
ALTITUD (m s.n.m.)	4738
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia orgánica 0.10 m de profundidad, limo arcilloso, color marron, estructura granular, abundante raices finas.

PUNTO DE MUESTREO: BOF-03

FECHA: 15/09/18 HORA: 14:23 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 30m al este del punto de muestreo AS-90, en la zona denominada Vicharrayo.

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedales	Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	378916
NORTE (m)	8713296
ALTITUD (m s.n.m.)	4558
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia orgánica 0,30 m de profundidad, arcilloso, color amarillento, abundante raices medias y finas.

PUNTO DE MUESTREO: BOF-04

FECHA: 19/09/18 HORA: 15:00 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado aproximadamente a 20 m al sur del punto de muestreo AS-29, en la zona denominada San José de Baleras.

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedales	Sí	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	371369
NORTE (m)	8714684
ALTITUD (m s.n.m.)	4733
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES: Materia orgánica 0.10 m de profundidad, pardo amarillento, abundante raices medias y finas.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Walker Ruiz Caicares Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: BOF-05 FECHA: 21 / 09 / 18

DESCRIPCIÓN: Bofedal, ubicado aproximadamente a 650 m al sureste del pasivo ambiental minero Condenados, en la zona denominada Goleras HORA: 11:20 h

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☒	Suelo agrícola	☐	Bofedales	SÍ	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372859
NORTE (m)	8714509
ALTITUD (m s.n.m.)	4721
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES: [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros] Materia orgánica a 0.05 m de profundidad, limo, color marrón amarillento, pocas raíces finos.

PUNTO DE MUESTREO: — FECHA: / /

DESCRIPCIÓN: HORA: : h

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		SÍ	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES: [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros] —

PUNTO DE MUESTREO: — FECHA: / /

DESCRIPCIÓN: HORA: : h

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		SÍ	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES: [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros] —

PUNTO DE MUESTREO: — FECHA: / /

DESCRIPCIÓN: HORA: : h

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		SÍ	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES: [Describir en el siguiente orden: profundidad, color, moteado, clase textural, estructura, consistencia, raíces, límite entre otros] —

Responsable de grupo de trabajo: NORVIN REQUENA SÁNCHEZ Firma:

Responsable de toma de muestra: WALKER RUÍZ CÁCERES Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C./N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Nerum Pequeña Sánchez	UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo	[illegible]	Departamento: Junín	Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia: Yauli	Hora: (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	SU-01	2018/09/09	11:25	SU	1	-	-	✓	
	SU-02	2018/09/09	11:46	SU	1	-	-	✓	
	SU-03	2018/09/09	15:20	SU	1	-	-	✓	
	SU-04	2018/09/09	15:35	SU	1	-	-	✓	
	SU-05	2018/09/09	16:00	SU	1	-	-	✓	
	SU-06	2018/09/09	16:28	SU	1	-	-	✓	
	SU-07	2018/09/09	16:37	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye [illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cárcas	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Nerum Pequeña Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☑	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13-09-2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA

Recepción de Muestras Cerrado
AI S I S Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitirá por la Certificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: [illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: [illegible]
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Reyna Sánchez	UBICACIÓN	Enviado por: Norvin Reyna
Teléfono/Anexo	[illegible]	Departamento: Junín	Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia: Yauli	Hora: 18:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Moracocha	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	SU-08	2018/09/10	10:28	SU	1	-	-	✓	
	SU-09	2018/09/10	10:38	SU	1	-	-	✓	
	SU-10	2018/09/10	11:15	SU	1	-	-	✓	
	SU-11	2018/09/10	11:25	SU	1	-	-	✓	
	SU-12	2018/09/10	12:10	SU	1	-	-	✓	
	SU-13	2018/09/10	12:30	SU	1	-	-	✓	
	SU-14	2018/09/10	14:00	SU	1	-	-	✓	
	SU-15	2018/09/10	12:25	SU	1	-	-	✓	
	SU-16	2018/09/10	14:05	SU	1	-	-	✓	
	SU-17	2018/09/10	14:35	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye [illegible], [illegible] y [illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker [illegible]	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Reyna Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13-09-2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S.A.
La conformidad de lo enviado se emitirá [illegible] Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 001-7-2018-101
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1849-2013
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Nowin Pequena Sánchez	UBICACIÓN	Enviado por: Nowin Pequena
Teléfono/Anexo	9937343142	Departamento: Junín	Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nlequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: 21:00 (24 h)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)		
PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	SU-18	2018/09/14	9:20	SU	1	-	-	✓	
	SU-19	2018/09/14	9:40	SU	1	-	-	✓	
	SU-21	2018/09/14	10:05	SU	1	-	-	✓	
	SU-22	2018/09/14	10:21	SU	1	-	-	✓	
	SU-23	2018/09/14	13:10	SU	1	-	-	✓	
	SU-24	2018/09/14	13:[illegible]	SU	1	-	-	✓	
	SU-25	2018/09/14	15:[illegible]	SU	1	-	-	✓	
	SU-26	2018/09/14	16:[illegible]	SU	1	-	-	✓	
	SU-27	2018/09/14	16:[illegible]	SU	1	-	-	✓	
	SU-28	2018/09/14	16:[illegible]	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye [illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walter Ruiz Farmer	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Nowin Pequena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 18-09-2018
Hora de Recepción: 19:00
Recibido por:

OBSERVACIONES

ALS ENZO VEGA [signature]
Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Recepción de Muestras Certificad
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emit
en la modalidad Automática

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	7137542
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-7-2015-101
TDR N°: 1549-2015

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA
Fecha: (AAAA/MM/DD) 2015/09/18
Hora: (24 H) 21:00
Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	SU-29	2015/09/17	11:35	SU	1	-	-	✓	
	SU-30	2015/09/17	12:50	SU	1	-	-	✓	
	SU-35	2015/09/17	11:31	SU	1	-	-	✓	
	SU-37	2015/09/17	12:41	SU	1	-	-	✓	
	SU-36	2015/09/17	11:57	SU	1	-	-	✓	
	SU-31	2015/09/18	5:30	SU	1	-	-	✓	
	SU-32	2015/09/18	9:00	SU	1	-	-	✓	
	SU-33	2015/09/18	9:15	SU	1	-	-	✓	
	SU-34	2015/09/18	9:40	SU	1	-	-	✓	
	SU-28	2015/09/18	5:25	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye anexos

RESPONSABLE 1	FIRMA:
WALKER RUIZ CÁRDENAS	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018
Hora de Recepción: 10:55
Recibido por:

OBSERVACIONES

ENVIO VIGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993743212
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-7 2015-4.1

TDR N°: 1547-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2015/7/15 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales totales	OBSERVACIONES
	SU-39	2015/7/15	5:51	SU	1	-	-	✓	
	SU-40	2015/7/15	9:36	SU	1	-	-	✓	
	SU-41	2015/7/15	7:58	SU	1	-	-	✓	
	SU-42	2015/7/15	10:15	SU	1	-	-	✓	
	SU-43	2015/7/15	10:39	SU	1	-	-	✓	
	SU-44	2015/7/15	11:02	SU	1	-	-	✓	
	SU-46	2015/7/15	11:20	SU	1	-	-	✓	
	SU-47	2015/7/15	11:45	SU	1	-	-	✓	
	SU-45	2015/7/15	12:05	SU	1	-	-	✓	
	SU-49	2015/7/15	11:50	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye duplicado

RESPONSABLE 1	FIRMA:
WALTER RUIZ CÁCERES	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto		UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo		Departamento: Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia:	Hora: (24 H)
Referencia		Distrito:	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	OBSERVACIONES
	SU-45	2018/09/23	10:10	SU	1	-	-	✓

OBSERVACIONES GENERALES

Informe Mensual

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado ✓; Preservantes adecuados ☐; Con Ice Pack ✓; Dentro del tiempo de vida útil ✓	Fecha de Recepción: 24-09-2018	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado	Hora de Recepción: 10:55	ENZO LEGA
					Recibido por:	Recepción de Muestras Cercado ALS LS Peru S A La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993431712
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: JUNIN

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-1-2018-401

TDR N°: 1579-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/9/15 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E		OBSERVACIONES
	SU - 50	2018/9/15	11:27	SU	1	-	-	V	

OBSERVACIONES GENERALES

Informe mensual

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walter Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°:	001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°:	1519-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO	
Personal de contacto	NORVIAN REQUENA SÁNCHEZ	UBICACIÓN		Enviado por:	NORVIAN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	7727542	Departamento:	Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD)	2018/09/15
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia:	Yauli	Hora: (24 H)	21:00
Referencia		Distrito:	Yauli	Medio de Envío:	Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	OBSERVACIONES
	SU-51	2018/09/15	13:20	SU	1	-	-	V
	SU-52	2018/09/15	13:19	SU	1	-	-	V
	SU-53	2018/09/15	13:27	SU	1	-	-	V
	SU-54	2018/09/15	13:40	SU	1	-	-	V
	SU-55	2018/09/15	13:52	SU	1	-	-	V
	SU-56	2018/09/15	14:05	SU	1	-	-	V

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye duplicado

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
VICTOR RUIZ CÁCERES		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☑ NO ☐; Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐; Con Ice Pack: SI ☑ NO ☐; Dentro del tiempo de vida útil: SI ☑ NO ☐	Fecha de Recepción: 24-09-2018; Hora de Recepción: 10:55; Recibido por: ENZO LEGA	Recepción de Muestras Cercado ALS LS Peru S A La conformidad de lo enviado se emitir en la notificación Automatica
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado		
NORVIAN REQUENA SÁNCHEZ						

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena
- Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
- Hora: 21:00 (24 H)
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	SU-57	2018-09-19	12:00	SU	1	-	-	✓	
	SU-58	2018-09-19	12:55	SU	1	-	-	✓	
	SU-59	2018-09-19	14:25	SU	1	-	-	✓	
	SU-60	2018-09-19	14:40	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye Mercurio.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 24-09-2018
- Hora de Recepción: 10:55
- Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 244 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-7-2018-401

TDR N°: 1541-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
	SU-61	2018-09-21	12:10	SU	1	-	-	✓	
	SU-62	2018-09-21	12:25	SU	1	-	-	✓	
	SU-63	2018-09-21	12:40	SU	1	-	-	✓	
	SU-64	2018-09-21	13:00	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Muestras Mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO VELA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1849-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	193 384 342	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MATRICES TOTALES	OBSERVACIONES
	SU-65	2018-09-21	10:20	SU	1	-	-	✓	
	SU-66	2018-09-21	10:35	SU	1	-	-	✓	
	SU-67	2018-09-21	10:30	SU	1	-	-	✓	
	SU-68	2018-09-21	10:45	SU	1	-	-	✓	
	SU-69	2018-09-21	10:50	SU	1	-	-	✓	
	SU-70	2018-09-21	11:05	SU	1	-	-	✓	
	SU-71	2018-09-21	11:15	SU	1	-	-	✓	
	SU-72	2018-09-21	11:25	SU	1	-	-	✓	
	SU-73	2018-09-21	11:28	SU	1	-	-	✓	
	SU-74	2018-09-21	11:45	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye Mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-1-2018-401

TDR N°: 1249-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MATRIZ FILTRADA	OBSERVACIONES
	SU-75	2018-09-21	11:55	SU	1	-	-	✓	
	SU-76	2018-09-21	12:05	SU	1	-	-	✓	
	SU-77	2018-09-21	12:15	SU	1	-	-	✓	
	SU-78	2018-09-21	12:25	SU	1	-	-	✓	
	SU-79	2018-09-21	12:35	SU	1	-	-	✓	
	SU-80	2018-09-21	12:40	SU	1	-	-	✓	
	SU-81	2018-09-21	13:00	SU	1	-	-	✓	
	SU-82	2018-09-21	13:10	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye Mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

ALS

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitirá
en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Nilton Vasquez Sanchez	UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo	1 [illegible] 12	Departamento: Junín	Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nilgoma [illegible] 300 de	Provincia: Yauli	Hora: 15:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS		OBSERVACIONES
	SU-01	2018/09/12	11:33	SU	2	-	-	✓	✓	
	SU-02	2018/09/12	11:46	SU	2	-	-	✓	✓	
	SU-03	2018/09/12	12:26	SU	2	-	-	✓	✓	
	SU-04	2018/09/12	13:33	SU	2	-	-	✓	✓	
	SU-05	2018/09/12	16:01	SU	2	-	-	✓	✓	
	SU-06	2018/09/12	16:[illegible]	SU	2	-	-	✓	✓	
	SU-07	2018/09/12	16:37	SU	2	-	-	✓	✓	

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
[illegible]		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) / CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS / OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Fecha de Recepción: 13-09-18
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para calderas; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS		Hora de Recepción: 17:27
[illegible]				Recibido por:

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Con Ice Pack		
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

AGQ PERU 13 SEP 2018

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	
Personal de contacto		UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anexo	7154 - 7513	Departamento: Junín	Enviado por:
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia:	Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/12
Referencia		Distrito:	Hora: (24 H) 18:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E				OBSERVACIONES
	SU-05	2018/09/12	10:24	SU	2	-	-	✓	✓	-	
	SU-09	2018/09/12	11:00	SU	2	-	-	✓	✓	-	
	SU-10	2018/09/12	11:15	SU	2	-	-	✓	✓	-	
	SU-11	2018/09/12	11:30	SU	3	-	-	✓	✓	✓	
	SU-12	2018/09/12	12:10	SU	2	-	-	✓	✓	-	
	SU-13	2018/09/12	12:50	SU	2	-	-	✓	✓	-	
	SU-14	2018/09/12	13:00	SU	2	-	-	✓	✓	-	
	SU-15	2018/09/12	13:25	SU	2	-	-	✓	✓	-	
	SU-16	2018/09/12	13:40	SU	2	-	-	✓	✓	-	
	SU-17	2018/09/12	13:55	SU	2	-	-	✓	✓	-	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) / CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS / OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☒ NO ☐; Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐; Con Ice Pack: SI ☒ NO ☐; Dentro del tiempo de vida útil: SI ☒ NO ☐. Fecha de Recepción: 13.09.18. Hora de Recepción: 8:37. Recibido por:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS		(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

AGQ PERU 13 SEP 2018

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-1-19-151
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1172-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☑	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Nancy Regena Sanchez	UBICACIÓN		Enviado por: Nancy Regena
Teléfono/Anexo	99 [illegible] 12	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nregena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 21:00 (24 h)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☑ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)																								OBSERVACIONES
		FILTRADA (Marcar con X)																								
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3																						
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4																						
			Hidróxido de Sodio	NaOH																						
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$																						
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$																						
		PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																								
		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E																			
	SU-20	2018/09/14	8:52	SU	1	-	-	✓																		



OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Walter Paz		AGUA (Ref.: NTP 214.042)			CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☑ NO ☐; Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐; Con Ice Pack: SI ☑ NO ☐; Dentro del tiempo de vida útil: SI ☑ NO ☐	Fecha de Recepción: 24/09/18; Hora de Recepción: 13:13 H; Recibido por: Nancy Paz	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:		SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado		
Nancy Regena Sanchez			OTROS				

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: [illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: [illegible]
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sanchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993 78 [illegible]	Departamento: Junin		Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/16
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: (24 H) 21:00
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	granulometría	OBSERVACIONES
	SU-18	2018/09/14	9:20	SU	1	-	-	✓	-	
	SU-19	2018/09/14	9:40	SU	1	-	-	✓	-	
	SU-21	2018/09/14	10:05	SU	1	-	-	✓	-	
	SU-22	2018/09/14	10:[illegible]	SU	1	-	-	✓	-	
	SU-23	2018/09/14	13:10	SU	1	-	-	✓	-	
	SU-24	2018/09/14	13:[illegible]	SU	1	-	-	✓	-	
	SU-25	2018/09/14	13:42	SU	2	-	-	✓	✓	
	SU-26	2018/09/14	16:[illegible]	SU	1	-	-	✓	-	
	SU-27	2018/09/14	16:[illegible]	SU	1	-	-	✓	-	
	SU-28	2018/09/14	16:[illegible]	SU	1	-	-	✓	-	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sanchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 13:13 H

Recibido por: Maria [illegible]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-7-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1729-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	UBICACIÓN		Enviado por: NORVIN REQUENA
Teléfono/Anexo	997784342	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/18 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	Conductividad	OBSERVACIONES
	SU-29	2018/09/17	11:35	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-30	2018/09/17	13:50	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-35	2018/09/17	11:31	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-37	2018/09/17	13:41	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-36	2018/09/17	11:57	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-31	2018/09/18	8:30	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-32	2018/09/18	9:00	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-33	2018/09/18	9:15	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-34	2018/09/18	9:40	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-38	2018/09/18	8:25	SU	1	-	-	✓	✓	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 24/09/18
Hora de Recepción: 13:13 H
Recibido por: Mana Pia

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1929-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Reguera Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Reguera
Teléfono/Anexo	993754342	Departamento: Junín		Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/18
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia: Yauli		Hora: (24 H) 21:00
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	[illegible]	[illegible]	OBSERVACIONES
	SU-39	2018/09/18	8:51	SU	1	–	–	✓	✓	–	
	SU-40	2018/09/18	9:36	SU	1	–	–	✓	✓	–	
	SU-41	2018/09/18	9:58	SU	1	–	–	✓	✓	–	
	SU-42	2018/09/18	10:18	SU	1	–	–	✓	✓	–	
	SU-43	2018/09/18	10:39	SU	1	–	–	✓	✓	–	
	SU-44	2018/09/18	11:02	SU	2	–	–	✓	✓	✓	
	SU-46	2018/09/18	11:20	SU	1	–	–	✓	✓	–	
	SU-47	2018/09/18	11:45	SU	1	–	–	✓	✓	–	
	SU-48	2018/09/18	12:05	SU	1	–	–	✓	✓	–	
	SU-49	2018/09/18	11:50	SU	1	–	–	✓	✓	–	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Reguera Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18
Hora de Recepción: 13:13H
Recibido por: [signature]

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto		UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo		Departamento:	Fecha: (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia:	Hora: (24 H)
Referencia		Distrito:	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)																					OBSERVACIONES
		FILTRADA (Marcar con X)																					
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3																			
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4																			
			Hidróxido de Sodio	NaOH																			
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$																			
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$																			
		PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																					
		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E																
	SU-SO			SU	1	-	4																

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)			CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección; SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo; OTROS	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado; Preservantes adecuados; Con Ice Pack; Dentro del tiempo de vida útil; (**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado	Fecha de Recepción: 24/09/18; Hora de Recepción: 13:13H; Recibido por:	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:						

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2015-9-1
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1929-2015
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	77[illegible]2	Departamento: Junín		Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/18
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: (24 H) 21:00
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	[illegible]	OBSERVACIONES
	SU-51	2018/09/18	13:20	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-52	2018/09/18	13:19	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-53	2018/09/18	13:37	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-54	2018/09/18	13:40	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-55	2018/09/18	13:52	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-56	2018/09/18	14:05	SU	1	-	-	✓	✓	

AGQ PERÚ 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
[illegible]	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 13:13 H

Recibido por: Nora Pia

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (Fl, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (Fl, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°:	EC1-1-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°:	1929-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO	
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ	UBICACIÓN		Enviado por:	Norvin Requena
Teléfono/Anexo	793 7744 342	Departamento:	Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD)	2018/09/23
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia:	Yauli	Hora: (24 H)	21:00
Referencia		Distrito:	Yauli	Medio de Envío:	Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
	SU-57	2018-09-19	12:00	SU	1	-	-	✓	
	SU-58	2018-09-19	12:55	SU	1	-	-	✓	
	SU-59	2018-09-19	14:25	SU	1	-	-	✓	
	SU-60	2018-09-19	14:40	SU	1	-	-	✓	

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Walker Ruiz Tacsas		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☐ NO ☐; Preservantes adecuados: ☐ ☐; Con Ice Pack: ✓ ☐; Dentro del tiempo de vida útil: ✓ ☐	Fecha de Recepción: 24/09/18; Hora de Recepción: 12:13H; Recibido por:	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS		(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado		
Norvin Requena Sánchez						

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1921-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993 784 342	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
	SU-61	2018-09-21	12:10	SU	1	-	-	✓	
	SU-62	2018-09-21	12:25	SU	1	-	-	✓	
	SU-63	2018-09-21	12:40	SU	1	-	-	✓	
	SU-64	2018-09-21	13:00	SU	1	-	-	✓	

AGO PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 24/09/18
Hora de Recepción: 13:13H
Recibido por: Mana Pia

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-[illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: [illegible]
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	[illegible] Sánchez 993784342	UBICACIÓN		Enviado por: [illegible]
Teléfono/Anexo	nrequena@oefa.gob.pe	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia: Yauli		Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E			OBSERVACIONES
	SU-70	2018/09/21	11:05	SU	1	-	-	✓	✓	
	SU-79	2018/09/21	12:35	SU	1	-	-	✓	✓	

AGQ PERU 24 SEP 2018



OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walk + Ruiz Cárcamo	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
[illegible]	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 12:13 H

Recibido por: Mara Ma

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (Fl, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (Fl, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: [illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: [illegible]
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	99578 [illegible]	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/10 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	SU-01	2018/09/09	11:25	SU	1	-	-	✓	
	SU-02	2018/09/09	11:16	SU	1	-	-	✓	
	SU-03	2018/09/09	15:26	SU	1	-	-	✓	
	SU-04	2018/09/09	15:35	SU	1	-	-	✓	
	SU-05	2018/09/09	16:00	SU	1	-	-	✓	
	SU-06	2018/09/09	16:28	SU	1	-	-	✓	
	SU-07	2018/09/09	16:37	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz [illegible]	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCION DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18 SEP. 2018

Hora de Recepción:

Recibido por: Antony Crispin

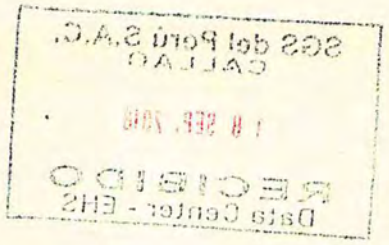
SGS del Perú S.A.C. CALLAO
RECIBIDO
Data Center - EHS

OBSERVACIONES

14:16

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	1737-1342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Morococha

C.U.C. N°: 001-7-2015-1-1

TDR N°: 1925 - 2015

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena Sanchez

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2015/07/16

Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	SOLIDOS	OBSERVACIONES
	SU-08	2015/07/16	10:20	SU	1	-	-	✓	
	SU-09	2015/07/16	10:35	SU	1	-	-	✓	
	SU-10	2015/07/16	11:10	SU	1	-	-	✓	
	SU-11	2015/07/16	11:26	SU	1	-	-	✓	
	SU-12	2015/07/16	12:10	SU	1	-	-	✓	
	SU-13	2015/07/16	12:50	SU	1	-	-	✓	
	SU-14	2015/07/16	14:00	SU	1	-	-	✓	
	SU-15	2015/07/16	15:25	SU	1	-	-	✓	
	SU-16	2015/07/16	11:05	SU	1	-	-	✓	
	SU-17	2015/07/16	14:35	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

SGS del Perú S.A.C. CALLAO 20 SEP. 2018 RECIBIDO Doris Center

RESPONSABLE 1	FIRMA:
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
NORVIN REQUENA SANCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) - OBSERVACIONES
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐	Fecha de Recepción: 20/09/15
Preservantes adecuados	☐	☐	Hora de Recepción: 10:20
Con Ice Pack	☐	☐	Recibido por:
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 0[illegible]
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1[illegible]-2013
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Nevin Reyena Sánchez	UBICACIÓN	Enviado por: Nevin Reyena
Teléfono/Anexo	995781312	Departamento: Junín	Fecha: 2013/09/16 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nreyena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MATERIA ORGÁNICA														OBSERVACIONES
	SU-25	2013/09/14	13:42	SU	1	-	-	✓														

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walter Ruiz Cárcera	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Nevin Reyena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

SGS del Perú S.A.C. CALLAO
Fecha de Recepción: 18 SEP. 2013
Hora de Recepción: 14:16
RECIBIDO Data Center - EHS

Recibido por: Antony Crispin

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados



Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1925-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	973784342	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/18 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	SU-29	2018/09/17	11:35	SU	1	-	-	✓	
	SU-30	2018/09/17	13:50	SU	1	-	-	✓	
	SU-35	2018/09/17	11:31	SU	1	-	-	✓	
	SU-37	2018/09/17	13:41	SU	1	-	-	✓	
	SU-36	2018/09/17	11:57	SU	1	-	-	✓	
	SU-31	2018/09/18	8:30	SU	1	-	-	✓	
	SU-32	2018/09/18	9:00	SU	1	-	-	✓	
	SU-33	2018/09/18	9:15	SU	1	-	-	✓	
	SU-34	2018/09/18	9:40	SU	1	-	-	✓	
	SU-38	2018/09/18	8:25	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cámara	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 24-09-18
Hora de Recepción: 17:18
Recibido por: David Moreno

OBSERVACIONES

SGS del Perú S.A.C.
CALLAO
24 SEP. 2018
RECIBIDO
Data Center - EHS

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

SGS del Perú S.A.C.
CALLAO
14 SEP. 2018
RECIBIDO
Data Center - EHS

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	[illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

C.U.C. N°: 001-7-2018-401

TDR N°: 1928 - 2018

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/18

Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Materia Orgánica	OBSERVACIONES
	SU-39	2018/09/18	8:51	SU	1	-	-	✓	
	SU-40	2018/09/18	9:36	SU	1	-	-	✓	
	SU-41	2018/09/18	9:58	SU	1	-	-	✓	
	SU-42	2018/09/18	10:18	SU	1	-	-	✓	
	SU-43	2018/09/18	10:39	SU	1	-	-	✓	
	SU-44	2018/09/18	11:02	SU	1	-	-	✓	
	SU-46	2018/09/18	11:20	SU	1	-	-	✓	
	SU-47	2018/09/18	11:45	SU	1	-	-	✓	
	SU-48	2018/09/18	12:05	SU	1	-	-	✓	
	SU-49	2018/09/18	11:50	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walter Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-18

Hora de Recepción: 12:15

Recibido por: [illegible]

OBSERVACIONES

SGS del Perú S.A.C.
CALLAO
24 SEP. 2018
RECIBIDO
Data Center - EHS

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

SGS del Perú S.A.C.
CALLAO
RECIBIDO

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993754242
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido X ☐

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 2045-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/07/23

Hora (24 H): 21:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia X ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Materia Orgánica	OBSERVACIONES
	SU-50	2018/07/18	11:27	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) / CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS / OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREV: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Fecha de Recepción:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para calderas; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS		Hora de Recepción: 24/09/18
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ				Recibido por: DAVID HOLMO

Condiciones de recepción (muestras)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

SGS del Perú S.A.C. CALLAO 24 SEP. 2018 RECIBIDO Data Center - EHS

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°:	001-1-2018-101
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°:	1123-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO	
Personal de contacto	Nilton L. Luna Sanchez	UBICACIÓN		Enviado por:	Nilton Luna
Teléfono/Anexo	993791342	Departamento:	Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD)	2018/09/23
Correo(s) Electrónico(s)	nlunas@oefa.gob.pe	Provincia:	Yauli	Hora: (24 H)	21:00
Referencia		Distrito:	Yauli	Medio de Envío:	Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	OBSERVACIONES
	SU-50	2018/09/11	11:21	SU	1	-	-	✓

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Nilton Luna Sanchez	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Nilton Luna Sanchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack		
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-18

Hora de Recepción: 12:15

Recibido por:

OBSERVACIONES

SGS del Perú S.A.C.
CALLAO
24 SEP. 2018
RECIBIDO
Data Center - EHS

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

SGS del Perú S.A.C.
CALLAO
RECIBIDO
Data Center - EHS

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTR[illegible] DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1725-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN [illegible] SÁNCHEZ	UBICACIÓN		Enviado por: NORVIN [illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/18 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]	Provincia: Yauli		Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	SU-51	2018/09/18	13:20	SU	1	-	-	✓	
	SU-52	2018/09/18	13:19	SU	1	-	-	✓	
	SU-53	2018/09/18	13:37	SU	1	-	-	✓	
	SU-54	2018/09/18	13:40	SU	1	-	-	✓	
	SU-55	2018/09/18	13:52	SU	1	-	-	✓	
	SU-56	2018/09/18	14:05	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
NORVIN [illegible] SÁNCHEZ	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 24-09-18
Hora de Recepción: 12:15
Recibido por: [signature]

OBSERVACIONES

SGS del Perú S.A.C.
CALLAO
24 SEP. 2018
RECIBIDO
Data Center - EHS

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados



Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN RENJIFO SANCHEZ
Teléfono/Anexo	917351242
Correo(s) Electrónico(s)	nrenjifo@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-7-2015-4-1

TDR N°: 2048-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN RENJIFO

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Materia Orgánica	OBSERVACIONES
	SU-70	2018/09/21	11:05	SU	1	-	-	✓	
	SU-79	2018/09/21	12:35	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
NORVIN RENJIFO SANCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREV: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 12:15

Recibido por: DAVID MOMA

OBSERVACIONES

SGS del Perú S.A.C. CALLAO 24 SEP. 2018 RECIBIDO Data Center - EHS

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☑	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norma Ponce Sánchez	UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo	7137 1512	Departamento: Junín	Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia:	Hora: 21:03 (24 h)
Referencia		Distrito:	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☑ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x) FILTRADA (Marcar con X)	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	OBSERVACIONES
	SU-10				2018/09/21	11:30	SU	1	-	-	✓
	SU-11				2018/09/21	11:35	SU	1	-	-	✓

Preservantes químicos (Marcar con X):

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
William Ruiz Pinedo		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKV: Blanco Viajero	Envases adecuados y en buen estado: SI ☑ NO ☐
		Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección	DUP: Duplicado	Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo; OTROS		Con Ice Pack: SI ☐ NO ☐
Norma Ponce Sánchez				Dentro del tiempo de vida útil: SI ☑ NO ☐
				(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-18

Hora de Recepción: 12:15

Recibido por: Doris Moreno

OBSERVACIONES

SGS del Perú S.A.C. CALLAO 24 SEP. 2018 RECIBIDO Data Center - EHS

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Nelva Reyna Sánchez
Teléfono/Anexo	7137641 12
Correo(s) Electrónico(s)	nreyna@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-1-2018-401

TDR N°: 16 11 2643

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Nelva Reyna

Fecha: 2018/09/23

Hora: 21:30

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Nitrato	Amonio	OBSERVACIONES
	30-15	2018/09/19	10:10	SU	1	-	-	✓		

OBSERVACIONES GENERALES

Apoyo monitoreo y traslado a sector muestra de metales y otros.

RESPONSABLE 1: Karen Cueva Alombi — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Nelva Reyna Sánchez — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación e enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para:
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 28/09/18

Hora de Recepción: 10:41 a.m.

Recibido por: Raul E. Berrospi Rodriguez

OBSERVACIONES

BIZALAB S.A.C. RECIBIDO 28/09/18

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Nayra Pequeña Sánchez
Teléfono/Anexo	993 782 932
Correo(s) Electrónico(s)	npequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-1-2013-101

TDR N°: 12-19-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Nayra Pequeña

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23

Hora: (24 h) 21:00

Medio de Envío:
Aerolínea ☐ T.Privado ☐
Agencia ☒
Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
	DUP-03	2018/09/13	11:02	SU	1	-	-	✓	
	DUP-01	2018/09/21	11:45	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Duplicado

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Castro	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Nayra Pequeña Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/2018

Hora de Recepción: 10:55 h.

Recibido por: ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Peru S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993754342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento:	Junin
Provincia:	Yauli
Distrito:	Yauli

C.U.C. N°: 001-7-2018-401

TDR N°: 1764-2018 y 1794-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 7/12/3

Hora:

Medio de Envio: Aerolinea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nitrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Conductividad de Suelos	Nitrogeno total	Nitrogeno disponible	Nitrogeno total	Fosforo disponible	Potasio disponible	Carbono Organico total	Carbono oxidable en KMnO4	OBSERVACIONES
	BOF - 01A	2018/09/09	12:00	SU	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 02A	2018/09/14	14:41	SU	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 02B	2018/09/14	14:41	SU	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 03A	2018/09/20	12:30	SU	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 03B	2018/09/20	12:30	SU	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 04A	2018/09/19	15:00	SU	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 04B	2018/09/19	15:00	SU	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 05A	2018/09/21	11:20	SU	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 05B	2018/09/21	11:20	SU	1	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros analizados son: Conductividad de suelo, nitrogenos disponibles, nitrogenos totales, carbono organico total, carbono oxidable en KMnO4

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterranea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviacion
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyeccion

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BAC: Blanco de Campo
BAV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida util	☐	☐

(**) P = Plástico, V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción:

Recibido por:

OBSERVACIONES

9 muestras

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993754342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento:	Junín
Provincia:	Yauli
Distrito:	Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1876-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:	NORVIN REQUENA
Fecha:	2018/09/23
Hora:	21:00
Medio de Envío:	
Aerolinea	☐ T.Privado ☐
Agencia	☒
Otros:	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Respiración de Suelo (basal)	Bacterias totales	Actinomicetes totales	Hongos totales	Cuantif. de bacterias nitrificantes	Cuantif. de bacterias fijadoras de N	Biomasa microbiana	OBSERVACIONES
	BOF - 01A	2018/09/09	12:00	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 02A	2018/09/14	14:41	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 02B	2018/09/14	14:41	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 03A	2018/09/20	12:30	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 03B	2018/09/20	12:30	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 04A	2018/09/19	15:00	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 04B	2018/09/19	15:00	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 05A	2018/09/21	11:20	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF - 05B	2018/09/21	11:20	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	1														

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: Respiración de suelo (basal), bacterias totales, actinomicetos totales, hongos totales, cuantificación de bacterias nitrificantes, cuantificación de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre, biomasa microbiana.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Diego Nieto Palacios	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviacion
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico, V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción:

Recibido por: 28-09-18

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1763-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	1/3/84242	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Nitrato	OBSERVACIONES
	Ref-01	2018/09/07	12:00	OTRO	1	-	-	✓ ✓ ✓ ✓	
	Ref-02	2018/09/14	14:41	OTRO	1	-	-	✓ ✓ ✓ ✓	
	Ref-03	2018/09/20	12:30	OTRO	1	-	-	✓ ✓ ✓ ✓	
	Ref-04	2018/09/19	15:00	OTRO	1	-	-	✓ ✓ ✓ ✓	
	Ref-05	2018/09/21	11:20	OTRO	1	-	-	✓ ✓ ✓ ✓	

OBSERVACIONES GENERALES

* Envase de papel (Ice)

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO	
Walter Ruiz Cáceres		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BIC: Blanco de Campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS / OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyeccion; ASAL: Agua Salobre	BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado ☐ SI ☐ NO; Preservantes adecuados ☐ ☐; Con Ice Pack ☐ ☐; Dentro del tiempo de vida útil ☐ ☐	Fecha de Recepción: 5
Dino Nieto Palacios					Hora de Recepción:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado	Recibido por: 27-09-18
Norvin Requena Sánchez					

Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo

OTROS: Biológico

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

CUC: 001-9-2018-401
TDR N°: 1929-2018

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
Departamento: Junin
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: NORVIN REQUENA
Fecha: 2018/09/23
Hora: 21:00
Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):
- Ácido Nítrico HNO_3
- Ácido Sulfúrico H_2SO_4
- Hidróxido de Sodio NaOH
- Acetato de Zinc $(CH_3COO)_2Zn$
- Sulfato de Amonio $(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales en Tejido Vegetal	OBSERVACIONES
	BOF-01	2018/09/09	12:00	Vegetal	1	-	-	✓	
	BOF-02	2018/09/14	14:41	Vegetal	1	-	-	✓	
	BOF-03	2018/09/20	12:30	Vegetal	1	-	-	✓	
	BOF-04	2018/09/19	15:00	Vegetal	1	-	-	✓	
	BOF-05	2018/09/21	11:20	Vegetal	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES
* Envases de papel (sobre)

AGQ PERU
25 SEP 2018

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)
- Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea
- Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre
- Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AI: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección
- SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo
- OTROS: Vegetal

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BxV: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 25-09-18
Hora de Recepción: 15:50 H
Recibido por: Mirna Pic.

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN RUEQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	193 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-11-2018-401

TDR N°: 1341-2515

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/22 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	OBSERVACIONES
	BOF-01A	2018-09-01	12:00	SU	1	-	-	✓		
	BOF-02A	2018-09-14	14:41	SU	1	-	-	✓		
	BOF-02B	2018-09-14	14:41	SU	1	-	-	✓		
	BOF-03A	2018-09-20	12:30	SU	1	-	-	✓		
	BOF-03B	2018-09-20	12:30	SU	1	-	-	✓		
	BOF-04A	2018-09-19	15:00	SU	1	-	-	✓		
	BOF-04B	2018-09-19	15:00	SU	1	-	-	✓		
	BOF-05A	2018-09-21	11:20	SU	1	-	-	✓		
	BOF-05B	2018-09-21	11:20	SU	1	-	-	✓		

OBSERVACIONES GENERALES

Volumen Muestras

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sanchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitir
en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRA DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°:
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☑	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto		UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo		Departamento:	Fecha: (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)		Provincia:	Hora: (24 H)
Referencia		Distrito:	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	POF-01	2018/9/19	12:00	SU	1	-	-	✓	
	POF-02	2018/9/19	11:11	SU	1	-	-	✓	
	POF-03	2018/9/20	12:30	SU	1	-	-	✓	
	POF-04	2018/9/19	15:00	SU	1	-	-	✓	
	POF-05	2018/9/21	11:30	SU	1	-	-	✓	

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x)

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO	
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS / OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado: SI ☑ NO ☐; Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐; Con Ice Pack: SI ☐ NO ☐; Dentro del tiempo de vida útil: SI ☑ NO ☐	Fecha de Recepción: 24/09/18; Hora de Recepción: 1:13 pm; Recibido por:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS		[**] P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado	

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: CG-01B **FECHA:** 09/09/2018 **HORA:** 11:40 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de caliza de la Formación Jumasha con presencia de vetillas de calcita y fósiles presentes en ciertos estratos.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L / 3
ESTE (m)	376622
NORTE (m)	8708877
ALTITUD (m s.n.m.)	4502

CARACTERÍSTICAS

TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____

LUGAR DE REFERENCIA: sur de la poza de filtraciones

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: CG-02B **FECHA:** 09/09/2018 **HORA:** 12:30 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de caliza de la Formación Jumasha con presencia de vetillas de calcita, punto ubicado al sur de la poza de filtraciones.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L / 3
ESTE (m)	376596
NORTE (m)	8708712
ALTITUD (m s.n.m.)	4529

CARACTERÍSTICAS

TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____

LUGAR DE REFERENCIA: ____

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: CG-03B **FECHA:** 09/09/2018 **HORA:** 12:50 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de caliza de la Formación Jumasha en contacto con las arenisca y lutitas de la Formación Carapaica, punto ubicado al sur de la poza de filtración

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L / 3
ESTE (m)	376530
NORTE (m)	8708708
ALTITUD (m s.n.m.)	4543

CARACTERÍSTICAS

TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____

LUGAR DE REFERENCIA: ____

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: CG-04B **FECHA:** 09/09/2018 **HORA:** 13:20 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de caliza de la Formación Jumasha, punto ubicado al sur de la poza de filtraciones.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L / 3
ESTE (m)	376639
NORTE (m)	8708890
ALTITUD (m s.n.m.)	4520

CARACTERÍSTICAS

TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____

LUGAR DE REFERENCIA: ____

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: CG-05B **FECHA:** 09/09/2018 **HORA:** 16:15 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de caliza de la Formación Jumasha de grano fino y coloración gris oscura, punto ubicado al sureste de la poza de filtraciones.

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L / 3
ESTE (m)	376678
NORTE (m)	8708895
ALTITUD (m s.n.m.)	4522

CARACTERÍSTICAS

TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____

LUGAR DE REFERENCIA: ____

OBSERVACIONES

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018 - 01 - 0003 **CUC:** 001 - 9 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: CG-06B **FECHA:** 09/09/2018 **HORA:** 16:40 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de caliza de la Formación Jumasha de grano fino y coloración gris clara, punto ubicado al sur de la poza de filtraciones.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L / 3	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: BUZAMIENTO: DIR. Bz:
ESTE (m)	376708	LUGAR DE REFERENCIA:
NORTE (m)	8708772	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4515	

PUNTO DE MUESTREO: CG-07B **FECHA:** 10/09/2018 **HORA:** 11:07 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de diorita, con presencia de fracturas rellenas de azufre (pirita) y cuarzo, macizo rocoso fracturado.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L / 3	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: BUZAMIENTO: DIR. Bz:
ESTE (m)	373164	LUGAR DE REFERENCIA:
NORTE (m)	8717103	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4768	

PUNTO DE MUESTREO: CG-08B **FECHA:** 10/09/2018 **HORA:** 11:20 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de monzonita con presencia de alteración argílica en ciertas zonas. Punto ubicado al este del depósito de desmonte Oeste.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L / 3	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: BUZAMIENTO: DIR. Bz:
ESTE (m)	372946	LUGAR DE REFERENCIA:
NORTE (m)	8716969	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4846	

PUNTO DE MUESTREO: CG-09B **FECHA:** 14/09/2018 **HORA:** 10:10 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de Caliza del grupo Pucará meteorizada, punto ubicado al sur del botadero Sureste.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L / 3	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: BUZAMIENTO: DIR. Bz:
ESTE (m)	376935	LUGAR DE REFERENCIA:
NORTE (m)	8714489	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4877	

CONSIDERAR EN «TIPO DE DATOS»:

AF: Afloramiento.
EN: Estratificación normal.
EI: Estratificación invertida.
FR: Fractura.
DI: Diaclasa.
FA: Falla geológica.
EM: Estructura mineralizada.
DC: Depósito cuaternario.
CM: Componente minero.
OT: Otros.

Responsable de grupo de trabajo: Nevin Requena Sánchez **Fecha:** 14/09/2018 **Firma:**

Responsable de la caracterización: Karem Orosco Chambi **Fecha:** 14/09/2018 **Firma:**

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 CUC: 0001-9-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: CG-10B FECHA: 14/09/2018 HORA: 10:15 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de calizas del Grupo Pucará meteorizada, punto ubicado al sur del botadero Sureste.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L / 3	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____
ESTE (m)	376952	LUGAR DE REFERENCIA: ____
NORTE (m)	8714570	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4860	

PUNTO DE MUESTREO: CG-11B FECHA: 14/09/2018 HORA: 10:50 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de óxidos de hierro, punto ubicado al sur del depósito de desmonte Sureste.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L / 3	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____
ESTE (m)	376918	LUGAR DE REFERENCIA: ____
NORTE (m)	8714774	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4853	

PUNTO DE MUESTREO: CG-12B FECHA: 14/09/2018 HORA: 12:05 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de calizas del Grupo Pucará, punto ubicado al suroeste del depósito de desmonte Sureste.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L / 3	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____
ESTE (m)	376898	LUGAR DE REFERENCIA: ____
NORTE (m)	8715137	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4824	

PUNTO DE MUESTREO: CG-13B FECHA: 14/09/2018 HORA: 12:40 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de monzonitas, con presencia de alteración argílica, punto ubicado al sur del depósito de desmonte Sureste.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L / 3	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____
ESTE (m)	376866	LUGAR DE REFERENCIA: ____
NORTE (m)	8714142	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4831	

CONSIDERAR EN «TIPO DE DATOS»:

AF: Afloramiento.
EN: Estratificación normal.
EI: Estratificación invertida.
FR: Fractura.
DI: Diaclasa.
FA: Falla geológica.
EM: Estructura mineralizada.
DC: Depósito cuaternario.
CM: Componente minero.
OT: Otros.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez **Fecha:** 14/09/2018 **Firma:**

Responsable de la caracterización: Karem Orosco Chambi **Fecha:** 14/09/2018 **Firma:**

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018 - 01 - 0003 CUC: 001 - 9 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: CG - 14B FECHA: 14/09/2018 HORA: 14 : 10 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de dioritas con presencia de óxidos, punto ubicado en la zona Killa.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L 13	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____
ESTE (m)	377230	LUGAR DE REFERENCIA: ____
NORTE (m)	8714136	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4916	

PUNTO DE MUESTREO: CG - 15B FECHA: 15/09/2018 HORA: 15 : 45 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de dioritas con escasa presencia de óxidos, punto ubicado a 50 m al noroeste del punto LU - 19.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L 13	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____
ESTE (m)	377385	LUGAR DE REFERENCIA: ____
NORTE (m)	8713999	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4829	

PUNTO DE MUESTREO: CG - 16B FECHA: 19/09/2018 HORA: 10 : 40 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de brechas, con clastos de caliza, cuarzo, areniscas.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L 13	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____
ESTE (m)	371762	LUGAR DE REFERENCIA: ____
NORTE (m)	8714014	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4741	

PUNTO DE MUESTREO: CG - 17B FECHA: 19/09/2018 HORA: 11 : 25 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de dioritas, punto ubicado en la zona San José de Galeras.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L 13	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____
ESTE (m)	371810	LUGAR DE REFERENCIA: ____
NORTE (m)	8714079	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4762	

PUNTO DE MUESTREO: CG - 18B FECHA: 19/09/2018 HORA: 11 : 40 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de dioritas, punto ubicado en la zona San José de Galeras

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L 13	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: ____ BUZAMIENTO: ____ DIR. Bz: ____
ESTE (m)	371877	LUGAR DE REFERENCIA: ____
NORTE (m)	8714122	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4765	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018 - 01- 0003 CUC: 001 - 9- 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: CG- 19B **FECHA:** 19/09/2018 **HORA:** 13 : 15 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de dioritas, punto ubicado en la zona San José de Galeras

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L /3	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: BUZAMIENTO: DIR. Bz:
ESTE (m)	371957	LUGAR DE REFERENCIA:
NORTE (m)	8714787	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4774	

PUNTO DE MUESTREO: CG- 20B **FECHA:** 20/09/2018 **HORA:** 12 : 30 h

DESCRIPCIÓN: Afloramiento de andesitas del Grupo Mitu, de coloración violácea.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L /3	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: BUZAMIENTO: DIR. Bz:
ESTE (m)	378106	LUGAR DE REFERENCIA:
NORTE (m)	8713608	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4704	

PUNTO DE MUESTREO: CG- 21B **FECHA:** 21/09/2018 **HORA:** 10 : 30 h

DESCRIPCIÓN: Alteración argílica, con presencia de vetillas de pirita, punto ubicado en la bocamina abandonada de Pan American Silver S.A.C.

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	18L /3	TIPO DE DATO: AF AZIMUT: BUZAMIENTO: DIR. Bz:
ESTE (m)	373426	LUGAR DE REFERENCIA:
NORTE (m)	8714621	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	4723	

PUNTO DE MUESTREO: — **FECHA:** __/__/____ **HORA:** ____:____ h

DESCRIPCIÓN: —

COORDENADAS (UTM WGS 84)		CARACTERÍSTICAS
ZONA Y PRECISIÓN (m)	—	TIPO DE DATO: — AZIMUT: BUZAMIENTO: DIR. Bz:
ESTE (m)	—	LUGAR DE REFERENCIA:
NORTE (m)	—	OBSERVACIONES
ALTITUD (m s.n.m.)	—	—

CONSIDERAR EN «TIPO DE DATOS»:

AF: Afloramiento.
EN: Estratificación normal.
EI: Estratificación invertida.
FR: Fractura.
DI: Diaclasa.
FA: Falla geológica.
EM: Estructura mineralizada.
DC: Depósito cuaternario.
CM: Componente minero.
OT: Otros.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Deguena Sánchez **Fecha:** 21/09/2018 **Firma:**

Responsable de la caracterización: Karem Orosco Chambi **Fecha:** 21/09/2018 **Firma:**

Oefa

DATOS DE CAMPO DE ROCA Y COMPONENTE MINERO

CUE: 2018 - 01 - 0003 CUC: 001 - 9 - 2018 - 401

Muestra 1

CÓDIGO DE MUESTRA: RT-01 FECHA: 14 / 09 / 2018 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Muestra puntual de roca, colectada en la zona Killa corresponde a diorita con presencia de óxidos. HORA: 14 : 10 h Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	X	Esquirla	X	Esquirla de trinchera		Aleatorio		—
Desmonte		Canal		Cuchara		Sistemático		—
Pila de lixiviación / mineral		Trinchera		Hoyo		Puntual	X	LITOLOGÍA
Otro:		Esquirla de canal		Especial		Compuesto		Rocas ígneas

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	377230
NORTE (m)	8714136
ALTITUD (m s.n.m.)	4916
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

[En la descripción indicar tipo de roca, color, minerales, alteración, mineralización y grado de efervescencia]

Macizo rocoso fracturado, con presencia de vetillas de cuarzo.

Muestra 2

CÓDIGO DE MUESTRA: RT-02 FECHA: 14 / 09 / 2018 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Muestra puntual de roca colectada a 50 m al noroeste del punto SU-19. HORA: 15 : 45 h Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	X	Esquirla	X	Esquirla de trinchera		Aleatorio		—
Desmonte		Canal		Cuchara		Sistemático		—
Pila de lixiviación / mineral		Trinchera		Hoyo		Puntual	X	LITOLOGÍA
Otro:		Esquirla de canal		Especial		Compuesto		Rocas ígneas

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	377385
NORTE (m)	8713999
ALTITUD (m s.n.m.)	4929
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

Macizo rocoso fracturado, con presencia de patinas de óxidos.

Muestra 3

CÓDIGO DE MUESTRA: RT-03 FECHA: 19 / 09 / 2018 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Muestra puntual de roca, ubicada en la zona de San José Galera. HORA: 13 : 15 h Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	X	Esquirla	X	Esquirla de trinchera		Aleatorio		—
Desmonte		Canal		Cuchara		Sistemático		—
Pila de lixiviación / mineral		Trinchera		Hoyo		Puntual	X	LITOLOGÍA
Otro:		Esquirla de canal		Especial		Compuesto		Rocas ígneas

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	371957
NORTE (m)	8714487
ALTITUD (m s.n.m.)	4774
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

Muestra 4

CÓDIGO DE MUESTRA: RT-05 FECHA: 22 / 09 / 2018 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Muestra puntual de roca, ubicada a 50 m del punto de agua MT-01. HORA: 12 : 45 h Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	X	Esquirla	X	Esquirla de trinchera		Aleatorio		—
Desmonte		Canal		Cuchara		Sistemático		—
Pila de lixiviación / mineral		Trinchera		Hoyo		Puntual	X	LITOLOGÍA
Otro:		Esquirla de canal		Especial		Compuesto		Rocas ígneas

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376905
NORTE (m)	8714909
ALTITUD (m s.n.m.)	4755
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Karem Orosco Chambi Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE ROCA Y COMPONENTE MINERO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

CÓDIGO DE MUESTRA:	SU-20	FECHA :	14 / 09 / 2018
DESCRIPCIÓN:	Material de desmonte ubicado aproximadamente a 530 m al norte del punto de muestreo AS-88.	HORA:	09 : 53 h
CALIDAD	Duplicado: ☐		

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☒	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☒	LITOLOGÍA
Otro:	☐	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☐	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18 L
ESTE (m)	377 348
NORTE (m)	8 714 110
ALTITUD (m s.n.m.)	4839
PRECISIÓN (± m)	I 3

OBSERVACIONES

[En la descripción indicar tipo de roca, color, minerales, alteración, mineralización y grado de efervescencia]

Material de desmonte de color anaranjado, sin presencia de humedad.

CÓDIGO DE MUESTRA:		FECHA :	/ /
DESCRIPCIÓN:		HORA:	: h
CALIDAD	Duplicado: ☐		

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☐	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☐	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro:	☐	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☐	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES

CÓDIGO DE MUESTRA:		FECHA :	/ /
DESCRIPCIÓN:		HORA:	: h
CALIDAD	Duplicado: ☐		

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☐	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☐	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro:	☐	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☐	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES

CÓDIGO DE MUESTRA:		FECHA :	/ /
DESCRIPCIÓN:		HORA:	: h
CALIDAD	Duplicado: ☐		

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☐	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☐	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro:	☐	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☐	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Karem Orosco Chambi Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Reguena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 73 13 42
Correo(s) Electrónico(s)	nreguena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli y Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-101

TDR N°: 2019-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Reguena
- Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
- Hora: 21:20 (24 H)
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
	RT-01	2018/09/14	14:10	SU	1	-	-	✓	Muestra de suelo
	RT-02	2018/09/14	15:45	SU	1	-	-	✓	Muestra de suelo
	RT-03	2018/09/19	13:15	SU	1	-	-	✓	Muestra de suelo
	RT-05	2018/09/22	12:45	SU	1	-	-	✓	Muestra de suelo

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Karem Osorio Chambi	[firma]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Reguena Sánchez	[firma]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	✓	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	✓	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 24-09-2018
- Hora de Recepción: 15:20
- Recibido por: Enzo Vega [firma]

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Nelvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 76 1342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli y Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-101

TDR N°: 1124-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Nelvin Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23

Hora: (24 h) 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	AEA1	TESIS2	SNIP	OBSERVACIONES
	PT-01	2018/09/11	17:10	RO	2	-	-	✓	✓	✓	Muestra de roca.
	PT-5	2018/09/23	12:45	RO	2	-	-	✓	✓	✓	Muestra de roca.

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
Kevin Osorio Chumbi		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyeccion; ASAL: Agua Salobre.	BKV: Blanco Viajero	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección	DUP: Duplicado	
Nelvin Requena Sánchez		SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo		
		OTROS: RO: roca		

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepcion: 24/09/18

Hora de Recepcion: 13:13 H

Recibido por: Nonapia

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Noelia Reguera Sánchez
Teléfono/Anexo	99 78 13 12
Correo(s) Electrónico(s)	nlaguera@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-2013-161

TDR N°: 1.17-2013

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Noelia Reguera

Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	$NaOH$
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
	SU-20	2018/09/14	9:52	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Informe conforme

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walter Ruiz Cárdenas	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Noelia Reguera Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18-09-2018

Hora de Recepción: 14:00

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Recepción de Muestras Cerrado
ALS Life Sciences Perú S.A.
La conformidad de lo enviado se emitirá
en una notificación Automática

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE ROCA Y COMPONENTE MINERO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

Muestra DDO-01

CÓDIGO DE MUESTRA: DDO-01 FECHA: 11/09/2018 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Depósito de desmonte Oeste, HORA: 09:40 h Duplicado ☐

muestra compuesta por 3 submuestras ubicada en la parte baja del talud.

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	—
Desmonte	☒	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	—
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro: _____	☐	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☒	—

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372703
NORTE (m)	8716964
ALTITUD (m s.n.m.)	4820
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

[En la descripción indicar tipo de roca, color, minerales, alteración, mineralización y grado de efervescencia]

Muestra de color beige oscuro, con presencia de pirita, calcopirita, pirolusita, cuarzo, calcosina, jarosita y arcillas; con nulo grado de efervescencia.

Muestra DDO-02

CÓDIGO DE MUESTRA: DDO-02 FECHA: 11/09/2018 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Depósito de desmonte Oeste, HORA: 12:00 h Duplicado ☐

muestra compuesta por 3 submuestras ubicada en la parte media del talud.

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	—
Desmonte	☒	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	—
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro: _____	☐	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☒	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372876
NORTE (m)	8716930
ALTITUD (m s.n.m.)	4835
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

Muestra de color beige claro, con presencia de pirita, cuarzo y arcillas; con nulo grado de efervescencia.

Muestra DDO-03

CÓDIGO DE MUESTRA: DDO-03 FECHA: 11/09/2018 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Muestra compuesta de 3 submuestras ubicada en la parte baja del depósito de desmonte Oeste. HORA: 13:50 h Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	—
Desmonte	☒	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	—
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro: _____	☐	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☒	—

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372723
NORTE (m)	8717104
ALTITUD (m s.n.m.)	4769
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

Muestra de color marrón, con presencia de pirita y arcillas; con nulo grado de efervescencia.

Muestra DD-02

CÓDIGO DE MUESTRA: DD-02 FECHA: 22/09/2018 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Material de desmonte HORA: 09:30 h Duplicado ☐

ubicado 250 m al sureste del pasivo ambiental denominado Condenado.

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	—
Desmonte	☒	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	—
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☒	LITOLOGÍA
Otro: _____	☐	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☐	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	372957
NORTE (m)	8714996
ALTITUD (m s.n.m.)	4810
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

Muestra de color beige oscuro, con presencia de pirita y arcillas, con nulo grado de efervescencia.

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Reguena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Karem Orosco Chambi Firma:

Oefa

DATOS DE CAMPO DE ROCA Y COMPONENTE MINERO

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

Muestra 1

CÓDIGO DE MUESTRA: DDE-04 FECHA: 21/09/2018

DESCRIPCIÓN: Depósito de desmonte sureste, muestra compuesta por 3 submuestras ubicado en la parte alta. HORA: 15:10 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	[ ]	Esquirla	[ ]	Esquirla de trinchera	[ ]	Aleatorio	[ ]	—
Desmonte	[X]	Canal	[ ]	Cuchara	[ ]	Sistemático	[ ]	—
Pila de lixiviación / mineral	[ ]	Trinchera	[ ]	Hoyo	[X]	Puntual	[ ]	LITOLOGÍA
Otro:	[ ]	Esquirla de canal	[ ]	Especial	[ ]	Compuesto	[X]	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	377306
NORTE (m)	8715449
ALTITUD (m s.n.m.)	4760
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

[En la descripción indicar tipo de roca, color, minerales, alteración, mineralización y grado de efervescencia]

Muestra compuesta de 3 submuestras de color gris, con presencia de pirita, calcopirita, bornita y arcillas, con nulo grado de efervescencia

Muestra 2

CÓDIGO DE MUESTRA: DDE-05 FECHA: 21/09/2018

DESCRIPCIÓN: Depósito de desmonte sureste compuesta por 3 submuestras, ubicada en la parte baja del depósito de desmonte. HORA: 16:15 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	[ ]	Esquirla	[ ]	Esquirla de trinchera	[ ]	Aleatorio	[ ]	—
Desmonte	[X]	Canal	[ ]	Cuchara	[ ]	Sistemático	[ ]	—
Pila de lixiviación / mineral	[ ]	Trinchera	[ ]	Hoyo	[X]	Puntual	[ ]	LITOLOGÍA
Otro:	[ ]	Esquirla de canal	[ ]	Especial	[ ]	Compuesto	[X]	—

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	376933
NORTE (m)	8716211
ALTITUD (m s.n.m.)	4615
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

Muestra de color beige oscuro, con presencia de pirita, cuarzo, calcanita, solvita y arcillas, con nulo grado de efervescencia.

Muestra 3

CÓDIGO DE MUESTRA: Relave FECHA: 22/09/2018

DESCRIPCIÓN: Material de relave, tomada en las instalaciones de bombeo de relave HORA: 08:30 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	[ ]	Esquirla	[ ]	Esquirla de trinchera	[ ]	Aleatorio	[ ]	
Desmonte	[ ]	Canal	[ ]	Cuchara	[ ]	Sistemático	[ ]	
Pila de lixiviación / mineral	[ ]	Trinchera	[ ]	Hoyo	[ ]	Puntual	[X]	LITOLOGÍA
Otro: Relave	[X]	Esquirla de canal	[X]	Especial	[ ]	Compuesto	[ ]	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	375359
NORTE (m)	8709852
ALTITUD (m s.n.m.)	4185
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

muestra de color gris oscuro, con nulo grado de efervescencia.

Muestra 4

CÓDIGO DE MUESTRA: Stock pile FECHA: 22/09/2018

DESCRIPCIÓN: Muestra puntual, tomada del stockpile HORA: 09:20 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	[ ]	Esquirla	[ ]	Esquirla de trinchera	[ ]	Aleatorio	[ ]	
Desmonte	[ ]	Canal	[ ]	Cuchara	[ ]	Sistemático	[ ]	
Pila de lixiviación / mineral	[ ]	Trinchera	[ ]	Hoyo	[X]	Puntual	[X]	LITOLOGÍA
Otro: Stockpile	[X]	Esquirla de canal	[ ]	Especial	[ ]	Compuesto	[ ]	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	374669
NORTE (m)	8710130
ALTITUD (m s.n.m.)	4621
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

Muestra de color gris claro, con nulo grado de efervescencia.

Responsable de grupo de trabajo: Morura Requena Sánchez Firma:

Responsable de toma de muestra: Karem Orosco Chambi Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784312
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli y Morococha

C.U.C. N°: 001-7-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
	DDO-01	2018/09/11	09:40	SU	1	-	-	✓	Material de desmonte.
	DDO-02	2018/09/11	12:00	SU	1	-	-	✓	Material de desmonte.
	DDO-03	2018/09/11	13:50	SU	1	-	-	✓	Material de desmonte.
	DDE-04	2018/09/21	15:10	SU	1	-	-	✓	Material de desmonte.
	DDE-05	2018/09/21	16:15	SU	1	-	-	✓	Material de desmonte.
	Relave	2018/09/22	08:30	SU	1	-	-	✓	Material de relave.
	Stock pile	2018/09/22	09:20	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Karin Osorio Chambi	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá
en la verificación Automática

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-101
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1519-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☑	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Pequena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Pequena
Teléfono/Anexo	973484[illegible]	Departamento: Junín		Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: (24 H) 21:00
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☑ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Mercurio total	OBSERVACIONES
	DD-02	2018/09/22	09:30	SU	1	-	-	✓	Material de desmonte.

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Kevin Orosco Nambi	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Pequena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 21-09-2018
Hora de Recepción: 15:20
Recibido por:

OBSERVACIONES
ENTO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitir
en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
MATRIZ	**SUSTANCIA**	**PARÁMETROS RECOMENDADOS**
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Noemi Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	997070212
Correo(s) Electrónico(s)	mrequena@oefa.gob.pe
Referencia	-

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento:	Junín
Provincia:	Yauli
Distrito:	Yauli y Huaracchina

C.U.C. N°: (20)1-7-2018-7

TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:	Jenny Lopez
Fecha: (AAAA/MM/DD)	2018/09/23
Hora: (24 h)	21:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: AGUA	TEJIDO	SUELO	OBSERVACIONES
	DDO-01	2018/09/11	01:47	RO	3	-	-	✓	✓	✓	
	DDO-03	2018/09/11	17:30	RO	2	-	-	✓	✓	✓	
	DDE-04	2018/09/21	15.10	RO	3	-	-	✓	✓	✓	
	DDE-05	2018/09/21	16.15	RO	3	-	-	✓	✓	✓	
	Relave	2018/09/22	08:30	RO	3	-	-	✓	✓	✓	
	Stockpile	2018/09/22	09:20	RO	2	-	-	✓	✓	✓	

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

AGQ PERU 24 SEP 2018

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Karen Orcco Chambi	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Hanna Espinoza Suárez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

- Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea
- Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre
- Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulacion o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepcion: 13:13 H

Recibido por: Mayra Ra

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993781372
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli / Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 4694-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/07/23

Hora: 21:00

Medio de Envío:

Aerolinea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales, Mercurio	OBSERVACIONES
	DDS - 01	2018/11/11	09:40	POA	1	-	-	✓	Método de ensayo.
	DDE - 02	2018/11/12	10:15	POA	1	-	-	✓	Método de ensayo.
	Stockpile	2018/11/12	07:20	POA	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Análisis microbiológicos y bioensayos se realizan mediante el laboratorio de Bizalab.

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
Raul Cerro Chambi		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre.	BKV: Blanco Viajero	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado; Preservantes adecuados; Cadena Frío; Dentro del tiempo de vida útil
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS	DUP: Duplicado	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: Fecha de Recepcion: 28/04/18; Hora de Recepción: 10:41 a.m.; Recibido por: Raul E. Berrosp. Rodrigues
Norvin Requena Sánchez				OBSERVACIONES

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

BIZALAB S.A.C. Bizalab RECIBIDO

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas
-	SQD	BTEX, PHAs, VOC´s, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3), TPH
AGUA	SQD-AGUA**	BTEX, VOC´S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC´s, Cianuro Libre, TPH
SUELO	SQD-SU	BTEX, VOC´S, Metales Totales, PHAs,Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (FI, F2, F3)
-	LIX	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales
AGUA	LIX-AGUA**	DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales
SUELO	LIX-SU	DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
AD: Aceites Dieléctricos
SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
Lix: Lixiviados

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO - PROSPECCIÓN GEOFÍSICA (TOMOGRAFIA ELECTRICA)

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

LT-01

CÓDIGO DE LINEA: LT-01 FECHA: 09/09/2018

DESCRIPCIÓN: Ubicada aproximadamente a 80m aguas abajo de la poza de agua de recuperación HORA: 14 : 10 h

CONDICIÓN DEL TERRENO: Seco [ ] Humedo [X] Otro: [ ]

TIPO DE ACTIVIDAD		COMPONENTE ASOCIADO				TIPO DE CONFIGURACION		CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	
Mineria	X	Depòsito de desmonte		Planta de beneficio		Dipolo-Dipolo		Dist. entre dipolos (m)	10
Hidrocarburos		Depòsito de relaves		Zona urbana		Polo-Dipolo		Longitud total (m)	130
Energia		PAD de lixiviaciòn		Otro	P039 agua de rec.	Polo-Polo		EQUIPO	
Industria		Plataforma de perforaciòn				Otro:		ELREC PRO	

COORDENADAS (UTM WGS 84)			
COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL	
ZONA	18 S	ZONA	18
ESTE (m)	376642	ESTE (m)	376769
NORTE (m)	8708876	NORTE (m)	8708847
ALTITUD (m s.n.m.)	4519	ALTITUD (m s.n.m.)	4525
PRECISIÓN (± m)	3	PRECISIÓN (± m)	3

CONDICION TOPOGRAFICA: De Pendiente Moderada

OBSERVACIONES:

LT-02

CÓDIGO DE LINEA: LT-02 FECHA: 09/09/2018

DESCRIPCIÓN: Ubicada aproximadamente a 30m aguas abajo de la poza de agua de recuperación HORA: 11 : 54 h

CONDICIÓN DEL TERRENO: Seco [ ] Humedo [X] Otro: [ ]

TIPO DE ACTIVIDAD		COMPONENTE ASOCIADO				TIPO DE CONFIGURACION		CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	
Mineria	X	Depòsito de desmonte		Planta de beneficio		Dipolo-Dipolo		Dist. entre dipolos (m)	
Hidrocarburos		Depòsito de relaves		Zona urbana		Polo-Dipolo		Longitud total (m)	
Energia		PAD de lixiviaciòn		Otro	Poza Agua Rec.	Polo-Polo		EQUIPO	
Industria		Plataforma de perforaciòn				Otro:			

COORDENADAS (UTM WGS 84)			
COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL	
ZONA	18 S	ZONA	18S
ESTE (m)	376616	ESTE (m)	376804
NORTE (m)	8708849	NORTE (m)	8708791
ALTITUD (m s.n.m.)	4493	ALTITUD (m s.n.m.)	4492
PRECISIÓN (± m)	3	PRECISIÓN (± m)	3

CONDICION TOPOGRAFICA: De pendiente moderado

OBSERVACIONES:

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de la toma de datos: Xrover Lazarte Ponce Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO - PROSPECCIÓN GEOFÍSICA (TOMOGRAFIA ELECTRICA)

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

CÓDIGO DE LINEA	LT-03	FECHA:	09 / 09 / 2018
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 20 y 100m aguas abajo de la poza de agua de recuperación	HORA:	16 : 10 h

CONDICIÓN DEL TERRENO	
Seco	
Humedo	X
Otro:	

TIPO DE ACTIVIDAD		COMPONENTE ASOCIADO				TIPO DE CONFIGURACION		CARÁCTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	
Mineria	X	Depòsito de desmonte		Planta de beneficio		Dipolo-Dipolo		Dist. entre dipolos (m)	10
Hidrocarburos		Depòsito de relaves		Zona urbana		Polo-Dipolo	X	Longitud total (m)	130
Energìa		PAD de lixiviaciòn		Otro		Polo-Polo		EQUIPO	
Industria		Plataforma de perforaciòn		Poza Aguas de Recuperación		Otro:		ELREC PRO	

COORDENADAS (UTM WGS 84)				CONDICION TOPOGRAFICA
COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL		De pendiente moderada
ZONA	18 L	ZONA	18 L	OBSERVACIONES
ESTE (m)	376678	ESTE (m)	376714	
NORTE (m)	8708895	NORTE (m)	8708771	
ALTITUD (m s.n.m.)	4522	ALTITUD (m s.n.m.)	4514	
PRECISIÓN (± m)	3	PRECISIÓN (± m)	3	

CÓDIGO DE LINEA	LT-04	FECHA:	10 / 09 / 2018
DESCRIPCIÓN:	ubicada al pie del depósito de desmonte oeste (en la carretera de acceso)	HORA:	10 : 40 h

CONDICIÓN DEL TERRENO	
Seco	
Humedo	X
Otro:	

TIPO DE ACTIVIDAD		COMPONENTE ASOCIADO				TIPO DE CONFIGURACION		CARÁCTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	
Mineria	X	Depòsito de desmonte	X	Planta de beneficio		Dipolo-Dipolo		Dist. entre dipolos (m)	15
Hidrocarburos		Depòsito de relaves		Zona urbana		Polo-Dipolo	X	Longitud total (m)	240
Energìa		PAD de lixiviaciòn		Otro		Polo-Polo		EQUIPO	
Industria		Plataforma de perforaciòn				Otro:		ELREC PRO	

COORDENADAS (UTM WGS 84)				CONDICION TOPOGRAFICA
COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL		De pendiente suave
ZONA	18 L	ZONA	18 L	OBSERVACIONES
ESTE (m)	372907	ESTE (m)	372672	
NORTE (m)	8717057	NORTE (m)	8717060	
ALTITUD (m s.n.m.)	4775	ALTITUD (m s.n.m.)	4782	
PRECISIÓN (± m)	3	PRECISIÓN (± m)	3	

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez Firma: [signature]

Responsable de la toma de datos: Krover Lazarte Ponce Firma: [signature]

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO - PROSPECCIÓN GEOFÍSICA (TOMOGRAFIA ELECTRICA)

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

CÓDIGO DE LINEA	LT-05	FECHA:	10/09/2018
DESCRIPCIÓN:	Ubicada en el depósito de desmonte Oeste	HORA:	13:25 h

CONDICIÓN DEL TERRENO

Seco	X
Humedo	
Otro:	

TIPO DE ACTIVIDAD		COMPONENTE ASOCIADO				TIPO DE CONFIGURACION		CARÁCTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	
Mineria	X	Depòsito de desmonte	X	Planta de beneficio		Dipolo-Dipolo		Dist. entre dipolos (m)	15
Hidrocarburos		Depòsito de relaves		Zona urbana		Polo-Dipolo	X	Longitud total (m)	250
Energìa		PAD de lixiviaciòn		Otro		Polo-Polo		EQUIPO	
Industria		Plataforma de perforaciòn				Otro:		EL REC PRO	

COORDENADAS (UTM WGS 84)

COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL	
ZONA	18 L	ZONA	18 L
ESTE (m)	372918	ESTE (m)	372680
NORTE (m)	8716939	NORTE (m)	8716931
ALTITUD (m s.n.m.)	4827	ALTITUD (m s.n.m.)	4826
PRECISIÓN (± m)	3	PRECISIÓN (± m)	3

CONDICION TOPOGRAFICA: De pendiente moderada

OBSERVACIONES:

CÓDIGO DE LINEA	LT-06	FECHA:	10/09/2018
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 150m del pie del depósito de desmonte	HORA:	16:15 h

CONDICIÓN DEL TERRENO

Seco	
Humedo	X
Otro:	

TIPO DE ACTIVIDAD		COMPONENTE ASOCIADO				TIPO DE CONFIGURACION		CARÁCTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	
Mineria	X	Depòsito de desmonte	X	Planta de beneficio		Dipolo-Dipolo		Dist. entre dipolos (m)	10
Hidrocarburos		Depòsito de relaves		Zona urbana		Polo-Dipolo	X	Longitud total (m)	150
Energìa		PAD de lixiviaciòn		Otro		Polo-Polo		EQUIPO	
Industria		Plataforma de perforaciòn				Otro:		EL REC PRO	

COORDENADAS (UTM WGS 84)

COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL	
ZONA	18 L	ZONA	18 L
ESTE (m)	372683	ESTE (m)	372678
NORTE (m)	8717106	NORTE (m)	8717109
ALTITUD (m s.n.m.)	4753	ALTITUD (m s.n.m.)	4776
PRECISIÓN (± m)	3	PRECISIÓN (± m)	3

CONDICION TOPOGRAFICA: De pendiente suave

OBSERVACIONES:

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sánchez Firma:

Responsable de la toma de datos: Krover Lazarte Ponce Firma:

LT - 8717117
0372821
4

LT-06 8717109
372678

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO - PROSPECCIÓN GEOFÍSICA (TOMOGRAFIA ELECTRICA)

CUE: 2018-01-0003 CUC: 001-9-2018-401

LT-07

CÓDIGO DE LINEA: LT-07
FECHA: 11 / 09 / 2018
HORA: 12 : 48 h
DESCRIPCIÓN: Ubicada aproximadamente a 150m del depósito de desmonte Sureste

CONDICIÓN DEL TERRENO: Seco [ ] Humedo [X] Otro: [ ]

TIPO DE ACTIVIDAD		COMPONENTE ASOCIADO				TIPO DE CONFIGURACION		CARÁCTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	
Mineria	X	Depòsito de desmonte	X	Planta de beneficio		Dipolo-Dipolo		Dist. entre dipolos (m)	10
Hidrocarburos		Depòsito de relaves		Zona urbana		Polo-Dipolo	X	Longitud total (m)	160
Energia		PAD de lixiviaciòn		Otro		Polo-Polo		EQUIPO	
Industria		Plataforma de perforaciòn				Otro:		ELREC PRO	

COORDENADAS (UTM WGS 84)			
COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL	
ZONA	18 L	ZONA	18 L
ESTE (m)	376783	ESTE (m)	376870
NORTE (m)	8716311	NORTE (m)	8716429
ALTITUD (m s.n.m.)	4571	ALTITUD (m s.n.m.)	4572
PRECISIÓN (± m)	3	PRECISIÓN (± m)	3

CONDICION TOPOGRAFICA: De pendiente moderada

OBSERVACIONES: * La coordenada inicial corresponde al final y viceversa.

LT-08

CÓDIGO DE LINEA: LT-08
FECHA: 11 / 09 / 2018
HORA: 16 : 00 h
DESCRIPCIÓN: Ubicada aproximadamente a 300m del depósito de desmonte Sureste y aguas abajo de la poza C.

CONDICIÓN DEL TERRENO: Seco [ ] Humedo [X] Otro: [ ]

TIPO DE ACTIVIDAD		COMPONENTE ASOCIADO				TIPO DE CONFIGURACION		CARÁCTERÍSTICAS DE LA LÍNEA	
Mineria	X	Depòsito de desmonte	X	Planta de beneficio		Dipolo-Dipolo		Dist. entre dipolos (m)	10
Hidrocarburos		Depòsito de relaves		Zona urbana		Polo-Dipolo	X	Longitud total (m)	150
Energia		PAD de lixiviaciòn		Otro		Polo-Polo		EQUIPO	
Industria		Plataforma de perforaciòn				Otro:		ELREC PRO	

COORDENADAS (UTM WGS 84)			
COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL	
ZONA	18 L	ZONA	18 L
ESTE (m)	376696	ESTE (m)	376571
NORTE (m)	8716665	NORTE (m)	8716578
ALTITUD (m s.n.m.)	4568	ALTITUD (m s.n.m.)	4576
PRECISIÓN (± m)	3	PRECISIÓN (± m)	3

CONDICION TOPOGRAFICA: De pendiente suave

OBSERVACIONES:

Responsable de grupo de trabajo: Norvin Requena Sanchez Firma:

Responsable de la toma de datos: Krover Lazarte Ponce Firma:

ANEXO 2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS AMBIENTALES

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA CON REGISTRO N° LC- 019

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC -019

Certificado de Calibración

LA-596-2017

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	:	*Medidor de pH**	**. N° de serie del Instrumento**	:	150500000901
. Marca	:	HACH	**. N° de serie sonda**	:	172622568053
. Modelo	:	HQ40d	**. Intervalo de indicación**	:	2,00 pH a 14,00 pH
. Identificación	:	No indica	**. Resolución**	:	0,01 pH

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE SAC.

5 **Fecha de calibración** : 2017-12-04

6 **Método de calibración.**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC 020 Calibración de medidores de pH de INDECOPI.

7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%hr)
Inicial	24,7	55,7
Final	25,0	57,5

8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° Lote o N° Certificado	F. Vencimiento
MRC pH 4	GGP-S-01.16	CC523997	2019-10-12
MRC pH 7	GGP-S-02.17	CC472239	2018-12-06
MRC pH 10	GGP-S-03.16	CC502429	2019-05-17

9 **Resultados de medición**

Indicación del Instrumento (pH)	Valor del patrón (pH)	Error (pH)	Incertidumbre (pH)
4,01	4,002	0,008	0,016
7,02	6,998	0,022	0,016
10,01	10,008	0,002	0,013

10 **Observaciones**

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C
b) El coeficiente de correlación obtenido es: 1,000
c) El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002 ,"Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures",es: ± pH 0,03

** La calibración del medidor de pH se realizó en el Multiparámetro.*

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- *Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.*
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de emisión

2017-12-05

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA CON REGISTRO N° LC- 019

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC -019

Certificado de Calibración

LA-597-2017

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: Termómetro digital*	. N° de serie del instrumento	: 150500000901
. Marca	: HACH	. N° de serie de sensor	: 172622568053
. Modelo	: HQ40d	. Intervalo de indicación	: 0,0 °C a 50,0 °C
. Identificación	: No indica	. Resolución	: 0,1 °C

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de calibración** : 2017-12-04

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2ª de INDECOPI

7 **Condiciones Ambientales**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	24,6	55,2
Final	24,9	56,5

8 **Trazabilidad**

Patrón Usado	Código interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C	GGP-25	LT-441-2017 INACAL/DM	2018-08-22
	GGP-26	LT-417-2017 INACAL/DM	2018-08-09

9 **Resultados de medición**

T.C.V. (°C)	Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,03	10,0	0,03	0,11
25,02	25,0	0,02	0,09
34,92	35,0	-0,08	0,09

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

10 **Observaciones**

a) La profundidad de inmersión del sensor fue de 6 cm
b) El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.
c) La precisión del instrumento es ± 0,4 °C
* La calibración del termómetro digital se realizó en la sonda de pH en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- *La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de* la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2017-12-05

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA CON REGISTRO N° LC- 019

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración Acreditado
Registro N°LC -019

Perú Green Group

Certificado de Calibración

LA-105-2018

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: Medidor de Conductividad*	**. N° de serie del instrumento**	: 150500000901
. Marca	: HACH	**. N° de serie de sonda**	: 151422587016
. Modelo	: HQ40d	**. Intervalo de Indicación**	: 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm
. Identificación	: 60226471-0036	**. Resolución**	: 0,1uS /cm -1uS /cm -0,01mS /cm

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de calibración** : 2018-03-16

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad especifica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	25,3	53,6
Final	25,5	55,8

8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
MRC 98,6 uS/cm	GGP-S-04.28	CC16134	2018-06-07
MRC 1410 uS/cm	GGP-S-05.26	CC16108	2018-05-31
MRC 9975 uS/cm	GGP-S-07.22	CC16446	2018-09-14

9 **Resultados de medición**

Indicación del instrumento	Valor del patrón	Error	Incertidumbre
99,1 uS/cm	98,6 uS/cm	0,5 uS/cm	2,2 uS/cm
1410 uS/cm	1410 uS/cm	0 uS/cm	7 uS/cm
9,97 mS/cm	9,98 mS/cm	-0,01 mS/cm	0,06 mS/cm

10 **Observaciones**

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: ± (0,5 % de la lectura)
* La calibración del medidor de conductividad se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-03-19

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL, SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

Perú Green Group

Certificado de Calibración

LA - 0632018

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Calle Puerto Salaverry MZ. E LT. 21 Urb. Los Cedros de Villa tercera Etapa Chorrillos

3 **Datos del Instrumento :**

.Instrumento de Medición	: Medidor de oxígeno *	**.N°de serie del Instrumento**	: 150500000901
.Marca	: HACH	**.N°de serie de la sonda**	: 151422598010
.Modelo	: HQ40d	**.Alcance**	: 0,00 mg/L a 20,00 mg/L
.Identificación	: 60226471-0036	**.Resolución**	: 0,01 mg/L

4 **Lugar de calibración** : Instalación de la OEFA - chorrillos

5 **Fecha de calibración** : 2018-03-09

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de oxígeno, según procedimiento GGP-06 Calibración de Medidores de Oxígeno Disuelto – Green Group.

7 **Condiciones Ambientales**

	Temperatura (°C)	Humedad (%hr)	Presión (mbar)
inicial	25,0	65,6	1004
final	25,1	63,3	1004

8 **Trazabilidad**

Materiales de Referencia	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
Solución estándar de Oxígeno Zero	GGP-S-13.8	12697	2019-04-07
Barómetro	GGP-02	LFP-227-2017	2019-07-04

9 **Resultados de Medición**

Referencia (mg/L)	Lectura del Instrumento (mg/L)	Error (mg/L)	Incertidumbre (mg/L)
0,00	0,00	0,00	0,01
8,40	8,24	-0,16	0,01

10 **Observaciones**

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: ± 0,1 mg/L para 0 mg/L a 8 mg/L ; ± 0,2 mg/L para más de 8 mg/L.
(*) Medidor perteneciente al multiparámetro

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k = 2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el Instrumento y sensor de oxigeno disuelto, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
- La Incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

Fecha de emisión

2018-03-12

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Perú Green Group

Certificado de Calibración

LA - 1632018

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Calle Puerto Salaverry MZ. E LT. 21 Urb. Los Cedros de Villa tercera Etapa Chorrillos - Lima

3 **Datos del Instrumento :**

.Instrumento de Medición	: Medidor de ORP*	**.N°de serie del Instrumento**	: 150500000901
.Marca	: HACH	**.N° de serie de sonda**	: 171953028001
.Modelo	: HQ40d	**.Alcance**	: -1200,0 mV a 1200,0 mV
.Identificación	: 60226471-0036	**.Resolución**	: 0,1 mV

4 **Lugar de calibración** : Instalación de la OEFA - Chorrillos

5 **Fecha de calibración** : 2018-06-27

6 **Método de calibración**

La calibración fue realizada por comparación y ajuste con patrón trazable de acuerdo a lo establecido en el manual de fabricante.

7 **Condiciones Ambientales**

	Temperatura (°C)	Humedad (%hr)
inicial	24,7	63,5
final	24,3	66,7

8 **Trazabilidad**

Materiales de Referencia	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
ORP Standard	GGP-S-12.2	VZ1	2019-01-31
ORP Standard	GGP-S-12.4	1074	2022-02-28

9 **Resultados de Medición**

Referencia (mV)	Lectura del Instrumento (mV)	Error (mV)	Incertidumbre (mV)
220,0	219,1	-0,9	0,09
468,0	468,1	0,1	0,09

10 **Observaciones**

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
b) La precisión de la solución declarado en el certificado del fabricante es: para 220 mV ± 1 mV y para 468 mV ± 2 mV.
* La calibración del medidor de ORP se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k = 2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

Fecha de emisión

2018-07-02

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA CON REGISTRO N° LC- 019

INACAL
D.A - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N°LC -019

Perú Group

Certificado de Calibración

LA-600-2017

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: *Medidor de pH**	**. N° de serie del instrumento**	: 150500000613
. Marca	: HACH	**. N° de serie sonda**	: 172542567034
. Modelo	: HQ40d	**. Intervalo de indicación**	: 2,00 pH a 14,00 pH
. Identificación	: No indica	**. Resolución**	: 0,01 pH

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE SAC.

5 **Fecha de calibración** : 2017-12-04

6 **Método de calibración.**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC 020 Calibración de medidores de pH de INDECOPI.

7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%hr)
Inicial	25,0	57,4
Final	25,2	59,2

8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° Lote o N° Certificado	F. Vencimiento
MRC pH 4	GGP-S-01.16	CC523997	2019-10-12
MRC pH 7	GGP-S-02.17	CC472239	2018-12-06
MRC pH 10	GGP-S-03.16	CC502429	2019-05-17

9 **Resultados de medición**

Indicación del Instrumento (pH)	Valor del patrón (pH)	Error (pH)	Incertidumbre (pH)
4,02	3,999	0,021	0,013
7,02	6,995	0,025	0,013
10,01	10,004	0,006	0,016

10 **Observaciones**

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C
b) El coeficiente de correlación obtenido es: 1,000
c) El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002 ,"Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures",es: ± pH 0,03

* *La calibración del medidor de pH se realizó en el Multiparámetro.*

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de emisión

2017-12-05

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA CON REGISTRO N° LC- 019

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC -019

Certificado de Calibración

LA-601-2017

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: Termómetro digital*	. N° de serie del instrumento	: 150500000613
. Marca	: HACH	. N° de serie de sensor	: 172542567034
. Modelo	: HQ40d	. Intervalo de Indicación	: 0,0 °C a 50,0 °C
. Identificación	: No indica	. Resolución	: 0,1 °C

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de calibración** : 2017-12-04

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2° de INDECOPI

7 **Condiciones Ambientales**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	24,8	55,8
Final	25,2	57,4

8 **Trazabilidad**

Patrón Usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C	GGP-25	LT-441-2017 INACAL/DM	2019-08-22
	GGP-26	LT-417-2017 INACAL/DM	2019-08-09

9 **Resultados de medición**

T.C.V. (°C)	Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,03	10,0	0,03	0,11
25,02	25,0	0,02	0,09
34,93	35,0	-0,07	0,09

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

10 **Observaciones**

a) La profundidad de inmersión del sensor fue de 6 cm
b) El tiempo de estabilización de temperatura fue de 5 minutos.
c) La precisión del instrumento es ± 0,4 °C
* La calibración del termómetro digital se realizó en la sonda de pH en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- *La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.*
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2017-12-05

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL ,SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA CON REGISTRO N° LC- 019

Perú Green Group

Certificado de Calibración

LA-104-2018

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC -019

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: Medidor de Conductividad*	**. N° de serie del instrumento**	: 150500000613
. Marca	: HACH	**. N° de serie de sonda**	: 151332587029
. Modelo	: HQ40d	**. Intervalo de Indicación**	: 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm
. Identificación	: 60226471-0045	**. Resolución**	: 0,1uS /cm -1uS /cm -0,01mS /cm

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de calibración** : 2018-03-16

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad especifica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	25,5	53,0
Final	25,7	54,6

8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
MRC 98,6 uS/cm	GGP-S-04.28	CC16134	2018-06-07
MRC 1410 uS/cm	GGP-S-05.26	CC16108	2018-05-31
MRC 9975 uS/cm	GGP-S-07.22	CC16446	2018-09-14

9 **Resultados de medición**

Indicación del instrumento	Valor del patrón	Error	Incertidumbre
99,0 uS/cm	98,6 uS/cm	0,4 uS/cm	2,2 uS/cm
1413 uS/cm	1410 uS/cm	3 uS/cm	7 uS/cm
9,94 mS/cm	9,98 mS/cm	-0,04 mS/cm	0,05 mS/cm

10 **Observaciones**

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.

b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: ± (0,5 % de la lectura)

* La calibración del medidor de conductividad se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-03-19

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Perú Green Group

Certificado de Calibración

LA - 0532018

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Calle Puerto Salaverry MZ. E LT. 21 Urb. Los Cedros de Villa 3ra Etapa - Chorrillos

3 **Datos del Instrumento :**

.Instrumento de Medición	: Medidor de oxigeno *	**.N°de serie del Instrumento**	:	150500000613
.Marca	: HACH	**.N°de serie de la sonda**	:	151482598008
.Modelo	: HQ40d	**.Alcance**	:	0,00 mg/L a 20,00 mg/L
.Identificación	: 60226471-0045	**.Resolución**	:	0,01 mg/L

4 **Lugar de calibración** : Instalación del OEFA - chorrillos

5 **Fecha de calibración** : 2018-03-02

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de oxigeno, según procedimiento GGP-06 Calibración de Medidores de Oxígeno Disuelto – Green Group.

7 **Condiciones Ambientales**

	Temperatura (°C)	Humedad (%hr)	Presión (mbar)
inicial	25,0	57,5	1004
final	25,1	59,9	1004

8 **Trazabilidad**

Materiales de Referencia	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
Solución estándar de Oxígeno Zero	GGP-S-13.8	12697	2019-04-07
Barómetro	GGP-02	LFP-227-2017	2019-07-04

9 **Resultados de Medición**

Referencia (mg/L)	Lectura del Instrumento (mg/L)	Error (mg/L)	Incertidumbre (mg/L)
0,00	0,09	0,09	0,01
8,40	8,22	-0,18	0,01

10 **Observaciones**

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: ± 0,1 mg/L para 0 mg/L a 8 mg/L ; ± 0,2 mg/L para más de 8 mg/L.
(*) Medidor perteneciente al multiparámetro

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k = 2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el Instrumento y sensor de oxigeno disuelto, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
- La Incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guia para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

Fecha de emisión

2018-03-06

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Perú Green Group

Certificado de Calibración

LA - 1642018

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Calle Puerto Salaverry MZ. E LT. 21 Urb. Los Cedros de Villa tercera Etapa Chorrillos - Lima

3 **Datos del Instrumento :**

.Instrumento de Medición	: Medidor de ORP*	**.N°de serie del Instrumento**	: 150500000613
.Marca	: HACH	**.N° de serie de sonda**	: 171953028002
.Modelo	: HQ40d	**.Alcance**	: -1200,0 mV a 1200,0 mV
.Identificación	: 60226471-0045	**.Resolución**	: 0,1 mV

4 **Lugar de calibración** : Instalación de la OEFA - Chorrillos

5 **Fecha de calibración** : 2018-06-27

6 **Método de calibración**

La calibración fue realizada por comparación y ajuste con patrón trazable de acuerdo a lo establecido en el manual de fabricante.

7 **Condiciones Ambientales**

	Temperatura (°C)	Humedad (%hr)
inicial	24,4	66,2
final	24,9	63,1

8 **Trazabilidad**

Materiales de Referencia	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
ORP Standard	GGP-S-12.2	VZ1	2019-01-31
ORP Standard	GGP-S-12.4	1074	2022-02-28

9 **Resultados de Medición**

Referencia (mV)	Lectura del Instrumento (mV)	Error (mV)	Incertidumbre (mV)
220,0	221,0	1,0	0,09
468,0	468,2	0,2	0,09

10 **Observaciones**

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
b) La precisión de la solución declarado en el certificado del fabricante es: para 220 mV ± 1 mV y para 468 mV ± 2 mV.
* La calibración del medidor de ORP se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k = 2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las caracteristicas del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guia para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

Fecha de emisión

2018-07-02

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

IRIS instruments

CALIBRATION CERTIFICATE

This is to certify that the following equipment :

ELREC Pro IP receiver serial number 373
delivered to the company Advance Engineering and Research in Peru

has been checked in our premises in Orleans, France, before departure and has given the following results :

• Test of the IP receiver	OK
• Test of the resistance measurement function (RS check)	OK
• Test of the chargeability measurement	OK
• Test of the data transfer	OK
• Test of the battery charge	OK

Made at IRIS Instruments in Orléans, France, on December 14th, 2011

IRIS INSTRUMENTS
1, Avenue Buffon - BP 16007
45060 ORLEANS Cedex 02
Tél. : 02 38 63 81 00 - Fax : 02 38 63 81 82
S.A.S. au capital de 1 260 480 €
SIRET N° 380 202 390 00015 - APE 332 B

Aurélia RINGHETTI
Sales Administration Manager

IRIS INSTRUMENTS
1, avenue Buffon
B.P. 16007 - 45060 Orléans cedex 2, France
Téléphone : + 33 (0)2.38.63.81.00 - Télécopieur : + 33 (0)2.38.63.81.82
E-mail : iris@iris-instruments.com - Site internet : www.iris-instruments.com
BRGM & OYO Joint Venture

S.A.S. au capital de 1 260 480 Euros - RCS PARIS B 380 202 390
SIRET 380 202 390 00015 - Code Activité 2651 B
N° TVA intracommunautaire : FR 90 380 202 390

ANEXO 3

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHA DE VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE EQUIPOS

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02

1. DATOS

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Referencia: Junín

Fecha: 22/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172542567034

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste					Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A5141	4.01 UpH	-58.9 mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01	±0,1	3.98
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00	±0,1	7.03
HACH	A7178	10.01 UpH						±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDCH01	151332587029

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad	
									µS/cm	mS/cm
HANNA	1530	1413	0.384	0,36 cm^{-1}	HANNA	1530	1413	± 16	1403	—
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151482599008

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
102.8	100% ± 3%	6.78	4000	462	11.0	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028002

Solución de ajuste				Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275mV	01/02/2022	HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	265.1

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Nerwin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02

1. DATOS

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Referencia: Junín

Fecha: 20/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172542567034

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste					Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A5141	4.01 UpH	-55.4 mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01	±0,1	3.98
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00	±0,1	7.01
HACH	A7178	10.01 UpH						±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151332587029

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad	
									µS/cm	mS/cm
HANNA	1530	1413	0.439	0,36 cm^{-1}	HANNA	1530	1413	± 16	1409	—
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151482598008

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
101.9	100% ± 3%	6.69	4000	462	11.5	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028002

Solución de ajuste				Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275 mV	01/02/2022	HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	240.1

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norvin Requena Jaimes

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 19/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172542567034

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango
HACH	A5141	4.01 UpH	-56.3 mV	-53,1 mV
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV
HACH	A7178	10.01 UpH		

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A6076	4.01	±0,1	4.00
HACH	A7222	7.00	±0,1	7.02
			±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDCH01	151332587029

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste

Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango
HANNA	1530	1413	0.427	0,36 cm^{-1}
				0,44 cm^{-1}

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	± 16	1421	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151482598008

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
100.7	100% ± 3%	6.91	4000	462	10.6	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028002

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento
HANNA	1222	200-275mV	01/02/2022

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	225.9

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norvin Requena Sandoz

Firma(s) :

Firma :

* Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition 2012
NTP 214.046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Referencia: Junín

Fecha: 15/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172542567034

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste						Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango		Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A5141	4.01 UpH	-54.71 mV	-53,1 mV -64,9 mV		HACH	A6076	4.01	±0,1	4.00
HACH	A7174	7.00 UpH				HACH	A7222	7.00	±0,1	6.99
HACH	A7178	10.01 UpH							±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDCN01	151332587029

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste						Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango		Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad	
										µS/cm	mS/cm
HANNA	1530	1413	0.395	0,36 cm^{-1} 0,44 cm^{-1}		HANNA	1530	1413	± 16	1404	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	HDO101	151482598008

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua			Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima		Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
102.4	100% ± 3%		6.87	4000	462	13.1	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028002

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento		Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275 mV	01/02/2022		HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	265.1

Especialistas Responsables: Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Nerwin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0,0	1000,0	2000,0	3000,0	4000,0	5000,0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Referencia: Junín

Fecha: 14/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172542567034

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste					Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	AS141	4.01 UpH	-56.9 mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01	±0,1	3.97
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00	±0,1	6.99
HACH	A7178	10.01 UpH						±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDCH01	151332587029

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	0.417	0,36 cm^{-1} 0,44 cm^{-1}	HANNA	1530	1413	± 16	1411	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151482598008

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
100.8	100% ± 3%	6.95	4000	462	12.7	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028002

Solución de ajuste				Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275 mV	01/02/2022	HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	270.3

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Nerwin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214 046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxigeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0	1000	2000	3000	4000	5000
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 13/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172542567034

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango
HACH	A5141	4.01 UpH	-58.9 mV	-53,1 mV
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV
HACH	A7178	10.01 UpH		

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A6076	4.01	±0,1	4.00
HACH	A7222	7.00	±0,1	6.98
			±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC 401	151332587029

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste

Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango
HANNA	1530	1413	0.389	0,36 cm^{-1}
				0,44 cm^{-1}

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	± 16	1410	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	HDO101	151482598008

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
101.1	100% ± 3%	6.79	4000	462	13.0	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028002

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento
HANNA	1222	200-275 mV	01/02/2022

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	265.1

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norvin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0m	1000m	2000m	3000m	4000m	5000m
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 11/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172542567034

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste					Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A5141	4.01 UpH	-56.9 mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01	±0,1	4.03
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00	±0,1	6.96
HACH	A7178	10.01 UpH						±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDCH01	151332587029

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	0.422	0,36 cm^{-1}	HANNA	1530	1413	± 16	1406	—
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151482598008

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
102.7	100% ± 3%	6.77	4000	462	12.1	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028002

Solución de ajuste				Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275mV	01/02/2022	HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	260.9

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norvin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046

SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012

NTP 214.046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxigeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0	1000	2000	3000	4000	5000
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 10/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172542567034

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste					Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A3141	4.01 UpH	-57.8mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01	±0,1	3.97
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00	±0,1	7.01
HACH	A7178	10.01 UpH						±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151332587029

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad	
									µS/cm	mS/cm
HANNA	1530	1413	0.405	0,36 cm^{-1}	HANNA	1530	1413	± 16	1420	—
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151482598008

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
100.8	100% ± 3%	6.85	4000	462	10.9	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028002

Solución de ajuste				Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275mV	01/02/2022	HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	251.7

Especialistas Responsable: Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norvin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxigeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0,0	1000,0	2000,0	3000,0	4000,0	5000,0
	Presión atmosférica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 08/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PNC101	172542567034

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste					Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A3141	4.01 UpH	-57.3 mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01	±0,1	4.06
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00	±0,1	6.97
HACH	A7178	10.01 UpH						±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151332587029

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	0.379	0,36 cm^{-1}	HANNA	1530	1413	± 16	1405	—
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151482598008

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
101.1	100% ± 3%	6.79	4000	462	11.5	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028002

Solución de ajuste				Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275mV	01/02/2022	HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	246.1

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Nerwin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046

SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012

NTP 214.046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxigeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0,00	1000,00	2000,00	3000,00	4000,00	5000,00
	Presión atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Jumín

Fecha: 07/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172542567034

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango
HACH	A5141	4.01 UpH	-56.8 mV	-53,1 mV
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV
HACH	A7178	10.01 UpH		

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A6076	4.01	±0,1	4.00
HACH	A7222	7.00	±0,1	7.02
			±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151332587029

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste

Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango
HANNA	1530	1413	0.406	0,36 cm^{-1}
				0,44 cm^{-1}

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	± 16	1407	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	HDO 401	151482598008

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
100.9	100% ± 3%	6.71	4000	462	10.3	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028002

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento
HANNA	1222	200-275mV	01/02/2022

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	236.9

Especialistas Responsable: Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Nerwin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxigeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0	1000	2000	3000	4000	5000
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Referencia: Junín

Fecha: 06/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	1725 425670 34

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango
HACH	AS141	4.01 UpH	-57.9 mV	-53,1 mV
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV
HACH	A7178	10.01 UpH		

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A6076	4.01	±0,1	3.99
HACH	A7222	7.00	±0,1	7.03
			±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDCH01	151332587029

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste

Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango
HANNA	1530	1413	0.399	0,36 cm^{-1}
				0,44 cm^{-1}

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	± 16	1419	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151482598008

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
102.9	100% ± 3%	6.89	4000	462	10.1	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028002

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento
HANNA	1222	200-275mV	01/02/2022

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	226.8

Especialistas Responsables: Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Nerwin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046

SM Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012

NTP 214.046. Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0,0	1000,0	2000,0	3000,0	4000,0	5000,0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 22/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172622568053

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste					Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	AS141	4.01 UpH	-57.62mV	-53,1 mV	HACH	AG076	4.01	±0,1	4.00
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00	±0,1	6.99
HACH	A7178	10.01 UpH						±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151422587016

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	0.427	0,36 cm^{-1} 0,44 cm^{-1}	HANNA	1530	1413	± 16	1412	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151422598010

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
102.1	100% ± 3%	6.73	4000	462	12.3	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028001

Solución de ajuste				Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275mV	01/02/2022	HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	235.1

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norvin Raquena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0 m	1000 m	2000 m	3000 m	4000 m	5000 m
	Presión atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 20/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
NACH	PHC101	17202568053

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango
NACH	AS141	4.01 UpH	-57.7 mV	-53,1 mV
NACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV
NACH	A7178	10.01 UpH		

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
NACH	A6076	4.01	±0,1	3.98
NACH	A7222	7.00	±0,1	6.97
			±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
NACH	COC401	151422587016

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste

Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango
HANNA	1530	1413	0.379	0,36 cm^{-1}
				0,44 cm^{-1}

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	± 16	1409	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
NACH	LDO101	151422598010

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
101.7	100% ± 3%	6.76	4000	462	10.5	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028001

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento
HANNA	1222	200-275 mV	01/02/2022

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	239.1

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norvin Poquioma Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046

SM Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012

NTP 214.046. Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0,00	1000,0	2000,0	3000,0	4000,0	5000,0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 19/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172622568053

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste					Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A5141	4.01 UpH	-57.23mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01	±0,1	4.00
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00	±0,1	6.96
HACH	A7178	10.01 UpH						±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDCH01	151422587016

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	0.378	0,36 cm^{-1} 0,44 cm^{-1}	HANNA	1530	1413	± 16	1410	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	400101	151422598010

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxigeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
102.3	100% ± 3%	6.75	4000	462	10.8	6.89	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028001

Solución de ajuste				Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275mV	01/02/2022	HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	245.7

Especialistas Responsable: Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norwin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214 046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnm					
	0m	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Referencia: Junín

Fecha: 15/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172622568053

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste					Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	AS141	4.01 UpH	-56.47mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01	±0,1	4.00
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00	±0,1	6.98
HACH	A7178	10.01 UpH						±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151422587016

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	0.422	0,36 cm^{-1}	HANNA	1530	1413	± 16	1420	—
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151422598010

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
101.7	100% ± 3%	6.89	4000	462	11.7	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028001

Solución de ajuste				Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275mV	01/02/2022	HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	260.5

Especialistas Responsable: Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norvin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxigeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0	1000	2000	3000	4000	5000
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-H01
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 14/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PNC101	172622568053

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste					Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	AS141	4.01 UpH	-56.9 mV	-53,1 mV	HACH	AG076	4.01	±0,1	4.00
HACH	AT14H	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	AT222	7.00	±0,1	7.01
HACH	AT178	10.01 UpH						±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDCH01	151422587016

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	0.402	0,36 cm^{-1}	HANNA	1530	1413	± 16	1415	—
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	HDO101	151422598010

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
102.5	100% ± 3%	6.91	4000	462	10.9	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028001

Solución de ajuste				Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275 mV	01/02/2022	HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	249.3

Especialistas Responsable: Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norwin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition, 2012
NTP 214.046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0,00	1000,00	2000,00	3000,00	4000,00	5000,00
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 13/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172622568053

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango
HACH	AS141	4.01 UpH	-57.8mV	-53,1 mV
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV
HACH	A7178	10.01 UpH		

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A6076	4.01	±0,1	3.98
HACH	A7222	7.00	±0,1	7.01
			±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151422584016

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste

Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango
HANNA	1530	1413	0.399	0,36 cm^{-1}
				0,44 cm^{-1}

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	± 16	1406	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151422598010

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxigeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
100.8	100% ± 3%	6.73	4000	462	11.0	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028001

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento
HANNA	1222	200-275mV	01/02/2022

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	225.6

Especialistas Responsables: Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norvin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046

SM Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012

NTP 214.046 Norma Técnica Peruana. Determinación de oxigeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 11/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	pHC101	17262256805 3

Método: SM 4500 H+ B Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste					Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A5141	4.01 UpH	-57.3 mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01	±0,1	3.99
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00	±0,1	7.01
HACH	A7178	10.01 UpH						±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151422587016

Método: SM 2510 - B Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	0.401	0,36 cm^{-1}	HANNA	1530	1413	± 16	1408	—
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151422598010

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
102.8	100% ± 3%	6.95	4000	462	13.0	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028001

Solución de ajuste				Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275 mV	01/02/2022	HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	250.1

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norvin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxigeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0msnm	1000m	2000m	3000m	4000m	5000m
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 10/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	pHC101	172622568053

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste					Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	AS141	4.01 UpH	-56.7mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01	±0,1	4.00
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00	±0,1	7.02
HACH	A4178	10.01 UpH						±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151422587016

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	0.398	0,36 cm^{-1} 0,44 cm^{-1}	HANNA	1530	1413	± 16	1416	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151422598010

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
100.9	100% ± 3%	6.93	4000	462	12.5	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028001

Solución de ajuste				Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275 mV	01/02/2022	HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	252.8

Especialistas Responsables: Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Nelvin Requena Jiménez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxigeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0	1000	2000	3000	4000	5000
	Presión atmosférica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junin

Fecha: 08/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	pHC101	1726 2256 8053

Método: SM 4500 H+ B Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango
HACH	AS141	4.01 UpH	-55.32mV	-53,1 mV
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV
HACH	A7178	10.01 UpH		

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A6076	4.01	±0,1	3.98
HACH	A7222	7.00	±0,1	7.03
			±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151422587016

Método: SM 2510 - B Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste

Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango
NANNA	1530	1413	0.401	0,36 cm^{-1}
				0,44 cm^{-1}

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
NANNA	1530	1413	± 16	1410	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	HQ101	151422598010

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua

Lectura (%)	Saturación optima
101.5	100% ± 3%

Verificación con aire saturado en agua*

Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
6.78	4000	462	13.5	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028001

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento
NANNA	1222	200-275mV	01/02/2022

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
NANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	245.7

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norvin Requena Fernández

Firma(s) :

Firma :

* . Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046

SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012

NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxigeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnnm					
	0m	1000m	2000m	3000m	4000m	5000m
	Presion atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 07/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	pH c101	172622568053

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste					Solución de verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	AS141	4.01 UpH	-56.8mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4.01	±0,1	4.02
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV	HACH	A7222	7.00	±0,1	7.01
HACH	A7178	10.01 UpH						±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151422584016

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste					Solución de verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad µS/cm	Lectura conductividad mS/cm
HANNA	1530	1413	0.398	0,36 cm^{-1}	HANNA	1530	1413	± 16	1409	—
				0,44 cm^{-1}						

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151422598010

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
102.9	100% ± 3%	6.80	4000	462	13.1	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028001

Solución de ajuste				Solución de verificación					
Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275mV	01/02/2022	HANNA	1222	200-275	01/02/2022	±35	230.1

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Nelvin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046 : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxigeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnm					
	0	1000	2000	3000	4000	5000
	Presión atmosferica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE), OXÍGENO DISUELTO (OD), POTENCIAL REDOX (ORP)»

PO-01-F-01
Versión: 02
F.E.: 08/2018

1. DATOS

CUC: 001-9-2018-401
CUE: 2018-01-0003

Procedencia: Unidad Minera Toromocho

Referencia: Junín

Fecha: 06/09/2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	PHC101	172622568053

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del ajuste	Rango
HACH	A5141	4.01 UpH	-57.6 mV	-53,1 mV
HACH	A7174	7.00 UpH		-64,9 mV
HACH	A7178	10.01 UpH		

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
HACH	A6076	4.01	±0,1	3.99
HACH	A7222	7.00	±0,1	7.02
			±0,1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	CDC401	151422587016

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de ajuste

Marca	Lote	Concentración µS/cm (Teórico)	Constante celular (cm^{-1})	Rango
HANNA	1530	1413	0.393	0,36 cm^{-1}
				0,44 cm^{-1}

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor teórico µS/cm	Tolerancia µS/cm	Lectura conductividad	
				µS/cm	mS/cm
HANNA	1530	1413	± 16	1411	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	LDO101	151422598010

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en agua		Verificación con aire saturado en agua*					
Lectura (%)	Saturación optima	Lectura (mg/L)	Altura (m s.n.m.)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de oxígeno disuelto - Tabla de saturación (mg/L)	Tolerancia saturación optima
103.8	100% ± 3%	6.75	4000	462	12.0	6.81	± 2%

5. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL MEDIDOR POTENCIAL REDOX

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
—	—	171953028001

Solución de ajuste

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento
HANNA	1222	200-275 mV	01/02/2022

Solución de verificación

Marca	Lote	Valor	Fecha de vencimiento	Tolerancia	Lectura
HANNA	1222	200-275 mV	01/02/2022	±35	229.3 mV

Especialistas Responsables : Diego Nieto Palacios

Líder del Equipo : Norvin Requena Sánchez

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxigeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnm					
	0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presión atmosférica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0,00	14,62	12,96	11,45	10,09	8,86	7,75
2,00	13,83	12,26	10,83	9,54	8,37	7,33
4,00	13,11	11,61	10,26	9,04	7,93	6,94
6,00	12,45	11,03	9,74	8,58	7,52	6,58
8,00	11,84	10,49	9,26	8,16	7,15	6,25
10,00	11,29	10,00	8,82	7,77	6,81	5,95
12,00	10,78	9,54	8,42	7,41	6,49	5,67
14,00	10,31	9,12	8,05	7,08	6,20	5,42
16,00	9,87	8,73	7,70	6,78	5,93	5,18
18,00	9,47	8,37	7,38	6,49	5,68	4,95
20,00	9,09	8,04	7,09	6,23	5,44	4,75
22,00	8,74	7,73	6,81	5,98	5,22	4,55
24,00	8,42	7,44	6,55	5,75	5,02	4,37
26,00	8,11	7,16	6,30	5,53	4,82	4,19
28,00	7,83	6,91	6,07	5,33	4,64	4,03
30,00	7,56	6,67	5,86	5,13	4,47	3,87
32,00	7,30	6,44	5,65	4,95	4,30	3,73
34,00	7,06	6,22	5,46	4,77	4,14	3,58
36,00	6,84	6,02	5,27	4,60	3,99	3,45
38,00	6,62	5,82	5,09	4,44	3,84	3,31
40,00	6,41	5,63	4,92	4,28	3,70	3,18

Para valores que no se encuentran en esta tabla, ingresar al siguiente link: https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

ANEXO 4

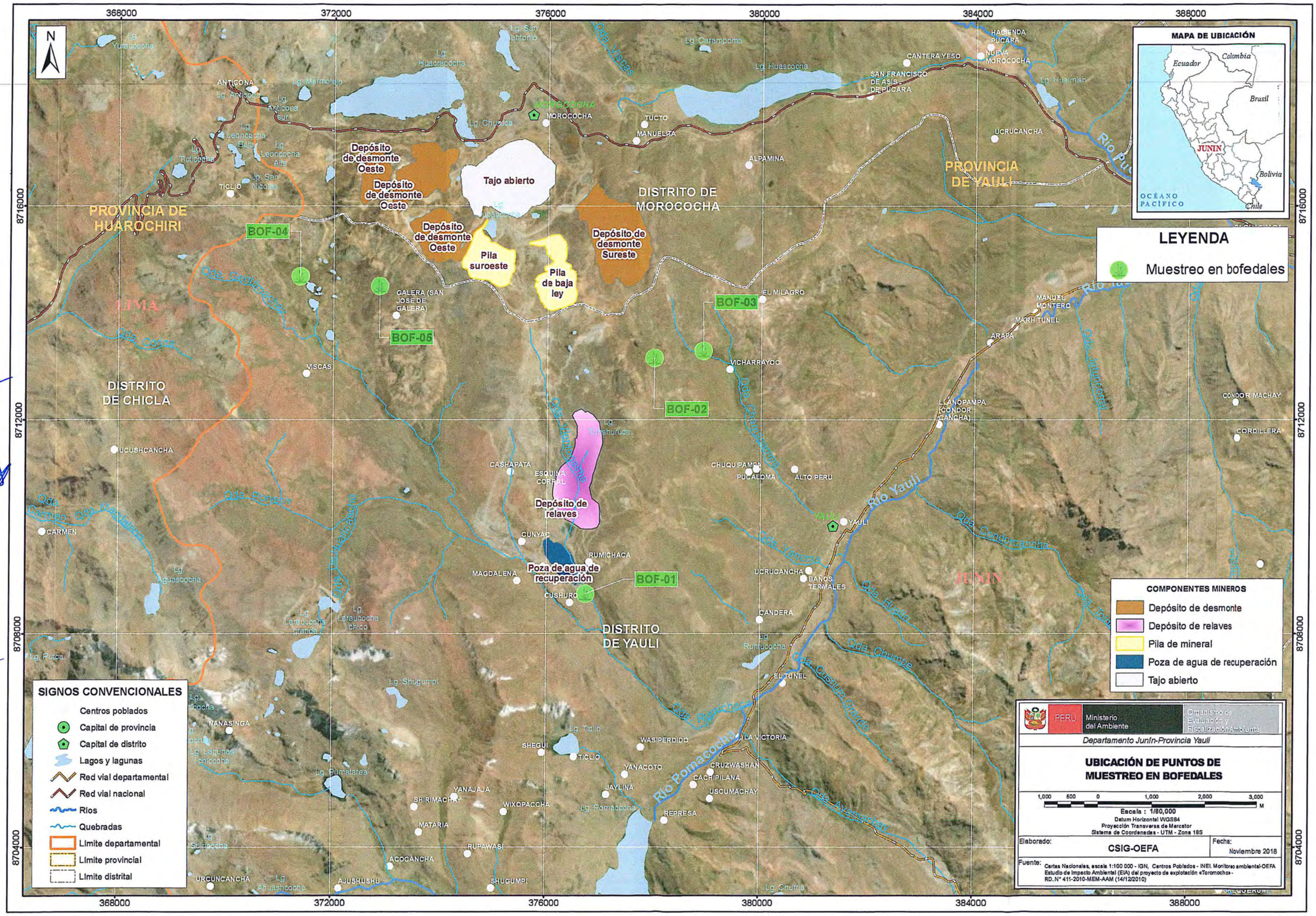
Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

MAPA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

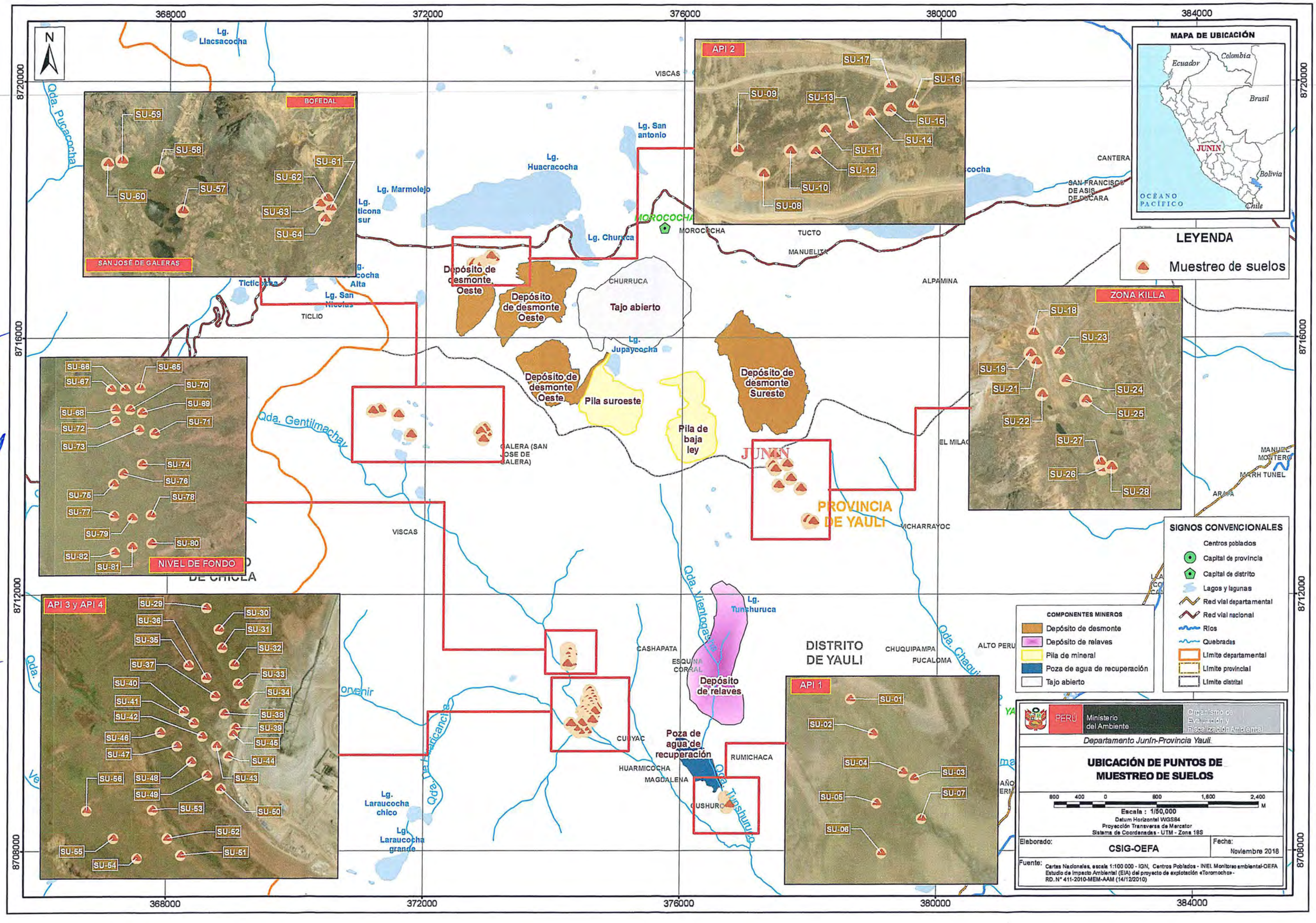
Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900



MAPA DE UBICACIÓN
Ecuador
Colombia
Brasil
JUNIN
Bolivia
Chile
OCÉANO PACÍFICO
LEYENDA
Muestreo en bofedales
COMPONENTES MINEROS
Depósito de desmonte
Depósito de relaves
Pila de mineral
Poza de agua de recuperación
Tajo abierto
SIGNOS CONVENCIONALES
Centros poblados
Capital de provincia
Capital de distrito
Lagos y lagunas
Red vial departamental
Red vial nacional
Ríos
Quebradas
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
PERU
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento Junín-Provincia Yauli
UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO EN BOFEDALES
Escala : 1/80,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S
Elaborado: CSIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2018
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de explotación «Toromocho» - RD. N° 411-2010-MEM-AAM (14/12/2010)
PROVINCIA DE HUAROCHIRI
PROVINCIA DE YAULI
DISTRITO DE MOROCOCHA
DISTRITO DE CHICLA
DISTRITO DE YAULI
LIMA
JUNIN
Tajo abierto
Depósito de desmonte Oeste
Depósito de desmonte Sureste
Pila suroeste
Pila de baja ley
Depósito de relaves
Poza de agua de recuperación
BOF-01
BOF-02
BOF-03
BOF-04
BOF-05
MOROCOCHA
ANTICONA
TICLIO
GALERA (SAN JOSE DE GALERA)
VISCAS
UCUSHCANCHA
CARMEN
CASHAPATA
ESQUINA CORRAL
CUNYAC
RUMICHACA
MAGDALENA
CUSHURO
TUCTO
MANUELITA
ALPAMINA
CANTERA YESO
SAN FRANCISCO DE ASIS DE PUCARA
HACIENDA PUCARA
NUEVA MOROCOCHA
UCRUCANCHA
EL MILAGRO
VICHARRAYOC
MANUEL MONTERO
MARH TUNEL
ARAPA
LLANOPANPA (CONDOR CANCHA)
CONDOR MACHAY
CORDILLERA
CHUQUIPAMPA
PUCALOMA
ALTO PERU
YAULI
BAÑOS TERMALES
CANDERA
EL TUNEL
LA VICTORIA
WASIPERDIDO
YANACOTO
CRUZWASHAN
CACHIPILANA
USCUMACHAY
JAYLINA
REPRESA
SHEGUI
TICLIO
NANASINGA
YANAJAJA
SHIRIMACHAY
WIXOPACCHA
MATARIA
RUPAWASI
ACOCANCHA
AJUSHUSHU
SHUGUMPI
URCUNCANCHA
Río Yauli
Río Pomacocha
Río Tarma
Río Pucará
368000
372000
376000
380000
384000
388000
8716000
8712000
8708000
8704000


368000
372000
376000
380000
384000
8720000
8716000
8712000
8708000
N
Lg. Llacsacocha
Qda. Pucacocha
VISCAS
Lg. San antonio
Lg. Huacracocha
Lg. Marmolejo
Lg. Ticona sur
Lg. Churuca
MOROCOCHA
TUCTO
MANUELITA
CANTERA
SAN FRANCISCO DE ASIS DE PUCARA
ALPAMINA
TICLIO
Lg. San Nicolas
CHURRUCA
Tajo abierto
Depósito de desmonte Oeste
Depósito de desmonte Oeste
Depósito de desmonte Oeste
Depósito de desmonte Sureste
Pila suroeste
Pila de baja ley
Lg. Jupaycocha
JUNIN
PROVINCIA DE YAULI
ICHARRAYOC
EL MILAGRO
MANUEL MONTERO
MARH TUNEL
ARAPA
Qda. Gentilmachay
GALERA (SAN JOSE DE GALERA)
DE CHICLA
CASHAPATA
ESQUINA CORRAL
Depósito de relaves
Lg. Tunshuruca
Qda. Vientogaccha
Qda. Chaguiacocha
ALTO PERU
CHUQUIPAMPA
PUCALOMA
DISTRITO DE YAULI
Qda. Tunshuruco
Poza de agua de recuperación
CUNYAC
HUARMICOCHA
MAGDALENA
RUMICHACA
CUSHURO
Lg. Laraucocha chico
Lg. Laraucocha grande
Qda. Pachacancha
Qda. Ve
Onvenir
BOFEDAL
SAN JOSÉ DE GALERAS
SU-59
SU-58
SU-60
SU-57
SU-61
SU-62
SU-63
SU-64
API 2
SU-17
SU-16
SU-09
SU-13
SU-15
SU-14
SU-11
SU-12
SU-10
SU-08
ZONA KILLA
SU-18
SU-23
SU-19
SU-21
SU-24
SU-22
SU-25
SU-27
SU-26
SU-28
NIVEL DE FONDO
SU-66
SU-65
SU-67
SU-70
SU-68
SU-69
SU-72
SU-71
SU-73
SU-74
SU-76
SU-75
SU-78
SU-77
SU-79
SU-80
SU-82
SU-81
API 3 y API 4
SU-29
SU-30
SU-36
SU-31
SU-35
SU-32
SU-37
SU-33
SU-40
SU-34
SU-41
SU-38
SU-42
SU-39
SU-46
SU-45
SU-47
SU-44
SU-56
SU-48
SU-43
SU-49
SU-53
SU-50
SU-52
SU-55
SU-51
SU-54
API 1
SU-01
SU-02
SU-04
SU-03
SU-05
SU-07
SU-06
SU-08
MAPA DE UBICACIÓN
Ecuador
Colombia
Brasil
JUNIN
Bolivia
Chile
OCÉANO PACÍFICO
LEYENDA
Muestreo de suelos
SIGNOS CONVENCIONALES
Centros poblados
Capital de provincia
Capital de distrito
Lagos y lagunas
Red vial departamental
Red vial nacional
Rios
Quebradas
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
COMPONENTES MINEROS
Depósito de desmonte
Depósito de relaves
Pila de mineral
Poza de agua de recuperación
Tajo abierto
PERÚ
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento Junín-Provincia Yauli.
UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SUELOS
800 400 0 800 1,600 2,400 M
Escala : 1/50,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S
Elaborado: CSIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2018
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, Monitoreo ambiental-OEFA
Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de explotación «Toromocho» - RD. N° 411-2010-MEM-AAM (14/12/2010)

368000 372000 376000 380000 384000

8720000 8716000 8712000 8708000

N

MAPA DE UBICACIÓN

Ecuador Colombia Brasil Bolivia Chile JUNIN OCÉANO PACÍFICO

DISTRITO DE MOROCOCHA

PROVINCIA DE YAULI

PROVINCIA DE HUAROCHIRI

DISTRITO DE CHICLA

DISTRITO DE YAULI

JUNIN

LIMA

Depósito de desmonte Oeste

Depósito de desmonte Oeste

Tajo abierto

Depósito de desmonte Oeste

Pila suroeste

Depósito de desmonte Sureste

Pila de baja ley

Depósito de relaves

Poza de agua de recuperación

CG-07B CG-08B CG-12B CG-19B RT-03 CG-21B RT-05 CG-11B CG-09B CG-18B CG-17B CG-16B CG-13B CG-15B RT-02 RT-01 CG-14B CG-20B CG-05B CG-01B CG-04B CG-03B CG-02B CG-06B

MOROCOCHA VISCAS CANTERA SAN FRANCISCO DE ASIS DE PUCARA TUCTO MANUELITA ALPAMINA ANTICONA TICLIO GALERA (SAN JOSE DE GALERA) EL MILAGRO MANUEL MONTERO MARH TUNEL ARAPA VICHARRAYOC UCUSHCANCHA CASHAPATA ESQUINA CORRAL CHUQUIPAMPA PUCALOMA ALTO PERU CUNYAC RUMICHACA HUARMICOCHA MAGDALENA CUSHURO UCRUCANCHA CANDERA

Río Mantaro Río Yauli Río Pachachaca Río Pomacocha Río Tamboraque Río Yuracmayo Río Chaupihuaranga Río Chuchurca Río Yanamate

Qda. Huaracocha Qda. Marcapomacocha Qda. Yuracocha Qda. Anticona Qda. Ambrosio Qda. Cortez Qda. Pomacocha Qda. Tamboraque Qda. Yuracmayo Qda. Chaupihuaranga Qda. Chuchurca Qda. Yanamate

Lg Llacsacocha Lg Yuracocha Lg Huaracocha Lg San Antonio Lg Carampoma Lg Huascocha Lg Marmolejo Lg Anticona Lg Anticona sur Lg Leoncocha Baja Lg Leoncocha Alta Lg Titicocha Lg San Nicolas Lg Churuca Lg Huascocha Lg Aguascocha Lg Lauricocha chico Lg Lauricocha grande Lg Runtucocha

LEYENDA

- Caracterización geológica
- Muestra en roca

COMPONENTES MINEROS

- Depósito de desmonte
- Depósito de relaves
- Pila de mineral
- Poza de agua de recuperación
- Tajo abierto

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros poblados
- Capital de provincia
- Capital de distrito
- Lagos y lagunas
- Red vial departamental
- Red vial nacional
- Ríos
- Quebradas
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital

PERU | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Junín-Provincia Yauli

UBICACIÓN DE PUNTOS DE CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y MUESTRA EN ROCA

800 400 0 800 1,600 2,400 M

Escala : 1/50,000

Datum Horizontal WGS84

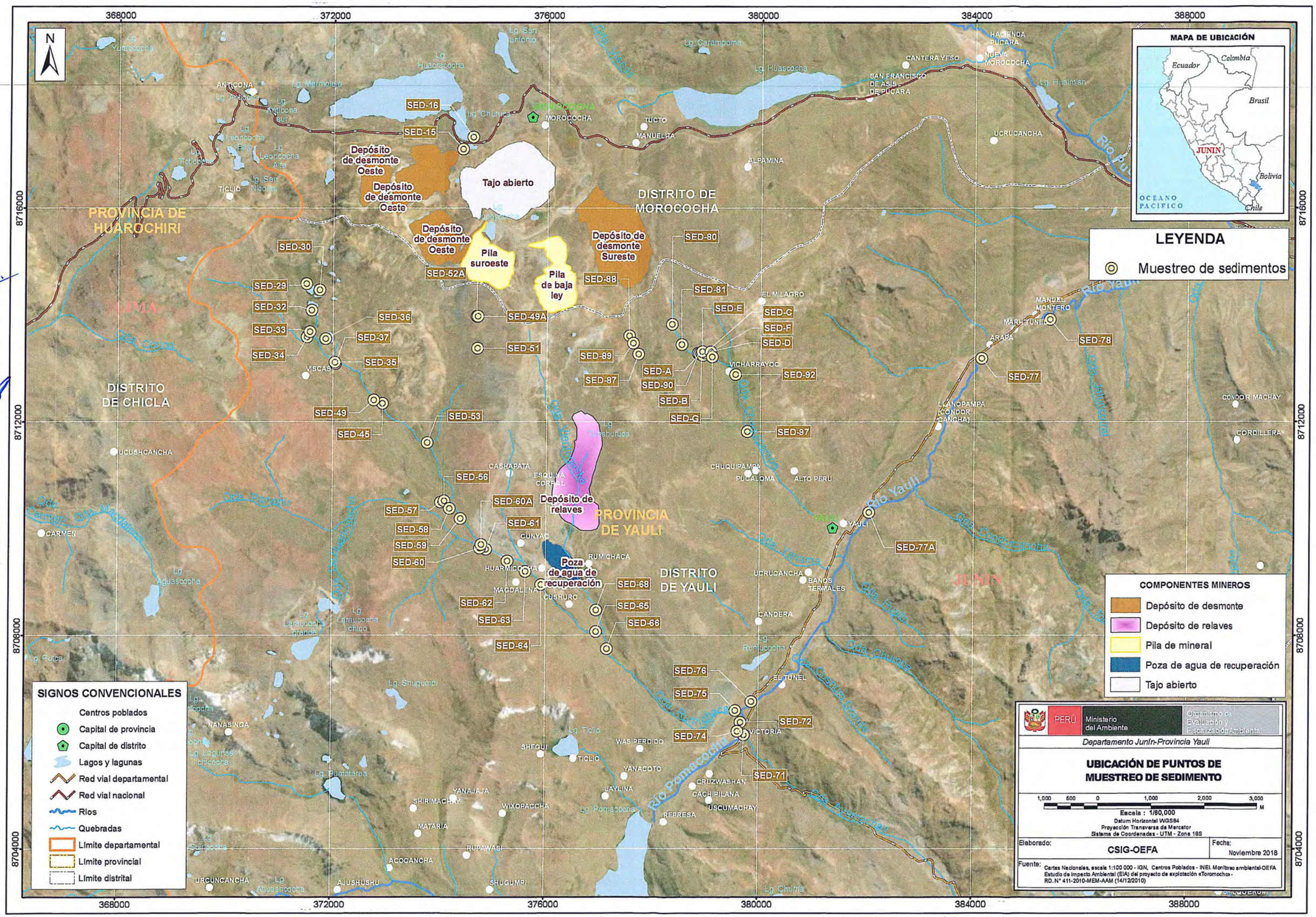
Proyección Transversa de Mercator

Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado: CSIG-OEFA

Fecha: Noviembre 2018

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, Monitoreo ambiental-OEFA, Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de explotación «Toromocho» - RD. N° 411-2010-MEM-AAM (14/12/2010)



MAPA DE UBICACIÓN
Ecuador
Colombia
Brasil
JUNIN
Bolivia
Chile
OCÉANO PACÍFICO
LEYENDA
Muestreo de sedimentos
COMPONENTES MINEROS
Depósito de desmonte
Depósito de relaves
Pila de mineral
Poza de agua de recuperación
Tajo abierto
SIGNOS CONVENCIONALES
Centros poblados
Capital de provincia
Capital de distrito
Lagos y lagunas
Red vial departamental
Red vial nacional
Ríos
Quebradas
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
PERÚ
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento Junín-Provincia Yauli
UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SEDIMENTO
Escala : 1/80,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S
Elaborado: CSIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2018
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de explotación «Toromocho» - RD. N° 411-2010-MEM-AAM (14/12/2010)
DISTRITO DE MOROCOCHA
DISTRITO DE YAULI
DISTRITO DE CHICLA
PROVINCIA DE HUAROCHIRI
PROVINCIA DE YAULI
Tajo abierto
Depósito de desmonte Oeste
Depósito de desmonte Sureste
Pila suroeste
Pila de baja ley
Depósito de relaves
Poza de agua de recuperación
MOROCOCHA
TUCTO
MANUELITA
ALPAMINA
UCRUCANCHA
CANTERA YESO
SAN FRANCISCO DE ASIS DE PUCARA
HACIENDA PUCARA
NUEVA MOROCOCHA
EL MILAGRO
VICHARRAYOC
MANUEL MONTERO
MARHTUNEL
ARAPA
LLANOPAMPA (CONDOR CANCHA)
CONDOR MACHAY
CORDILLERA
CHUQUIPAMPA
PUCALOMA
ALTO PERU
YAULI
BAÑOS TERMALES
CANDERA
EL TUNEL
VICTORIA
CRUZWASHAN
CACHIPILANA
USCUMACHAY
REPRESA
WASIPERDIDO
YANACOTO
JAYLINA
TICLIO
SHEGUI
RUMICHACA
CUNYAC
HUARMICOCHA
MAGDALENA
CUSHURO
CASHAPATA
ESQUINA CORRAL
VISCAS
ANTICONA
UCUSHCANCHA
CARMEN
NANASINGA
YANAJAJA
SHIRIMACHAY
WIXOPACCHA
MATARIA
RUPAWASI
ACOCANCHA
URCUNCANCHA
AJUSHUSHU
SHUGUMPI
Río Yauli
Río Pomacocha
Río Pucará
Río Yauyos
SED-16
SED-15
SED-30
SED-29
SED-32
SED-33
SED-34
SED-36
SED-37
SED-35
SED-49
SED-45
SED-53
SED-56
SED-57
SED-58
SED-59
SED-60
SED-60A
SED-61
SED-62
SED-63
SED-64
SED-65
SED-66
SED-68
SED-52A
SED-49A
SED-51
SED-88
SED-89
SED-87
SED-80
SED-81
SED-E
SED-C
SED-F
SED-D
SED-A
SED-90
SED-B
SED-G
SED-92
SED-97
SED-78
SED-77
SED-77A
SED-76
SED-75
SED-74
SED-72
SED-71
368000
372000
376000
380000
384000
388000
8716000
8712000
8708000
8704000

368000 372000 376000 380000 384000 388000

8716000 8712000 8708000 8704000

N

MAPA DE UBICACIÓN

Ecuador Colombia Brasil JUNIN Bolivia Chile OCÉANO PACÍFICO

LEYENDA

- Muestreo agua superficial
- Muestreo agua subterránea
- Muestreo agua residual industrial

COMPONENTES MINEROS

- Depósito de desmonte
- Depósito de relaves
- Pila de mineral
- Poza de agua de recuperación
- Tajo abierto

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros poblados
- Capital de provincia
- Capital de distrito
- Lagos y lagunas
- Red vial departamental
- Red vial nacional
- Ríos
- Quebradas
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Junín-Provincia Yauli

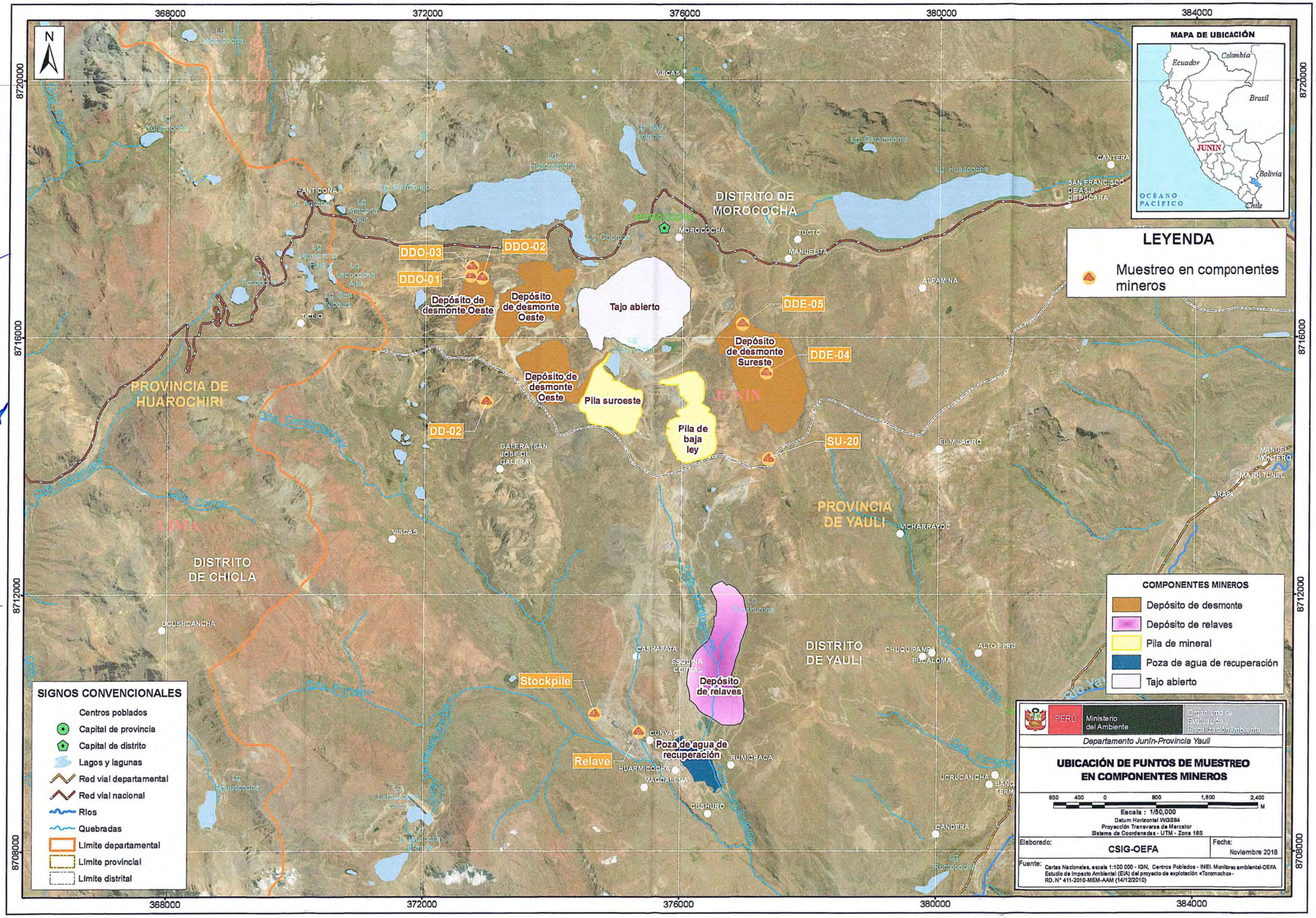
UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL

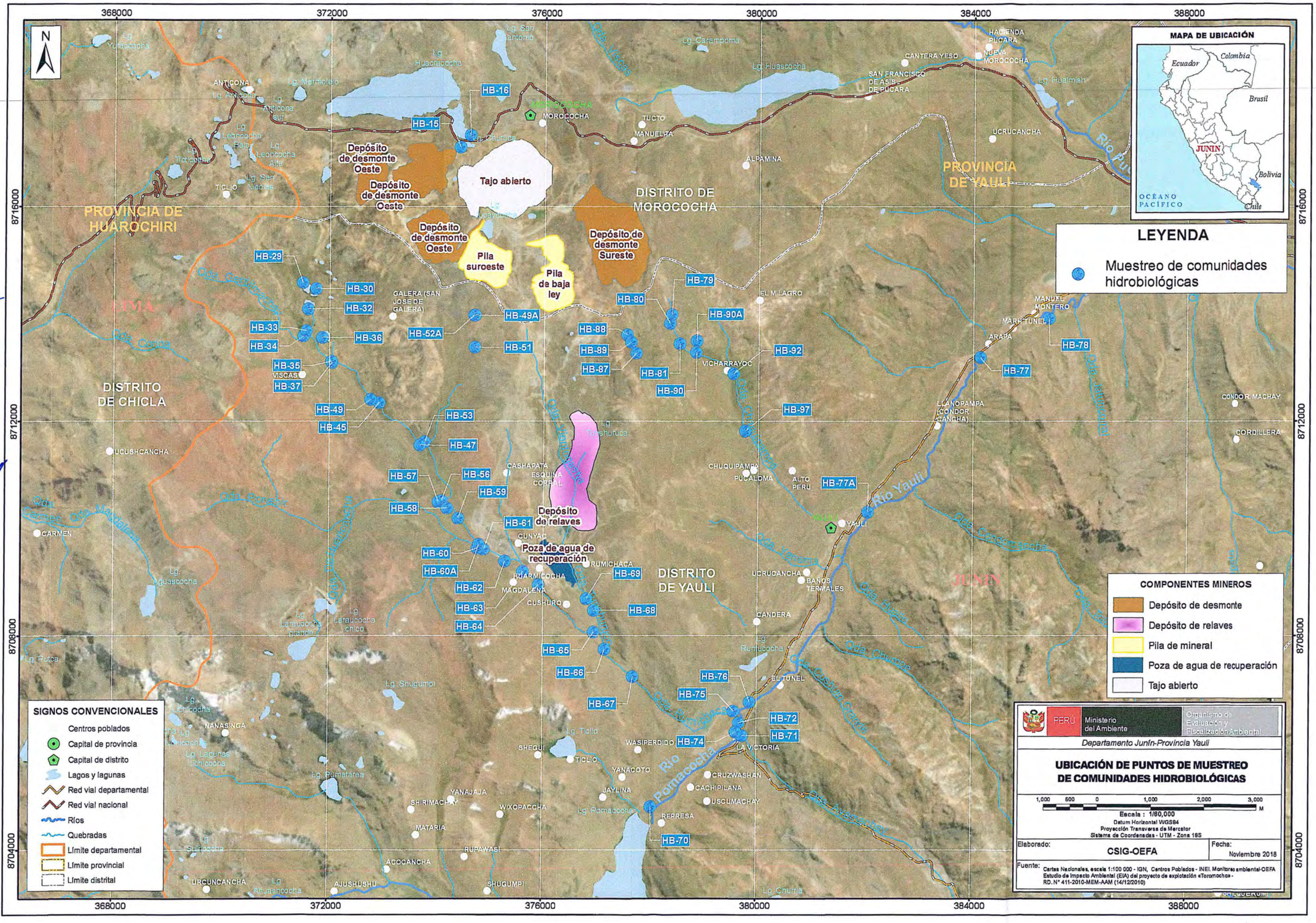
1,000 500 0 1,000 2,000 3,000 M

Escala : 1/60,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado:	Fecha:
CSIG-OEFA	Noviembre 2018

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, Monitoreo ambiental-OEFA, Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de explotación «Toromocho» - RD. N° 411-2010-MEM-AAM (14/12/2010)


368000
372000
376000
380000
384000
8720000
8716000
8712000
8708000
N
MAPA DE UBICACIÓN
Ecuador
Colombia
Brasil
JUNIN
Bolivia
Chile
OCÉANO PACÍFICO
LEYENDA
Muestreo en componentes mineros
DDO-03
DDO-02
DDO-01
DD-02
DDE-05
DDE-04
SU-20
Stockpile
Relave
Depósito de desmonte Oeste
Depósito de desmonte Oeste
Depósito de desmonte Oeste
Depósito de desmonte Sureste
Tajo abierto
Pila suroeste
Pila de baja ley
Depósito de relaves
Poza de agua de recuperación
DISTRITO DE MOROCOCHA
PROVINCIA DE HUAROCHIRI
PROVINCIA DE YAULI
DISTRITO DE CHICLA
DISTRITO DE YAULI
LIMA
JUNIN
MOROCOCHA
VISCAS
ANTICONA
TICLIO
GALERA (SAN JOSE DE GALERA)
UCUSHCANCHA
CASHAPATA
ESQUINA CORRAL
GUNYAC
HUARMICOCHA
MAGDALENA
CUSHURO
RUMICHACA
TUCTO
MANUELITA
CANTERA
SAN FRANCISCO DE ASIS DE PUCARA
ALPAMINA
EL MILAGRO
VICHARRAYOC
CHUQUIPAMPA
PUCALOMA
ALTO PERU
UCRUCANCHA
BAÑO TERM
CANDERA
MANUEL MONTERO
MARH TUNEL
ARAPA
Lg Llacsacocha
Lg Kuranacocha
Lg Huacracocha
Lg San Antonio
Lg Marmolejo
Lg Anticona
Lg Anticona sur
Lg Leoncocha Baja
Lg Leoncocha Alta
Lg Ticticocha
Lg San Nicolás
Lg Churuca
Lg Carampoma
Lg Huascocha
Lg Tushuruca
Lg Iguaccocha
Lg Larauricocha Chico
Lg Larauricocha Grande
Lg Runtucocha
Río Mantaro
Río Yauricocha
Río Tamboraque
Río Yanamarca
Río Tulumayo
Río Rímac
Río Blanco
Río Carhuacoto
Río Cunas
Río Cañete
SIGNOS CONVENCIONALES
Centros poblados
Capital de provincia
Capital de distrito
Lagos y lagunas
Red vial departamental
Red vial nacional
Ríos
Quebradas
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
COMPONENTES MINEROS
Depósito de desmonte
Depósito de relaves
Pila de mineral
Poza de agua de recuperación
Tajo abierto
PERÚ
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento Junín-Provincia Yauli
UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO EN COMPONENTES MINEROS
800 400 0 800 1,600 2,400 M
Escala : 1/50,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S
Elaborado: CSIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2018
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA
Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de explotación «Toromocho» - RD. N° 411-2010-MEM-AAM (14/12/2010)


368000
372000
376000
380000
384000
388000
8716000
8712000
8708000
8704000
N
MAPA DE UBICACIÓN
Ecuador
Colombia
Brasil
JUNIN
Bolivia
OCÉANO PACÍFICO
Chile
LEYENDA
Muestreo de comunidades hidrobiológicas
Depósito de desmonte Oeste
Depósito de desmonte Oeste
Depósito de desmonte Oeste
Tajo abierto
Pila suroeste
Pila de baja ley
Depósito de desmonte Sureste
Depósito de relaves
Poza de agua de recuperación
DISTRITO DE MOROCOCHA
DISTRITO DE CHICLA
DISTRITO DE YAULI
PROVINCIA DE HUAROCHIRI
PROVINCIA DE YAULI
JUNIN
HB-16
HB-15
HB-29
HB-30
HB-32
HB-33
HB-34
HB-36
HB-35
HB-37
HB-49
HB-45
HB-53
HB-47
HB-57
HB-56
HB-59
HB-58
HB-61
HB-60
HB-60A
HB-62
HB-63
HB-64
HB-65
HB-66
HB-67
HB-49A
HB-52A
HB-51
HB-88
HB-89
HB-87
HB-80
HB-79
HB-90A
HB-81
HB-90
HB-92
HB-97
HB-69
HB-68
HB-76
HB-75
HB-72
HB-71
HB-74
HB-70
HB-78
HB-77
HB-77A
MOROCOCHA
TUCTO
MANUELITA
ALPAMINA
HACIENDA PUCARA
NUEVA MOROCOCHA
CANTERA YESO
SAN FRANCISCO DE ASIS DE PUCARA
UCRUCANCHA
ANTICONA
TICLIO
GALERA (SAN JOSE DE GALERA)
VISCAS
EL MILAGRO
MANUEL MONTERO
MARHTUNEL
ARAPA
VICHARRAYOC
LLANOPAMPA (CONDOR CANCHA)
CONDOR MACHAY
CORDILLERA
UCUSHCANCHA
CARMEN
CASHAPATA
ESQUINA CORRAL
CHUQUIPAMPA
PUCALOMA
ALTO PERU
YAULI
CUNYAC
RUMICHACA
HUARMICOCHA
MAGDALENA
CUSHURO
BAÑOS TERMALES
CANDERA
EL TUNEL
LA VICTORIA
WASIPERDIDO
SHEGUI
TICLIO
YANACOTO
CRUZWASHAN
CACHIPILANA
USCUMACHAY
JAYLINA
YANAJAJA
SHIRIMACHAY
WIXOPACCHA
MATARIA
REPRESA
RUPAWASI
ACOCANCHA
URCUNCANCHA
AJUSHUSHU
SHUGUMPI
NANASINGA
Río Yauli
Río Pomacocha
Río Pucará
Río Tarma
Río Mantaro
Río Cunas
Río Chicla
Río Rímac
Río Santa Eulalia
Río Blanco
Río Chumpe
Río Huascoma
Río Huaripampa
Río Huaripampa Grande
Río Huaripampa Chico
Río Huaripampa Alto
Río Huaripampa Bajo
Río Huaripampa Medio
Río Huaripampa Superior
Río Huaripampa Inferior
Río Huaripampa Central
Río Huaripampa Occidental
Río Huaripampa Oriental
Río Huaripampa Norte
Río Huaripampa Sur
Río Huaripampa Este
Río Huaripampa Oeste
Río Huaripampa Noreste
Río Huaripampa Noroeste
Río Huaripampa Sureste
Río Huaripampa Suroeste
Río Huaripampa Central Norte
Río Huaripampa Central Sur
Río Huaripampa Central Este
Río Huaripampa Central Oeste
Río Huaripampa Central Noreste
Río Huaripampa Central Noroeste
Río Huaripampa Central Sureste
Río Huaripampa Central Suroeste
Río Huaripampa Central Norte Alto
Río Huaripampa Central Sur Alto
Río Huaripampa Central Este Alto
Río Huaripampa Central Oeste Alto
Río Huaripampa Central Noreste Alto
Río Huaripampa Central Noroeste Alto
Río Huaripampa Central Sureste Alto
Río Huaripampa Central Suroeste Alto
Río Huaripampa Central Norte Bajo
Río Huaripampa Central Sur Bajo
Río Huaripampa Central Este Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Bajo
Río Huaripampa Central Norte Medio
Río Huaripampa Central Sur Medio
Río Huaripampa Central Este Medio
Río Huaripampa Central Oeste Medio
Río Huaripampa Central Noreste Medio
Río Huaripampa Central Noroeste Medio
Río Huaripampa Central Sureste Medio
Río Huaripampa Central Suroeste Medio
Río Huaripampa Central Norte Superior
Río Huaripampa Central Sur Superior
Río Huaripampa Central Este Superior
Río Huaripampa Central Oeste Superior
Río Huaripampa Central Noreste Superior
Río Huaripampa Central Noroeste Superior
Río Huaripampa Central Sureste Superior
Río Huaripampa Central Suroeste Superior
Río Huaripampa Central Norte Inferior
Río Huaripampa Central Sur Inferior
Río Huaripampa Central Este Inferior
Río Huaripampa Central Oeste Inferior
Río Huaripampa Central Noreste Inferior
Río Huaripampa Central Noroeste Inferior
Río Huaripampa Central Sureste Inferior
Río Huaripampa Central Suroeste Inferior
Río Huaripampa Central Norte Alto Bajo
Río Huaripampa Central Sur Alto Bajo
Río Huaripampa Central Este Alto Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Alto Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Alto Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Alto Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Alto Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Alto Bajo
Río Huaripampa Central Norte Medio Bajo
Río Huaripampa Central Sur Medio Bajo
Río Huaripampa Central Este Medio Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Medio Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Medio Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Medio Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Medio Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Medio Bajo
Río Huaripampa Central Norte Superior Bajo
Río Huaripampa Central Sur Superior Bajo
Río Huaripampa Central Este Superior Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Superior Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Superior Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Superior Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Superior Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Superior Bajo
Río Huaripampa Central Norte Inferior Bajo
Río Huaripampa Central Sur Inferior Bajo
Río Huaripampa Central Este Inferior Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Inferior Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Inferior Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Inferior Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Inferior Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Inferior Bajo
Río Huaripampa Central Norte Alto Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Alto Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Alto Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Alto Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Alto Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Alto Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Alto Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Alto Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Medio Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Medio Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Medio Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Medio Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Medio Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Medio Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Medio Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Medio Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Superior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Superior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Superior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Superior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Superior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Superior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Superior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Superior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Inferior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Inferior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Inferior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Inferior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Inferior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Inferior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Inferior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Inferior Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Alto Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Alto Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Alto Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Alto Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Alto Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Alto Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Alto Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Alto Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Medio Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Medio Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Medio Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Medio Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Medio Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Medio Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Medio Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Medio Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Superior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Superior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Superior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Superior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Superior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Superior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Superior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Superior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Inferior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Inferior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Inferior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Inferior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Inferior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Inferior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Inferior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Inferior Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Alto Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Alto Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Alto Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Medio Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Medio Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Medio Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Superior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Superior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Superior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Superior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Inferior Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sureste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Suroeste Alto Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Norte Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Sur Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Este Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Oeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noreste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripampa Central Noroeste Medio Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo Bajo
Río Huaripamp

ANEXO 5

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

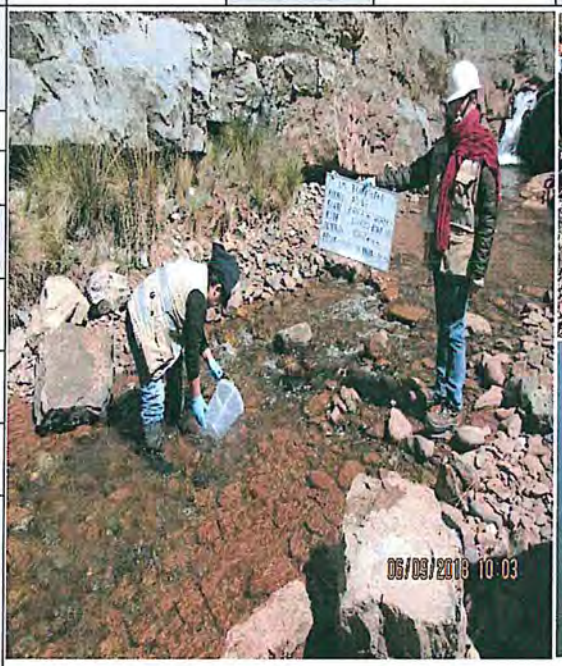
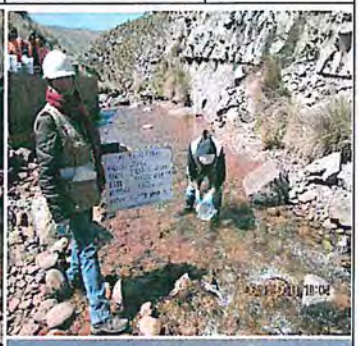
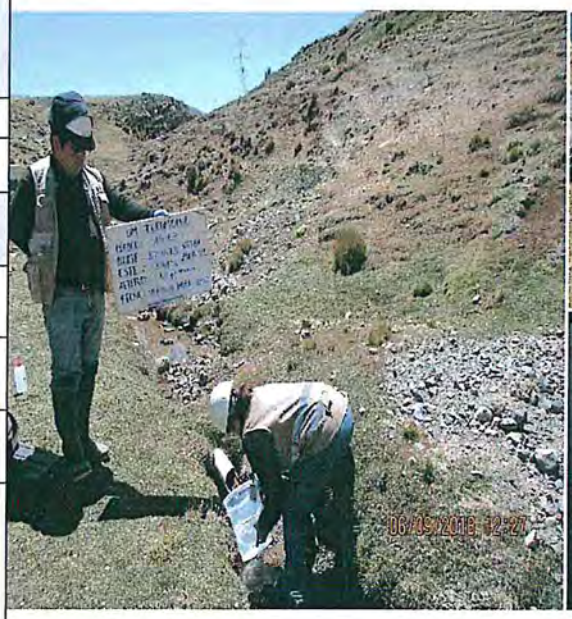
Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 1 **AS-67**	  
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 10:05	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377680	
Norte (m): 8707236	
Altitud (m s.n.m.): 4360	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1000 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco. Punto IGA (R-3).
FOTOGRAFÍA N.° 2 **AS-68**	  
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 12:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376946	
Norte (m): 8708473	
Altitud (m s.n.m.): 4511	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (poza de filtración 1). Punto IGA (R-2).

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 3

AS-69

Fecha: 06/09/2018

Hora: 14:15

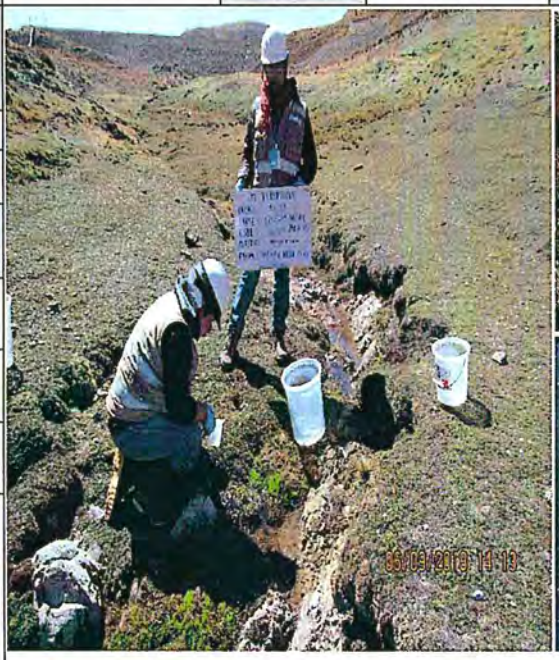
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L

Este (m): 376809

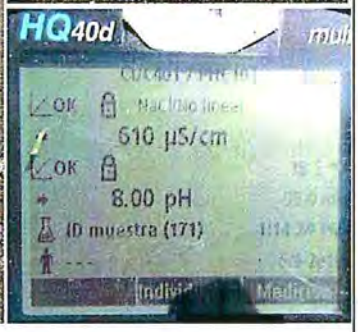
Norte (m): 8708691

Altitud (m s.n.m.): 4534

Precisión: ± 3 m







DESCRIPCIÓN: Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1).

FOTOGRAFÍA N.º 4

AS-61

Fecha: 06/09/2018

Hora: 16:40

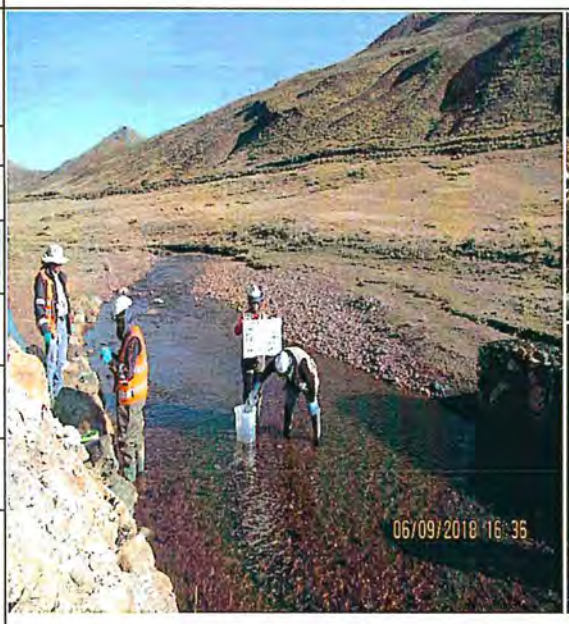
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L

Este (m): 374888

Norte (m): 8709617

Altitud (m s.n.m.): 4540

Precisión: ± 3 m







DESCRIPCIÓN: Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho. Punto IGA (R-1).

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

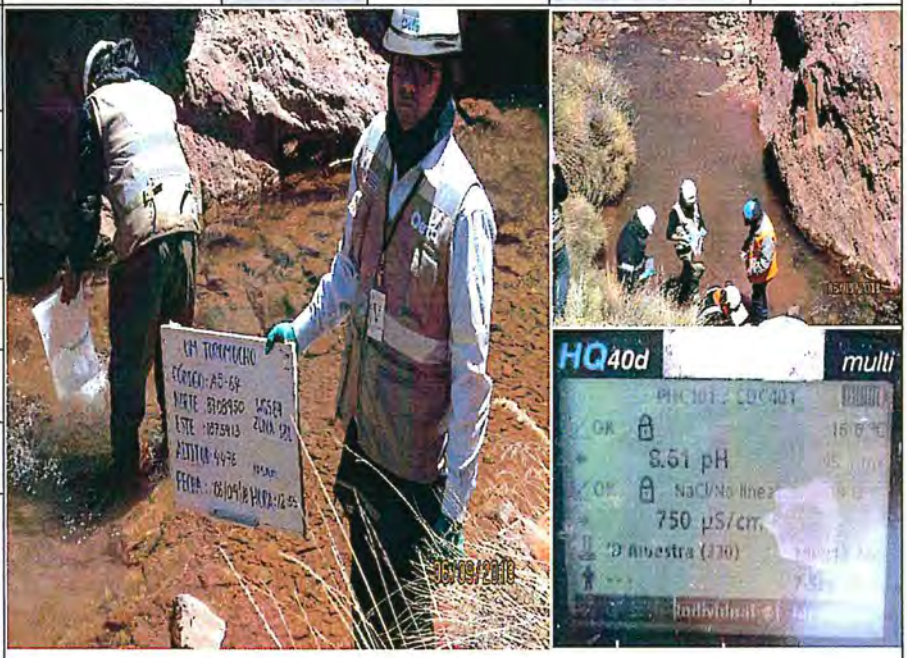
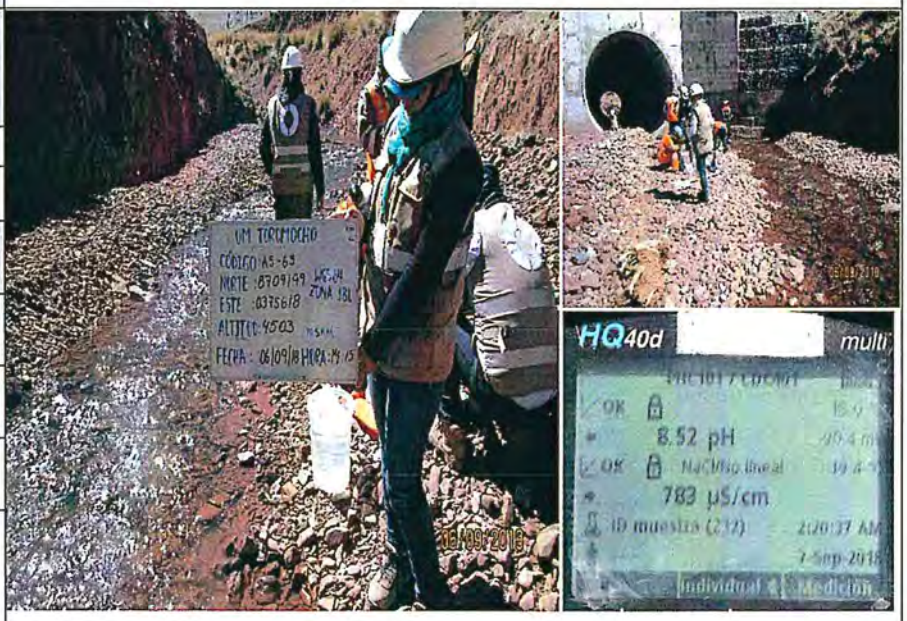
AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 5 **AS-66**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 10:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377149	
Norte (m): 8707746	
Altitud (m s.n.m.): 4413	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
FOTOGRAFÍA N.° 6 **AS-65**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 11:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376946	
Norte (m): 8708068	
Altitud (m s.n.m.): 4500	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1 500 m aguas abajo del punto AS-64.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 7 **AS-64**					
Fecha: 06/09/2018					
Hora: 12:55					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 375913					
Norte (m): 8708950					
Altitud (m s.n.m.): 4476					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-63.				
FOTOGRAFÍA N.° 8 **AS-63**					
Fecha: 06/09/2018					
Hora: 14:15					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 375618					
Norte (m): 8709199					
Altitud (m s.n.m.): 4503					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 9 **AS-62**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 16:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375285	
Norte (m): 8709390	
Altitud (m s.n.m.): 4531	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto AS-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.
FOTOGRAFÍA N.º 10 **AS-60**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 16:47	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374773	
Norte (m): 8709638	
Altitud (m s.n.m.): 4362	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Huaricancha, ubicado aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

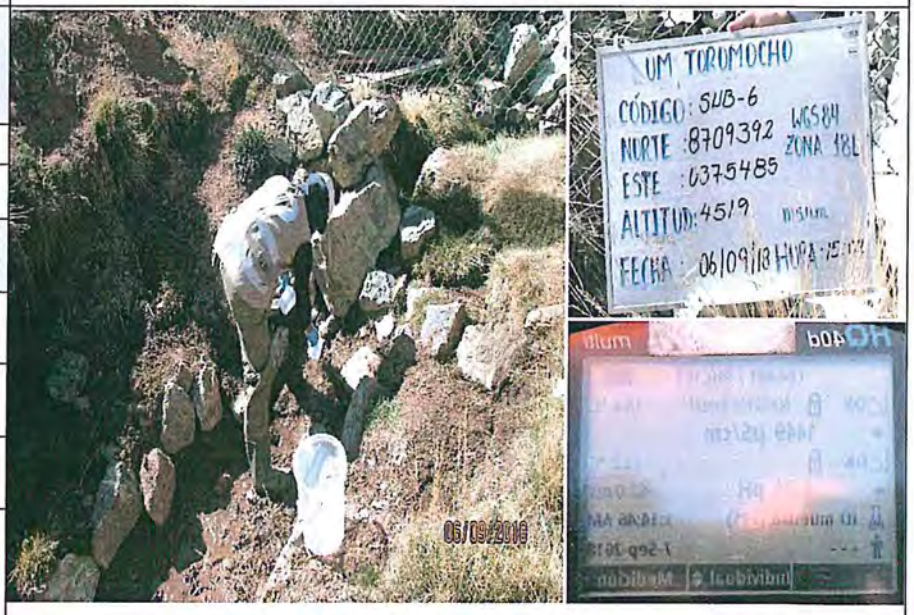
FOTOGRAFÍA N.° 11 **AS-60A**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 17:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374796	
Norte (m): 8709701	
Altitud (m s.n.m.): 4362	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.
FOTOGRAFÍA N.° 12 **TA-12-08**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 11:55	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377037	
Norte (m): 8708286	
Altitud (m s.n.m.): 4447	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia, ubicado aproximadamente 200 m aguas abajo del punto AS-68.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 13 **AS-69A**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 15:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376689	
Norte (m): 8708879	
Altitud (m s.n.m.): 4500	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Poza de filtración 1 (quebrada Tunshuruco).
FOTOGRAFÍA N.° 14 **SUB-6**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 15:02	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375485	
Norte (m): 8709392	
Altitud (m s.n.m.): 4519	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 170 m aguas abajo del punto de subdrenaje identificado con código SUB-4.

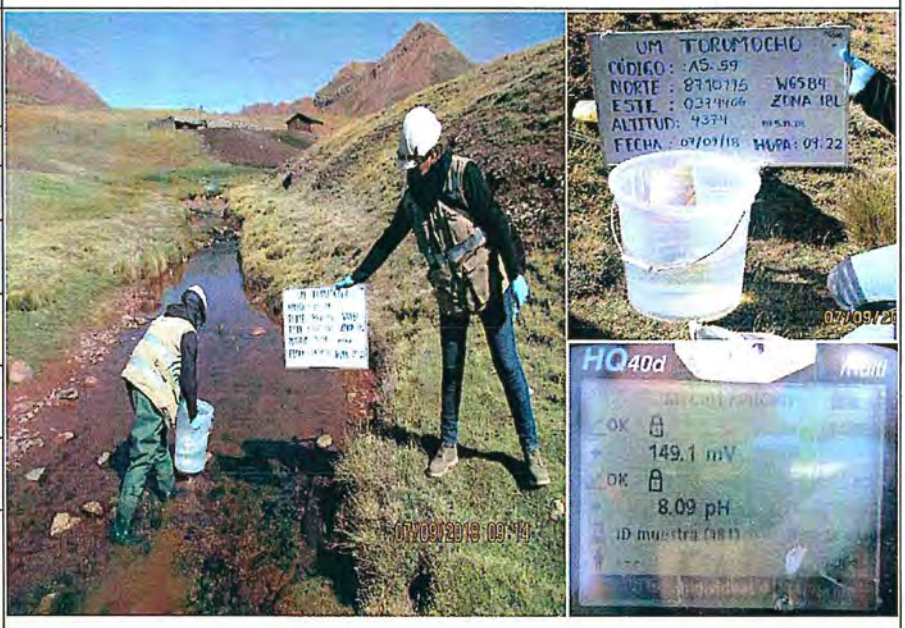
Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 15 **SUB-4**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 15:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375315	
Norte (m): 8709410	
Altitud (m s.n.m.): 4527	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Subdrenaje ubicado en la margen izquierda del río Rumichaca, aproximadamente a 20 m aguas abajo del punto de agua superficial identificado con código AS-62.
FOTOGRAFÍA N.º 16 **AS-59**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 09:22	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374406	
Norte (m): 8710195	
Altitud (m s.n.m.): 4374	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto AS-58.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 17

AS-53

Fecha: 07/09/2018

Hora: 11:25

COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L

Este (m): 373777

Norte (m): 8711618

Altitud (m s.n.m.): 4547

Precisión: ± 3 m







DESCRIPCIÓN: Quebrada Balcanes, ubicado aproximadamente a 100 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas y a 20 m aguas abajo del vertedero de medición de flujo. Punto IGA (R-0).

FOTOGRAFÍA N.º 18

AS-47

Fecha: 07/09/2018

Hora: 12:30

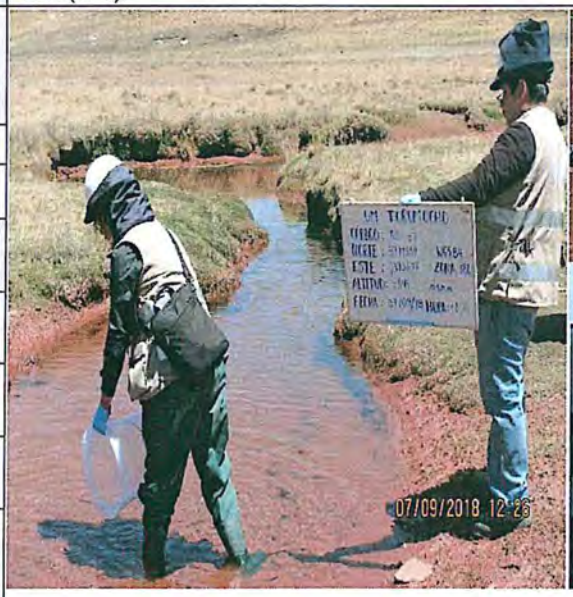
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L

Este (m): 373688

Norte (m): 8711559

Altitud (m s.n.m.): 4544

Precisión: ± 3 m







DESCRIPCIÓN: Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Balcanes.

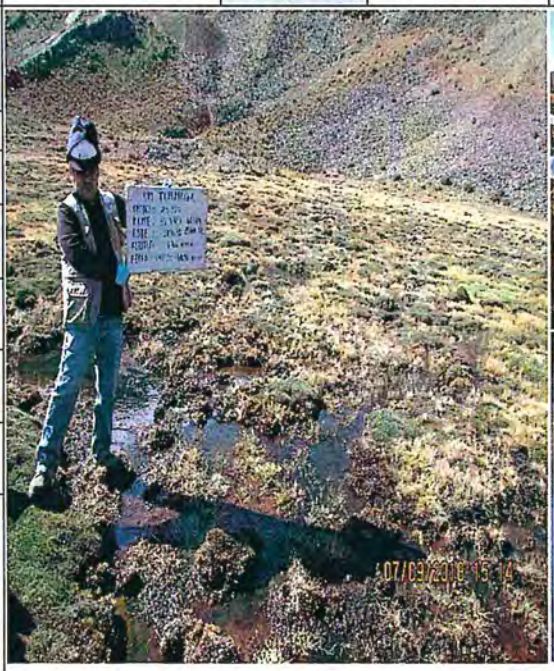
Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

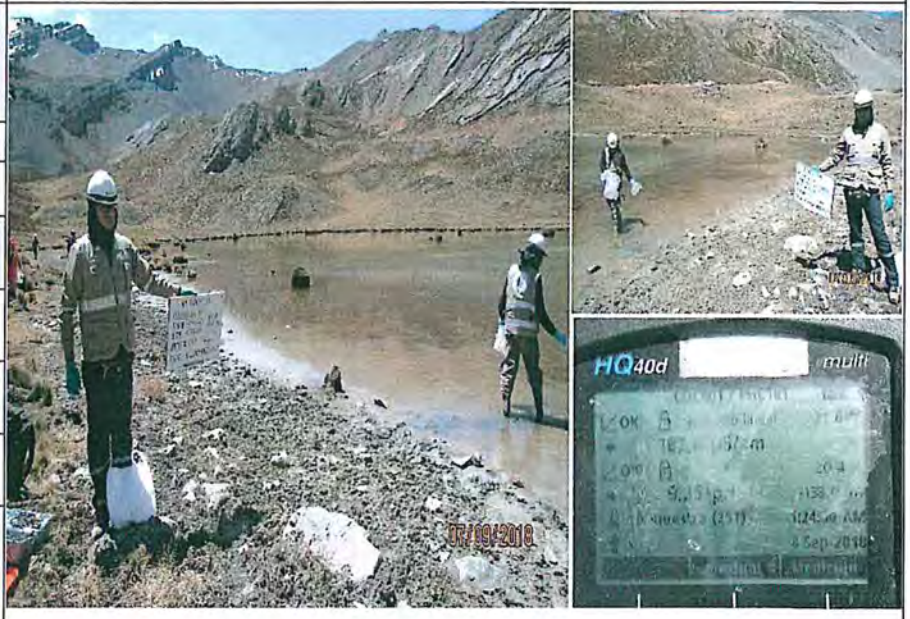
FOTOGRAFÍA N.º 19 **AS-52A**	  
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 15:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374688	
Norte (m): 8713980	
Altitud (m s.n.m.): 4766	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero a 20 m del punto AS-49A.
FOTOGRAFÍA N.º 20 **AS-49A**	  
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 14:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374707	
Norte (m): 8713978	
Altitud (m s.n.m.): 4772	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 21 **AS-48A**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 15:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374906	
Norte (m): 8714027	
Altitud (m s.n.m.): 4832	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes., aproximadamente a 20 m de la vía de acceso a la quebrada Balcanes.
FOTOGRAFÍA N.° 22 **AS-51**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 13:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374706	
Norte (m): 8713383	
Altitud (m s.n.m.): 4719	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado aguas abajo de un pasivo ambiental minero y 600 m aguas abajo del punto AS-49A.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

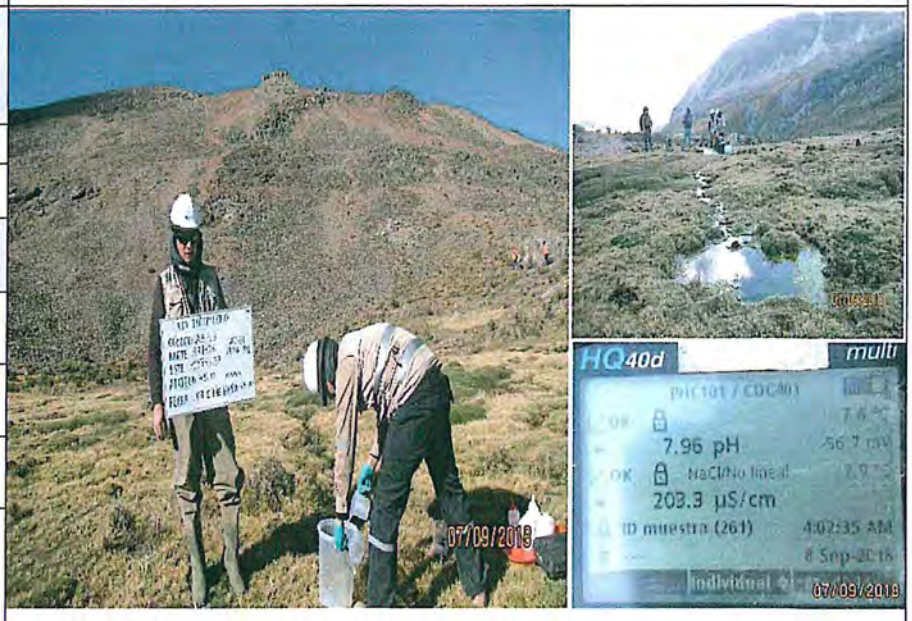
MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 23 AS-57				 	
Fecha: 07/09/2018					
Hora: 10:30					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374032					
Norte (m): 8710497					
Altitud (m s.n.m.): 4391					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.				
FOTOGRAFÍA N.° 24 AS-56				 	
Fecha: 07/09/2018					
Hora: 10:10					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374098					
Norte (m): 8710526					
Altitud (m s.n.m.): 4383					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

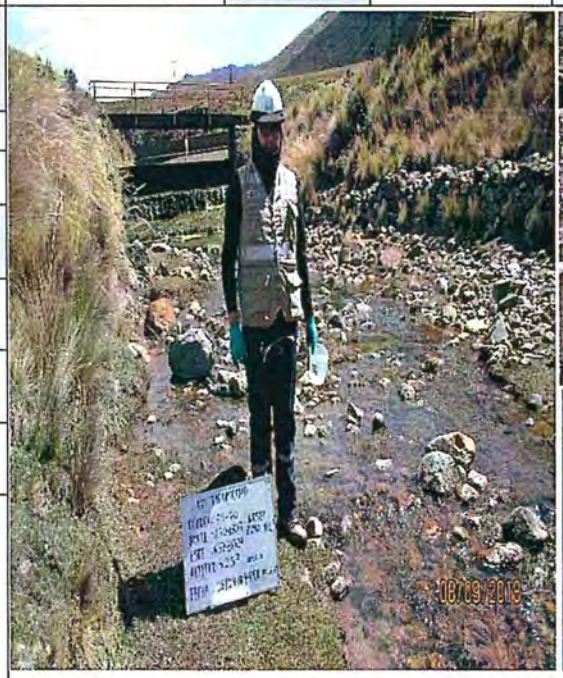
AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 25 **AS-58**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 09:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374202	
Norte (m): 8710381	
Altitud (m s.n.m.): 4384	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de agua superficial AS-59.
FOTOGRAFÍA N.° 26 **AS-48**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 16:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374637	
Norte (m): 8714261	
Altitud (m s.n.m.): 4810	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia, ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes., aproximadamente a 200 m de la vía de acceso a la quebrada Balcanes.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

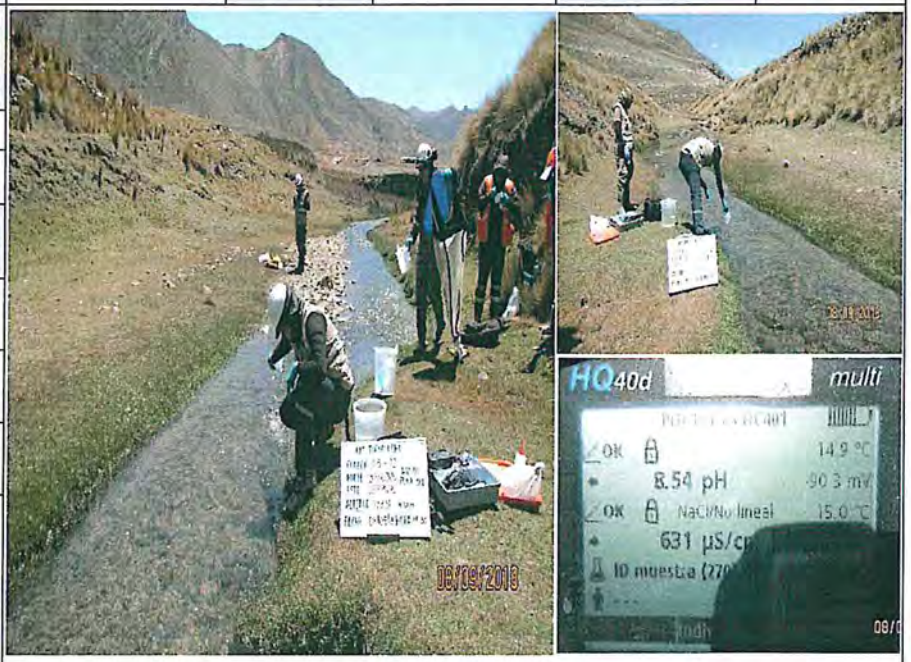
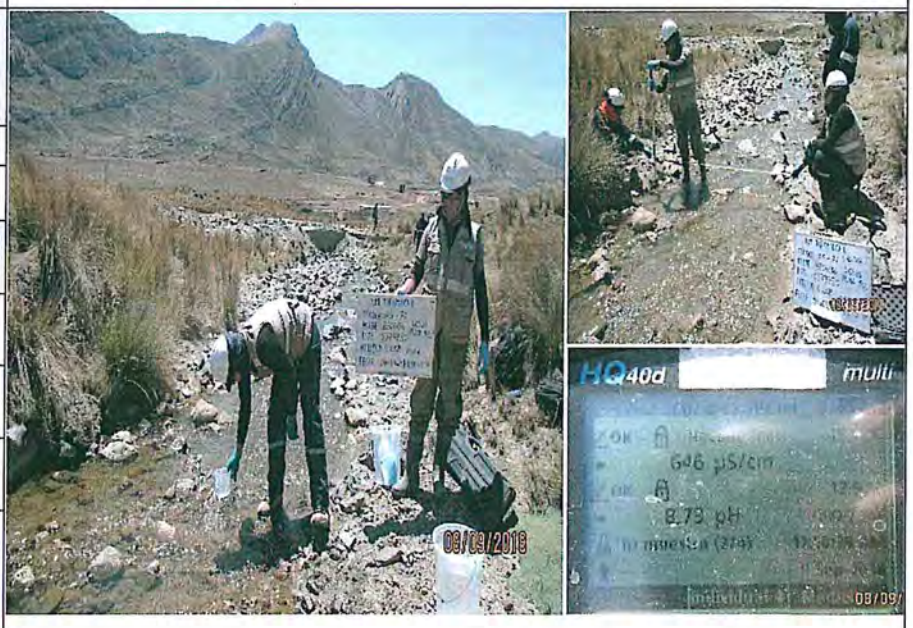
MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 27 **AS-70**			 		
Fecha: 08/09/2018					
Hora: 14:00					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 378029					
Norte (m): 8704807					
Altitud (m s.n.m.): 4257					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo de la laguna Pomacocha. Punto IGA (R-4).				
FOTOGRAFÍA N.° 28 **AS-78**			 		
Fecha: 08/09/2018					
Hora: 08:45					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 385428					
Norte (m): 8713925					
Altitud (m s.n.m.): 3988					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 29 **AS-72**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 11:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379670	
Norte (m): 8706370	
Altitud (m s.n.m.): 4188	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 80 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
FOTOGRAFÍA N.° 30 **AS-71**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 12:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379730	
Norte (m): 8706136	
Altitud (m s.n.m.): 4208	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Ayamachay, ubicado aproximadamente a 150 m antes de la confluencia con el río Yauli.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 31

AS-74

Fecha: 08/09/2018

Hora: 12:10

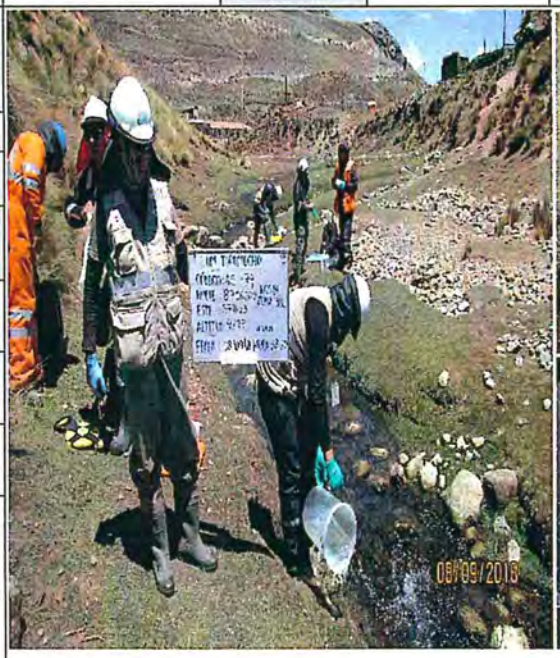
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L

Este (m): 379613

Norte (m): 8706200

Altitud (m s.n.m.): 4197

Precisión: ± 3 m







DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aproximadamente a 60 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ayamachay.

FOTOGRAFÍA N.º 32

AS-77A

Fecha: 08/09/2018

Hora: 10:00

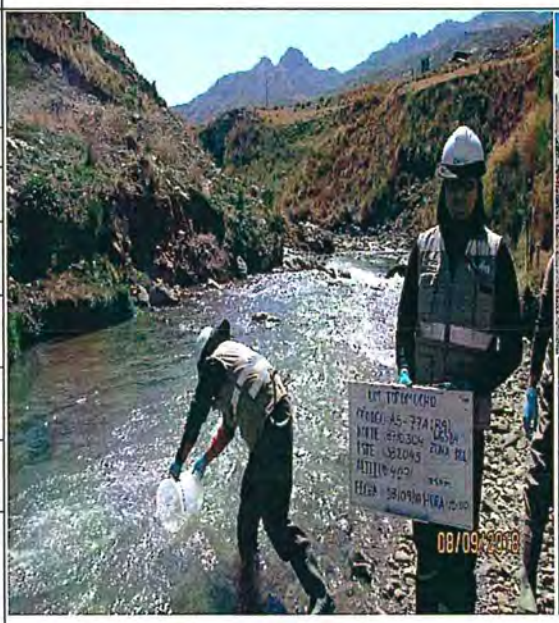
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L

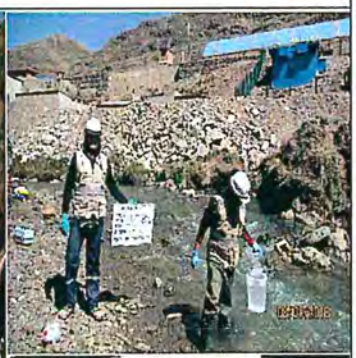
Este (m): 382045

Norte (m): 8710304

Altitud (m s.n.m.): 4071

Precisión: ± 3 m







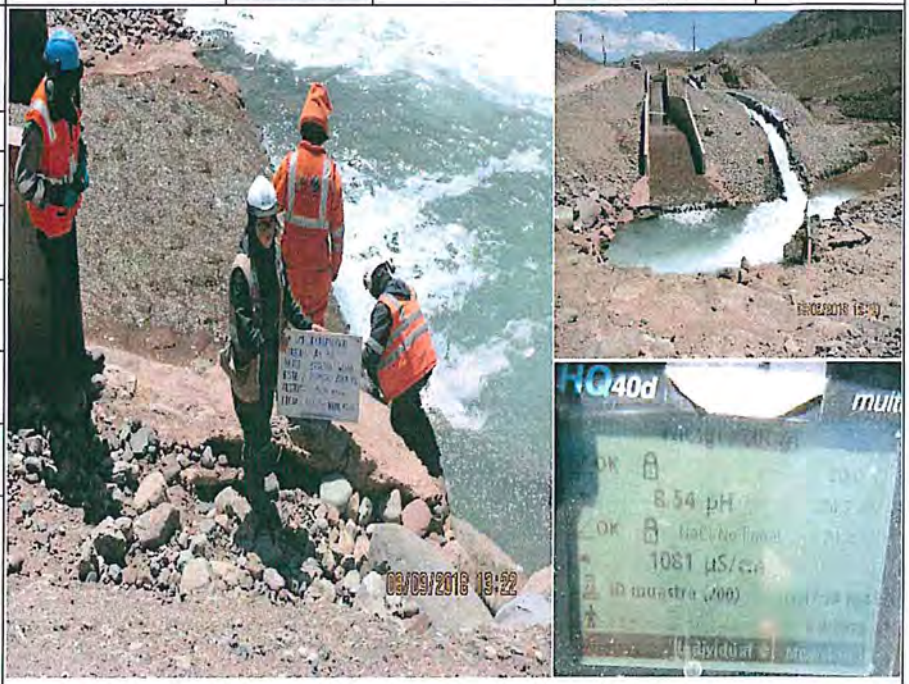
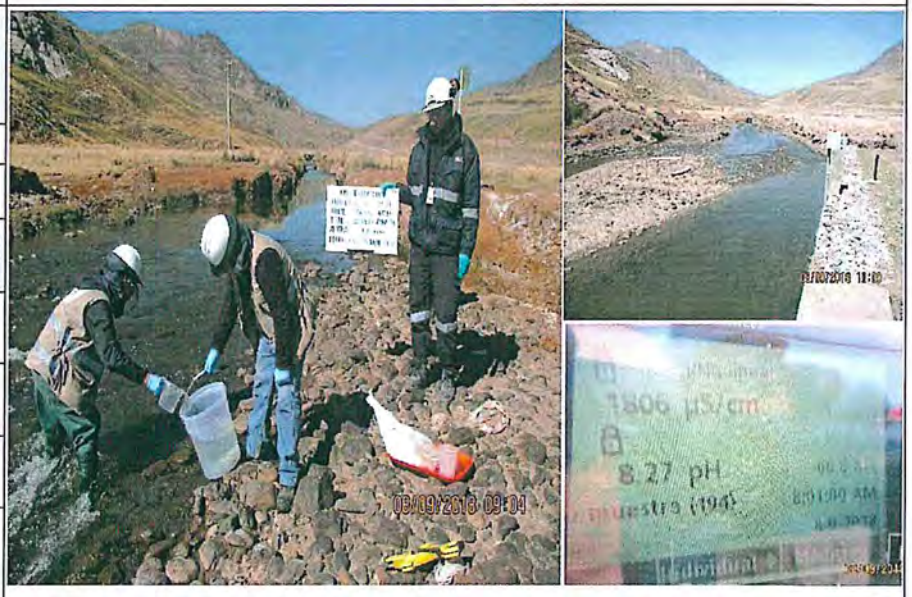
DESCRIPCIÓN: Río Yauli, ubicado aguas abajo de la ciudad de Yauli y aproximadamente a 10 m antes de la descarga de la PTARD de Yauli. Punto IGA (R-9).

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

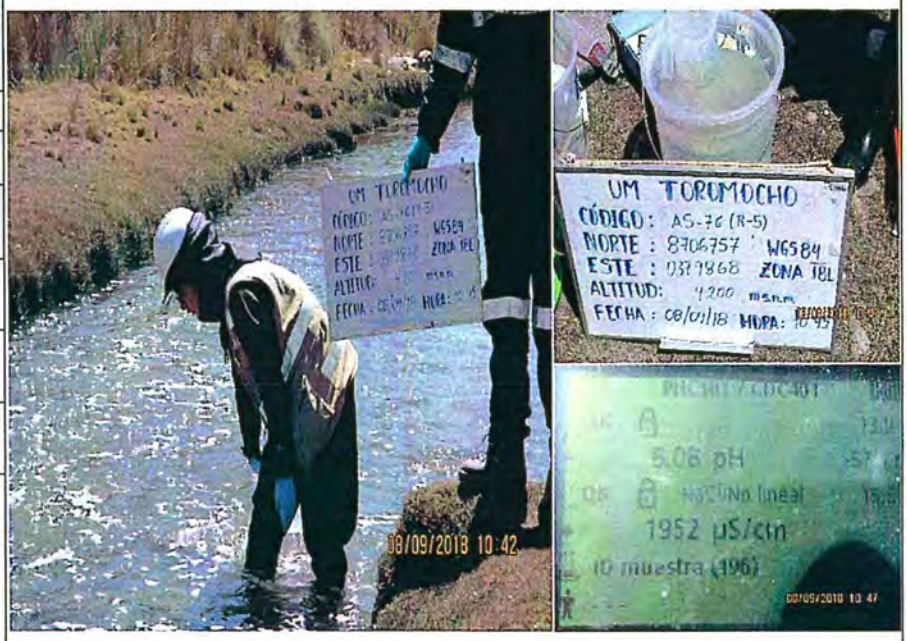
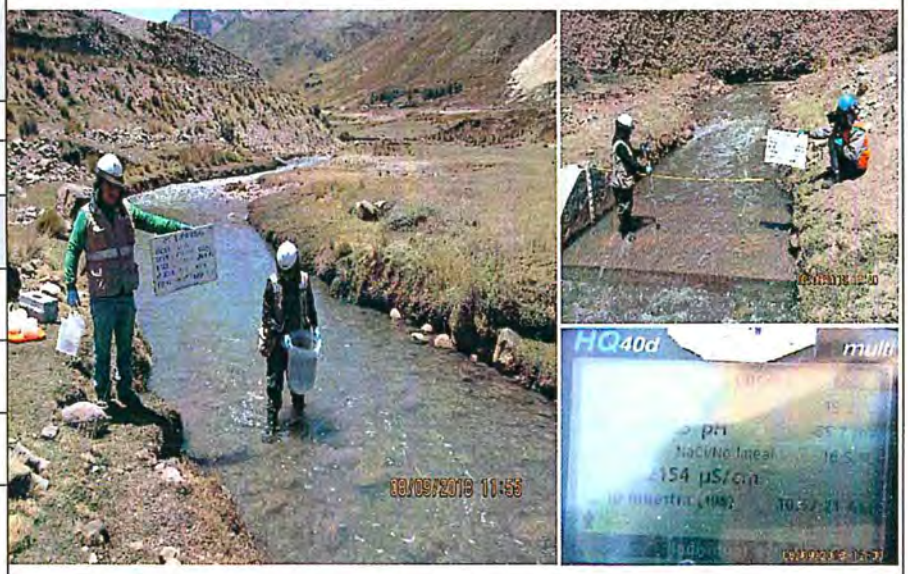
FOTOGRAFÍA N.° 33 **AS-73**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 13:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379520	
Norte (m): 8706541	
Altitud (m s.n.m.): 4207	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado en canal de concreto a 5 m antes de la confluencia con la descarga del efluente de la empresa Volcan Compañía Minera S.A.
FOTOGRAFÍA N.° 34 **AS-77**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 08:58	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 384133	
Norte (m): 8713190	
Altitud (m s.n.m.): 4010	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas arriba del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 35 **AS-76**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 10:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379868	
Norte (m): 8706757	
Altitud (m s.n.m.): 4200	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con el río Rumichaca.
FOTOGRAFÍA N.° 36 **AS-75**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 12:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379568	
Norte (m): 8706592	
Altitud (m s.n.m.): 4199	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia con el efluente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

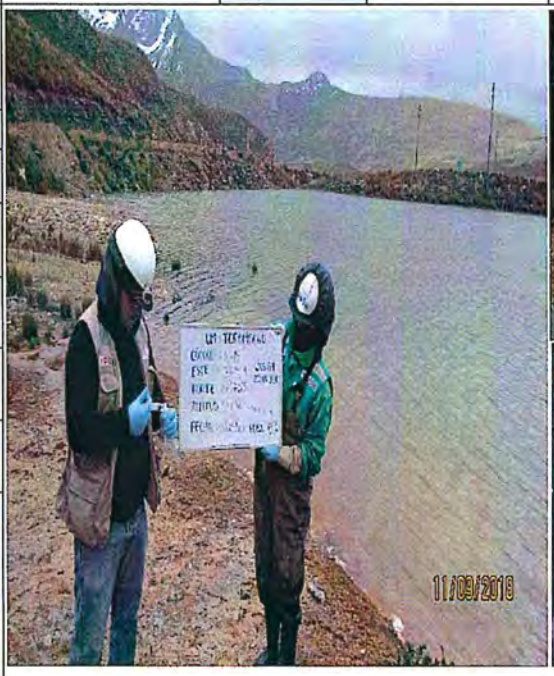
FOTOGRAFÍA N.° 37 **AS-01**	  
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 15:34	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372736	
Norte (m): 8717115	
Altitud (m s.n.m.): 4750	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia ubicada aproximadamente a 150 m del pie del depósito de desmonte Oeste.
FOTOGRAFÍA N.° 38 **AS-16**	  
Fecha: 11/09/2018	
Hora: 08:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374607	
Norte (m): 8717339	
Altitud (m s.n.m.): 4640	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna Churruca 1, lado sur. Punto IGA (R-18).

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

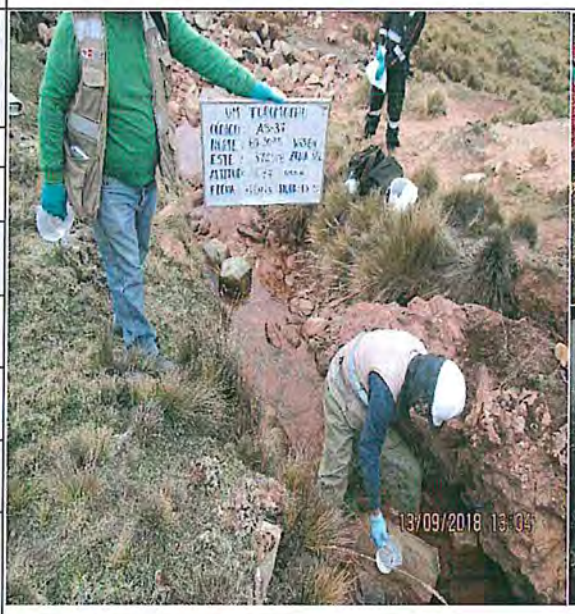
FOTOGRAFÍA N.° 39 **AS-15**	  
Fecha: 11/09/2018	
Hora: 09:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374419	
Norte (m): 8717115	
Altitud (m s.n.m.): 4640	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna Churruca 2, lado suroeste.
FOTOGRAFÍA N.° 40 **AS-45**	  
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 11:05	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372930	
Norte (m): 8712351	
Altitud (m s.n.m.): 4582	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la margen derecha de la quebrada Galera, ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 41 **AS-49**	  
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 11:35	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372768	
Norte (m): 8712408	
Altitud (m s.n.m.): 4582	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Galeras.
FOTOGRAFÍA N.º 42 **AS-37**	  
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 13:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372048	
Norte (m): 8713095	
Altitud (m s.n.m.): 4647	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada sin nombre 1, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera. Margen derecho.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 43

AS-35

Fecha: 13/09/2018

Hora: 13:30

COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L

Este (m): 372036

Norte (m): 8713120

Altitud (m s.n.m.): 4648

Precisión: ± 3 m







DESCRIPCIÓN: Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.

FOTOGRAFÍA N.° 44

AS-34

Fecha: 13/09/2018

Hora: 14:40

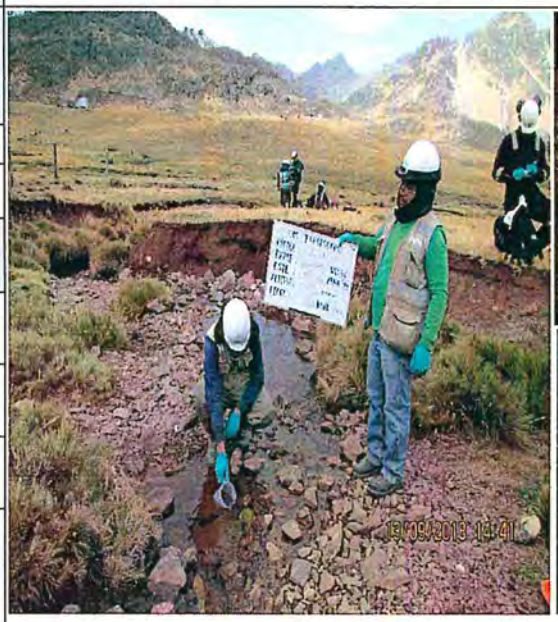
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L

Este (m): 371519

Norte (m): 8713592

Altitud (m s.n.m.): 4703

Precisión: ± 3 m







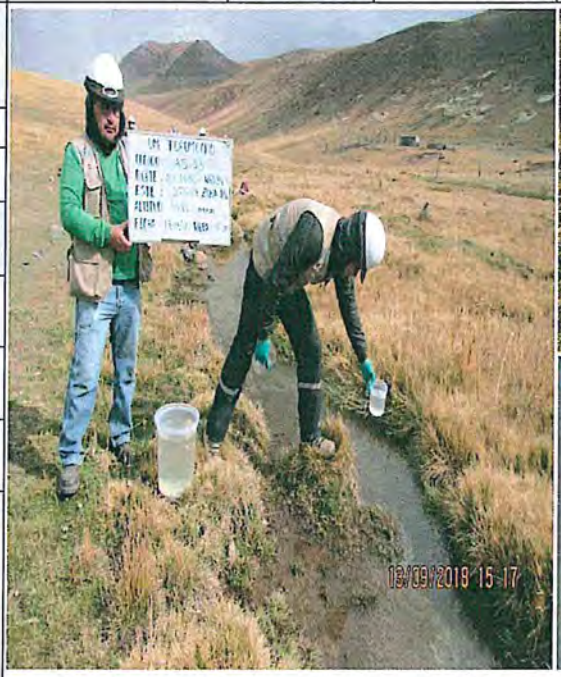
DESCRIPCIÓN: Quebrada Gentilmachay, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

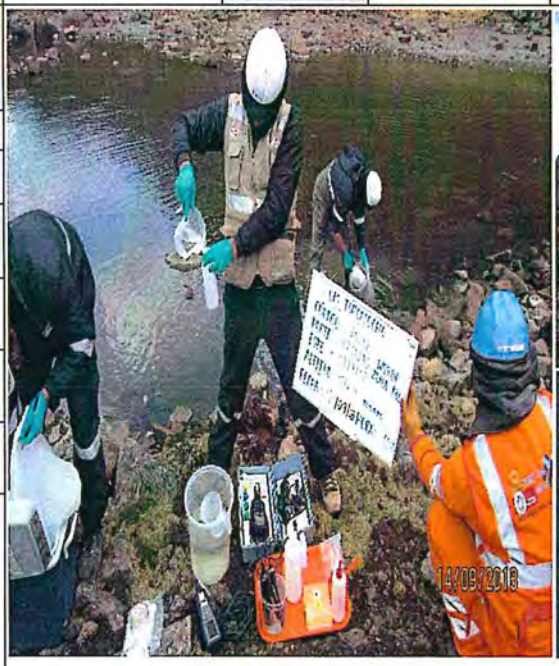
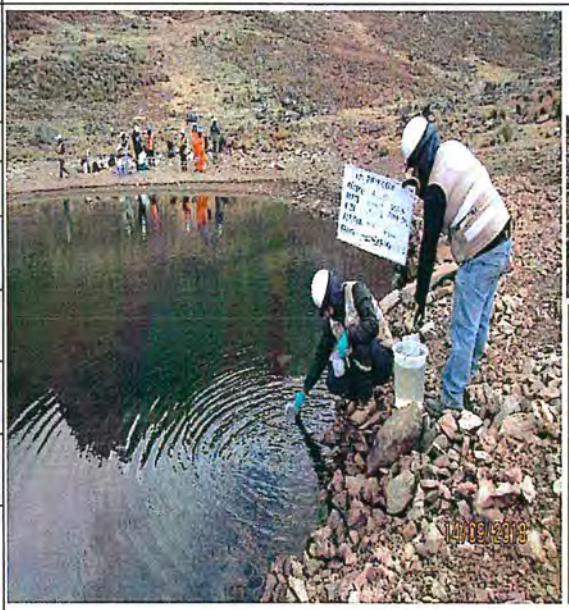
FOTOGRAFÍA N.° 45 **AS-33**	  
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 15:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371569	
Norte (m): 8713692	
Altitud (m s.n.m.): 4696	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 350 m antes de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.
FOTOGRAFÍA N.° 46 **AS-36**	  
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 15:55	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371865	
Norte (m): 8713563	
Altitud (m s.n.m.): 4692	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna 4 ubicada en el margen izquierdo de la quebrada San José Galera, entre los puntos AS-33 y AS-35, aproximadamente a 300 m del punto AS-33.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

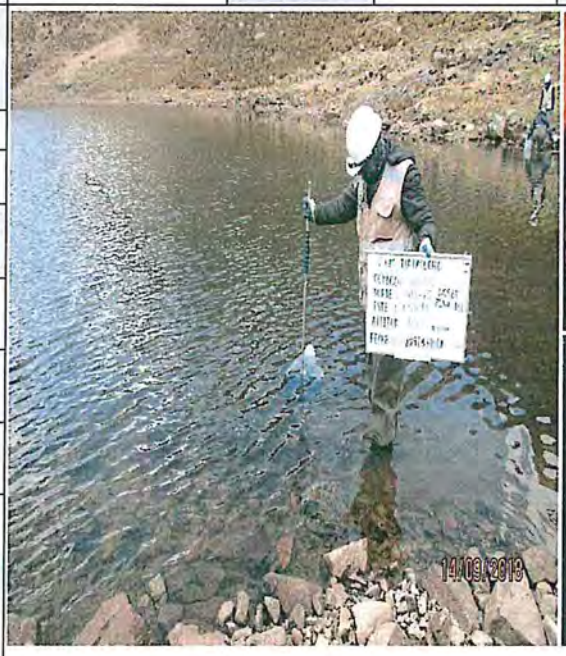
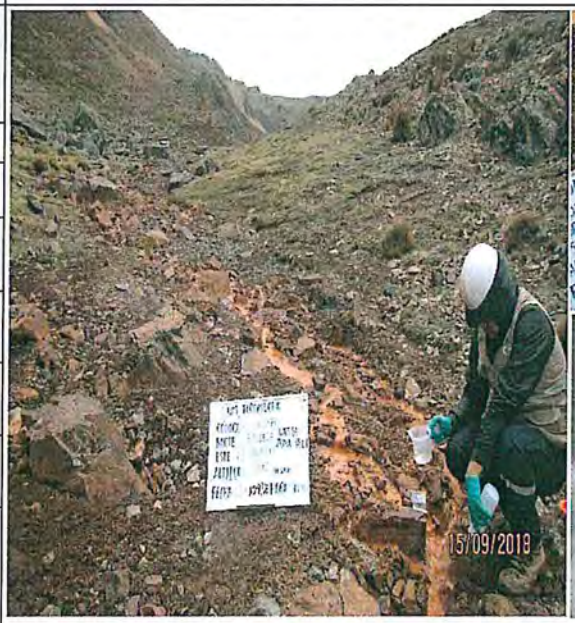
FOTOGRAFÍA N.° 47 **AS-87**	  
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 11:51	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377712	
Norte (m): 8713275	
Altitud (m s.n.m.): 4763	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna 7 ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-89.
FOTOGRAFÍA N.° 48 **AS-88**	  
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 10:36	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377538	
Norte (m): 8713615	
Altitud (m s.n.m.): 4767	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna 5 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del paraje Killa.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

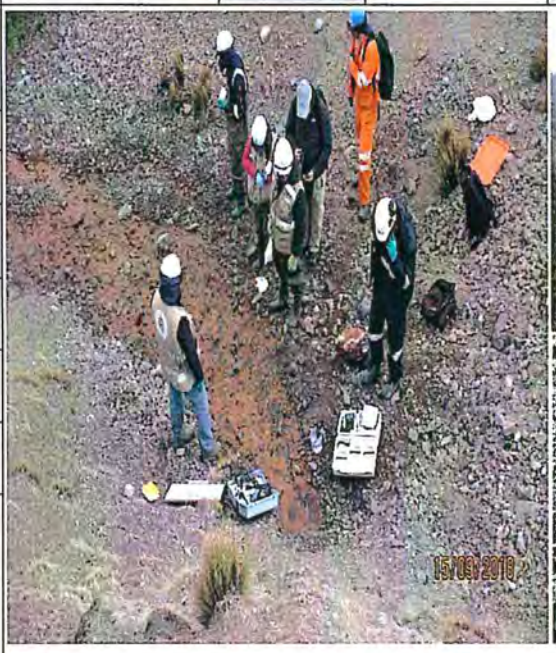
FOTOGRAFÍA N.° 49 **AS-89**	  
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 11:08	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377618	
Norte (m): 8713475	
Altitud (m s.n.m.): 4750	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna 6 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del punto AS-88.
FOTOGRAFÍA N.° 50 **AS-80**	  
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 11:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378315	
Norte (m): 8713908	
Altitud (m s.n.m.): 4631	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, dentro de la concesión del titular de la Compañía Minera Pomatarea S.A.C.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

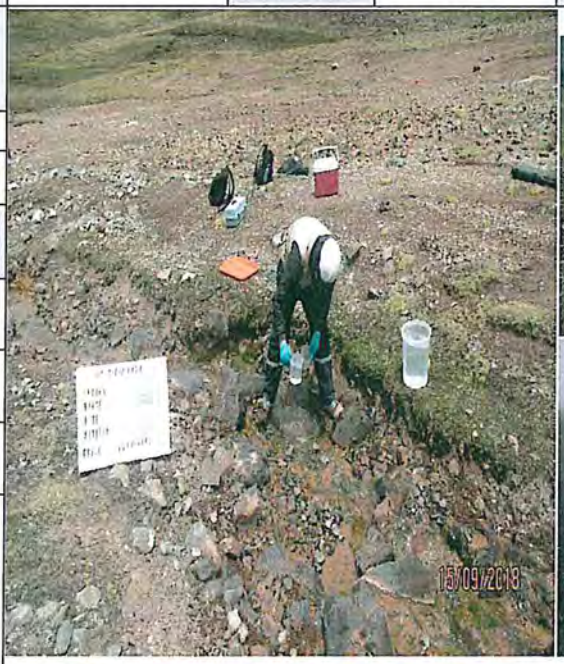
FOTOGRAFÍA N.° 51 **AS-90A**	  
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 12:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378844	
Norte (m): 8713500	
Altitud (m s.n.m.): 4579	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento ubicado aproximadamente a 200 m en la marquen izquierda del punto AS-90.
FOTOGRAFÍA N.° 52 **AS-79**	  
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 10:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378377	
Norte (m): 8713988	
Altitud (m s.n.m.): 4659	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada sin nombre 4, aproximadamente a 150 m aguas arriba de la confluencia con el punto AS-80.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

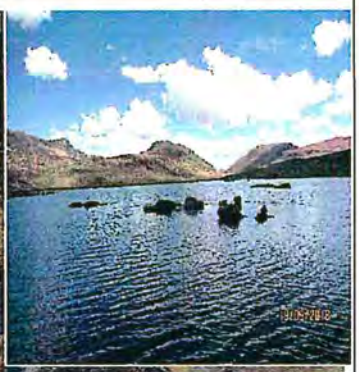
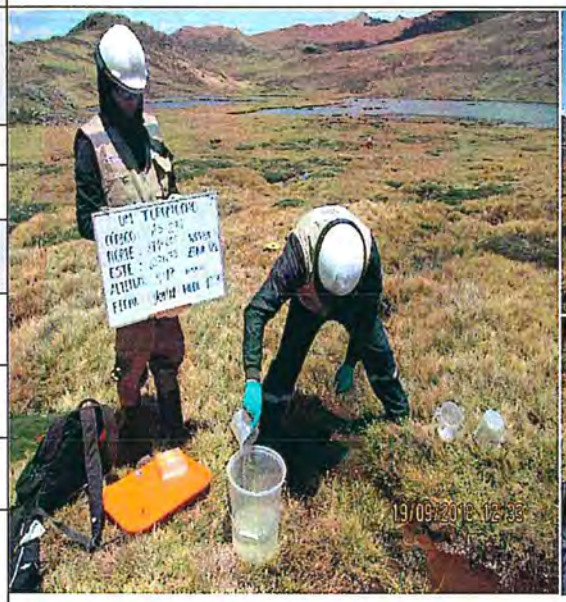
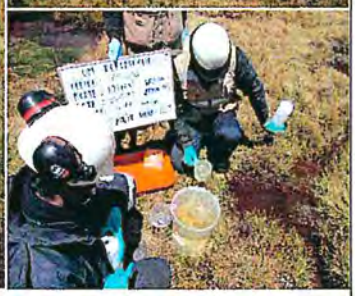
AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 53 **AS-81**	  
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 11:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378528	
Norte (m): 8713453	
Altitud (m s.n.m.): 4582	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-80. Presenta lecho rocoso con tonalidades de color anaranjado.
FOTOGRAFÍA N.° 54 **AS-90**	  
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 10:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378835	
Norte (m): 8713291	
Altitud (m s.n.m.): 4570	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Flujo de ingreso de agua al bofedal ubicado en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-81. Paraje Vicharrayoc.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

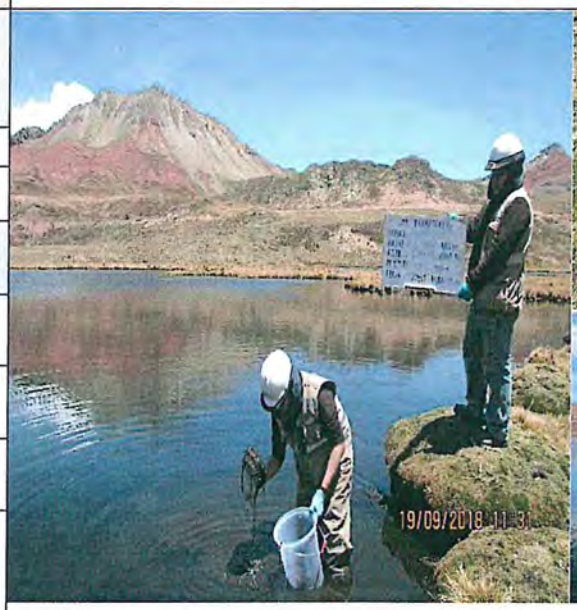
MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 55 **AS-29**	  				
Fecha: 19/09/2018					
Hora: 13:25					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 371499					
Norte (m): 8714591					
Altitud (m s.n.m.): 4719					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 1 km aguas abajo de la estación de tren Galera.				
FOTOGRAFÍA N.° 56 **AS-29A**	  				
Fecha: 19/09/2018					
Hora: 12:30					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 371645					
Norte (m): 8714686					
Altitud (m s.n.m.): 4717					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Flujo de agua que ingresa a la segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 160 m al margen izquierdo del punto AS-29.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

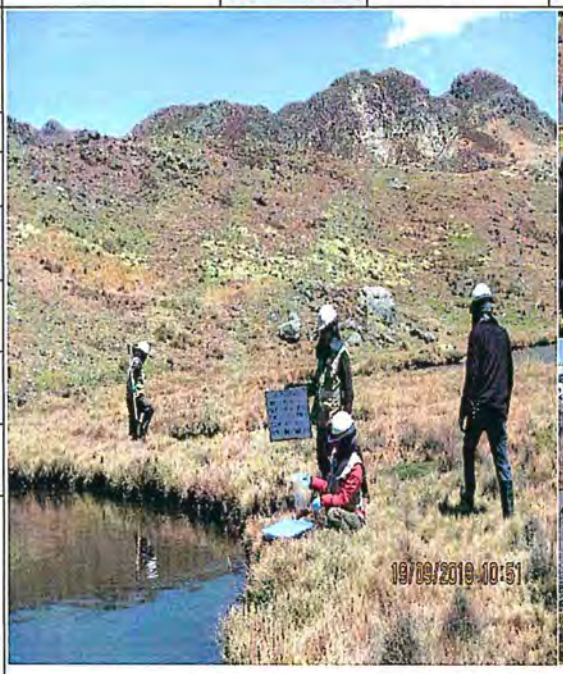
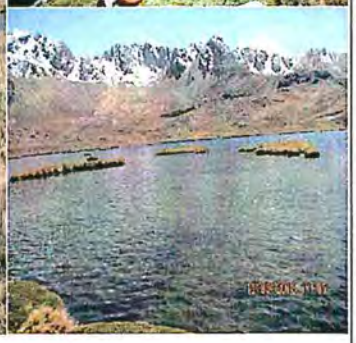
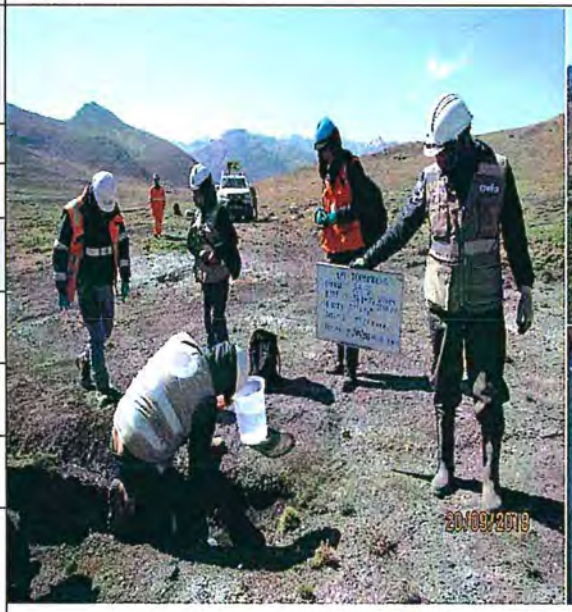
AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 57 **AS-29B**	  
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 14:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371283	
Norte (m): 8714876	
Altitud (m s.n.m.): 4736	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Flujo de agua que ingresa a la segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la estación de tren Galera.
FOTOGRAFÍA N.° 58 **AS-30**	  
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 11:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371748	
Norte (m): 8714479	
Altitud (m s.n.m.): 4702	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Tercera laguna del conjunto San José de Galera, entre la segunda y primera laguna.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
AGUA SUPERFICIAL					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 59 **AS-32**	  				
Fecha: 19/09/2018					
Hora: 10:30					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 371599					
Norte (m): 8714099					
Altitud (m s.n.m.): 4693					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Primera laguna del conjunto San José Galera, punto ubicado en la descarga de la laguna.				
FOTOGRAFÍA N.° 60 **AS-96**	  				
Fecha: 20/09/2018					
Hora: 09:05					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 379427					
Norte (m): 8711895					
Altitud (m s.n.m.): 4527					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Vicharrayoc, ubicado aproximadamente a 270 m antes de la confluencia con la quebrada Chaquipampa.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 61 **AS-97**	
Fecha: 20/09/2018	
Hora: 09:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379760	
Norte (m): 8711820	
Altitud (m s.n.m.): 4511	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Vicharrayoc.
FOTOGRAFÍA N.° 62 **AS-92**	
Fecha: 20/09/2018	
Hora: 11:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379531	
Norte (m): 8712887	
Altitud (m s.n.m.): 4534	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado a la salida del bofedal en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo del punto AS-90.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

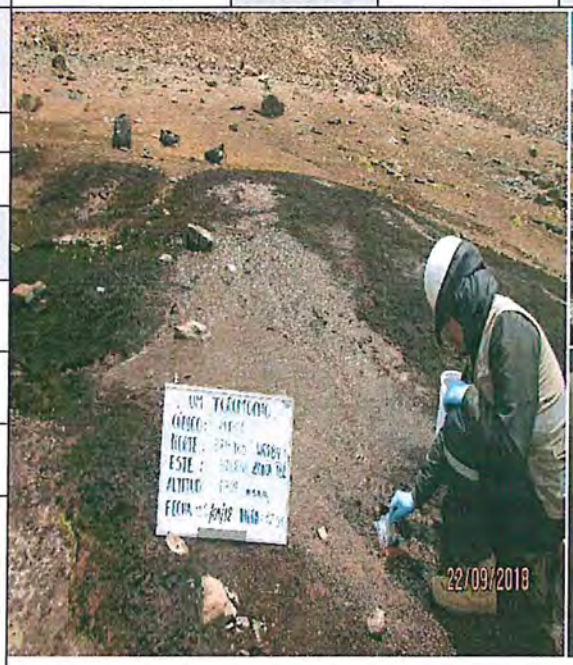
AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 63 **AS-98**	  
Fecha: 20/09/2018	
Hora: 14:50	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378882	
Norte (m): 8710106	
Altitud (m s.n.m.): 4608	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Naciente de la quebrada Yanama.
FOTOGRAFÍA N.º 64 **AS-99**	  
Fecha: 20/09/2018	
Hora: 15:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379031	
Norte (m): 8710109	
Altitud (m s.n.m.): 4590	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Yanama, ubicado aproximadamente a 150 m aguas abajo del punto AS-98.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

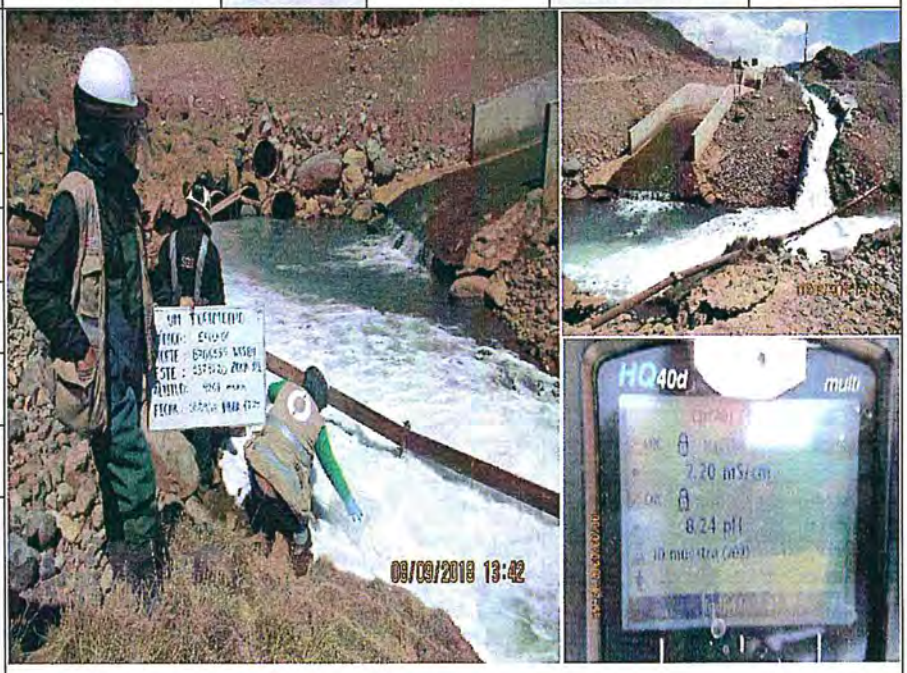
MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
AGUA SUBTERRÁNEA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	**Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 65 **MT-01**					
Fecha: 22/09/2018					
Hora: 12:05					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 376848					
Norte (m): 8714900					
Altitud (m s.n.m.): 4759					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Manantial ubicado aproximadamente a 1 km aguas arriba del depósito de desmonte este, en el paraje Killa.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

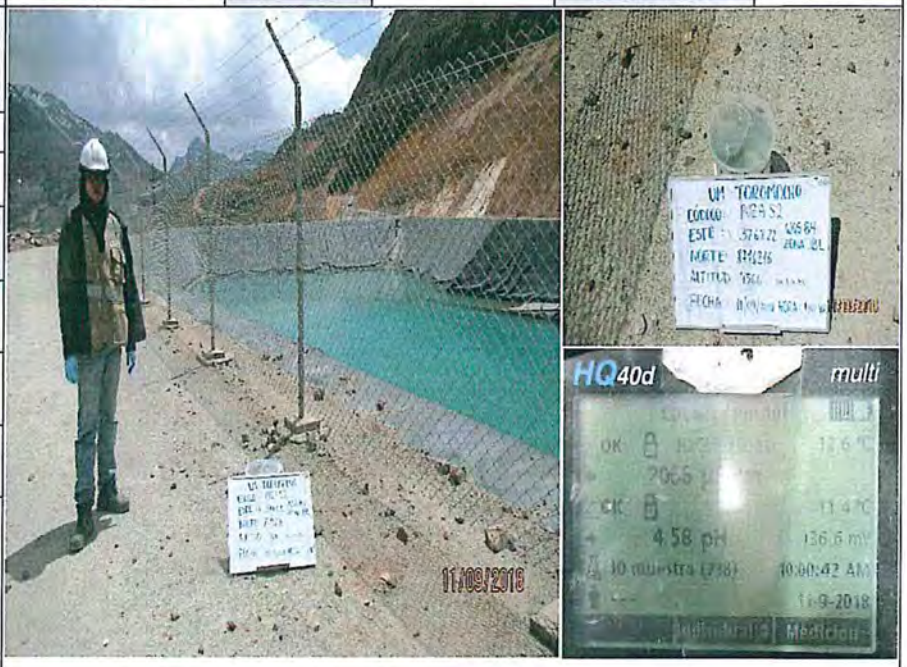
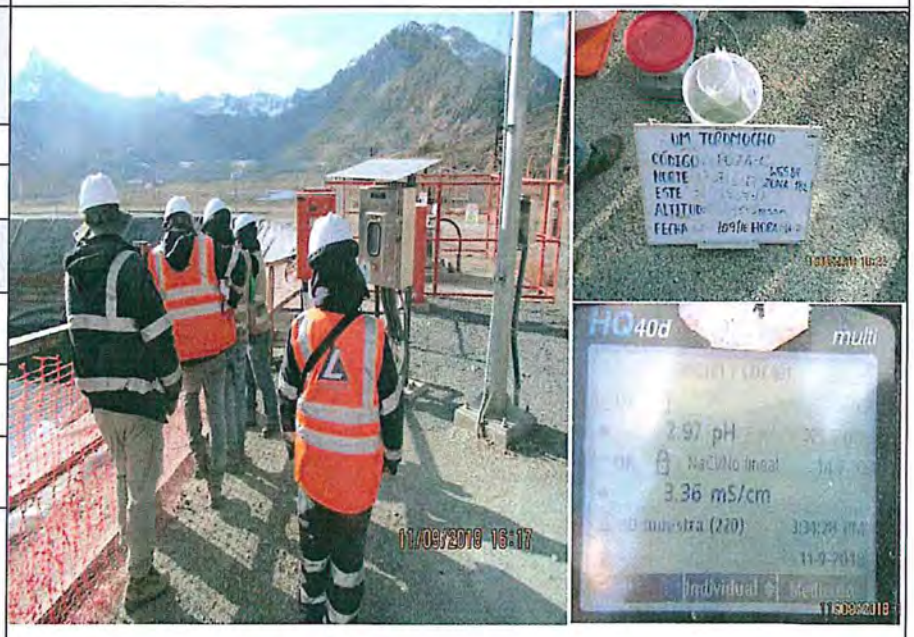
FOTOGRAFÍA N.° 66 **EFLU-01**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 13:55	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379520	
Norte (m): 8706555	
Altitud (m s.n.m.): 4207	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Efluente del depósito de relaves de Volcan Compañía Minera S.A., ubicado aproximadamente a 5 m de la confluencia con el río Rumichaca.
FOTOGRAFÍA N.° 67 **POZA-S1**	
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 17:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372706	
Norte (m): 8717031	
Altitud (m s.n.m.): 4803	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Agua de contacto de la poza sin revestimiento, sobre el material de desmonte, aledaño a la poza S1.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 68 **POZA-S2**	
Fecha: 11/09/2018	
Hora: 10:48	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376822	
Norte (m): 8716276	
Altitud (m s.n.m.): 4566	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Agua de contacto de la poza S2, ubicado al pie del depósito de desmonte este.
FOTOGRAFÍA N.° 69 **POZA-C**	
Fecha: 11/09/2018	
Hora: 16:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376791	
Norte (m): 8716617	
Altitud (m s.n.m.): 4546	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Agua de contacto de la poza C, ubicado al pie del depósito de desmonte este.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
AGUA (DUPLICADO)					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.º 70 DUP-01					
Fecha: 06/09/2018					
Hora: 17:15					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374796					
Norte (m): 8709701					
Altitud (m s.n.m.): 4362					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	El duplicado DUP-01, corresponde al punto de muestreo AS-60A.				
FOTOGRAFÍA N.º 71 DUP-02					
Fecha: 08/09/2018					
Hora: 08:45					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 385428					
Norte (m): 8713925					
Altitud (m s.n.m.): 3988					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	El duplicado DUP-02, corresponde al punto de muestreo AS-78.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

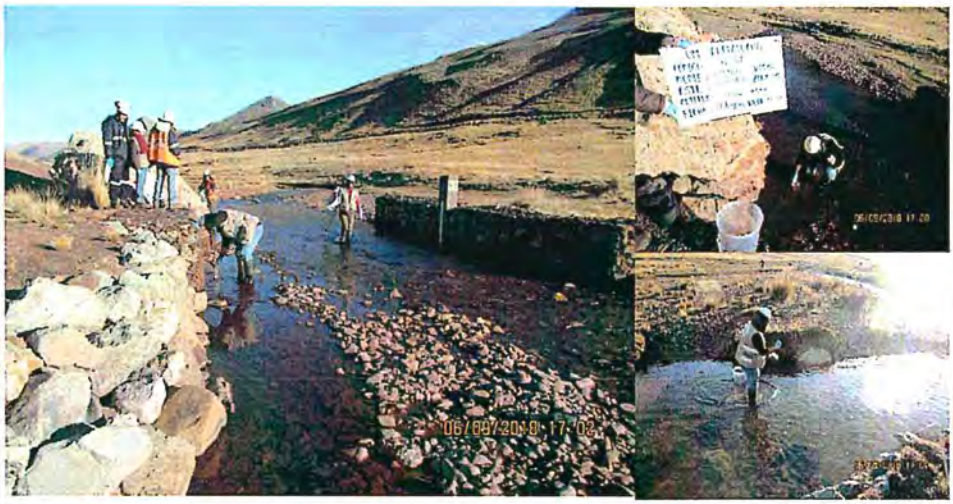
AGUA (DUPLICADO)

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 72 **DUP-03**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 14:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378029	
Norte (m): 8704807	
Altitud (m s.n.m.): 4257	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	El duplicado DUP-03, corresponde al punto de muestreo AS-70.
FOTOGRAFÍA N.° 73 **DUP-05**	
Fecha: 20/09/2018	
Hora: 11:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379531	
Norte (m): 8712887	
Altitud (m s.n.m.): 4534	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	El duplicado DUP-05, corresponde al punto de muestreo AS-92.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

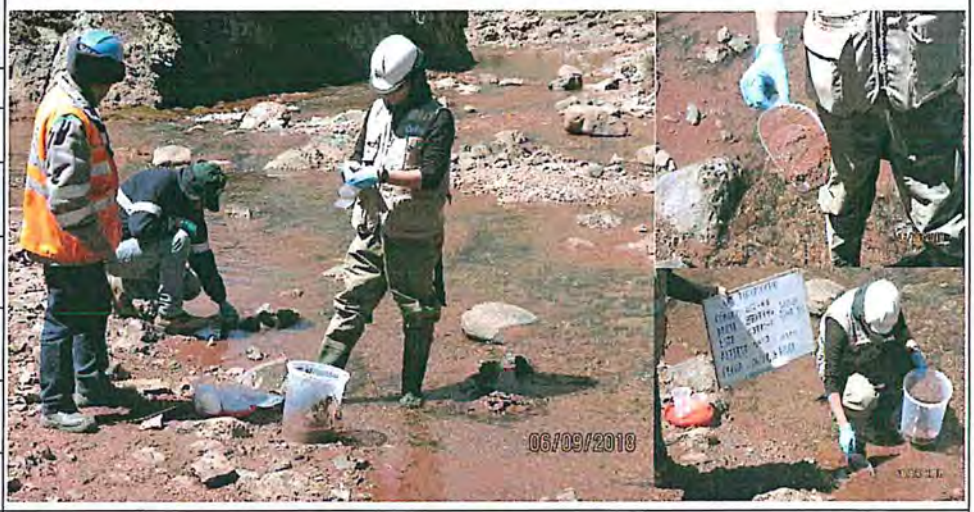
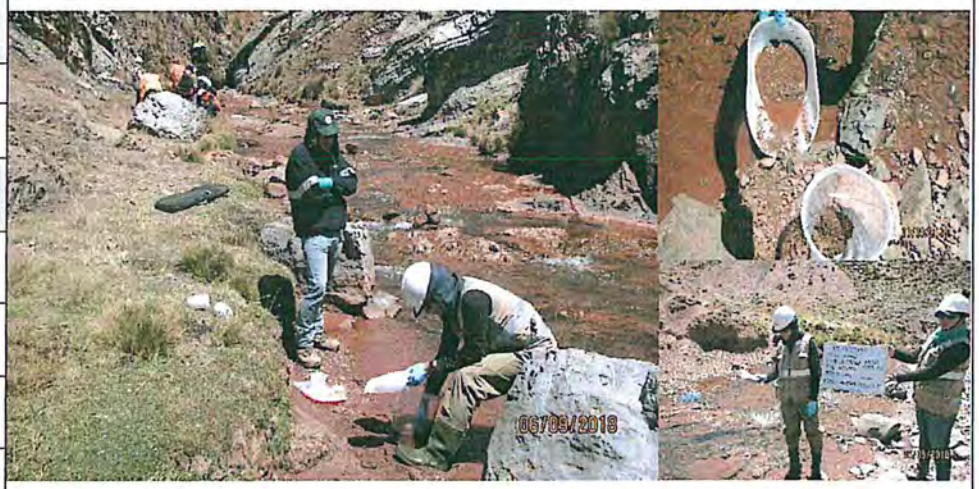
MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 74 SED-68					
Fecha: 06/09/2018					
Hora: 12:30					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 376946					
Norte (m): 8708473					
Altitud (m s.n.m.): 4511					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1). Punto IGA (R-2).				
FOTOGRAFÍA N.° 75 SED-61					
Fecha: 06/09/2018					
Hora: 16:40					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374888					
Norte (m): 8709617					
Altitud (m s.n.m.): 4540					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho. Punto IGA (R-1).				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

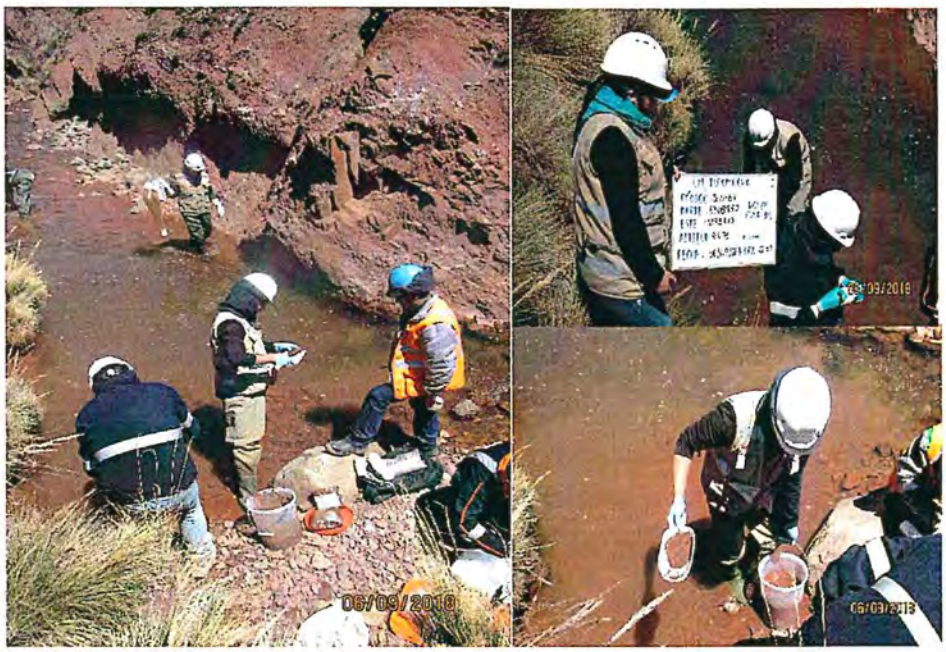
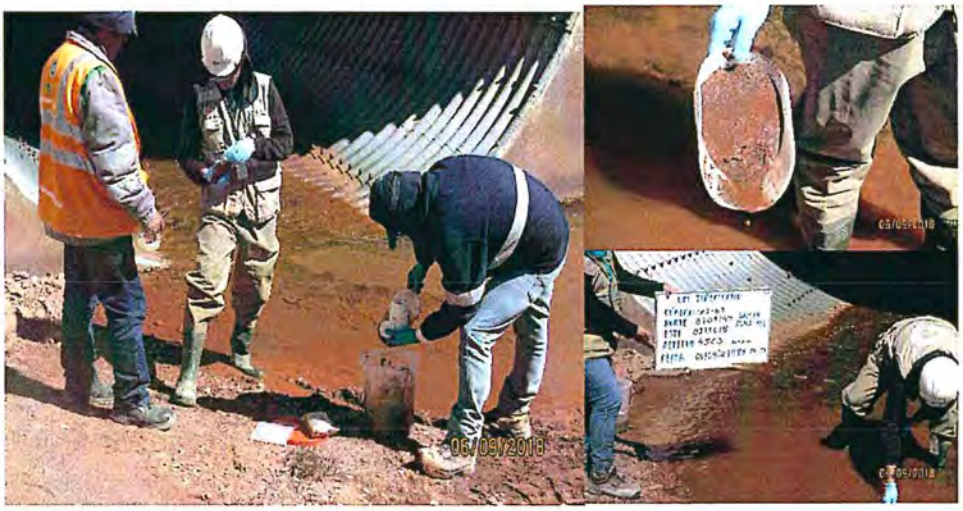
SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

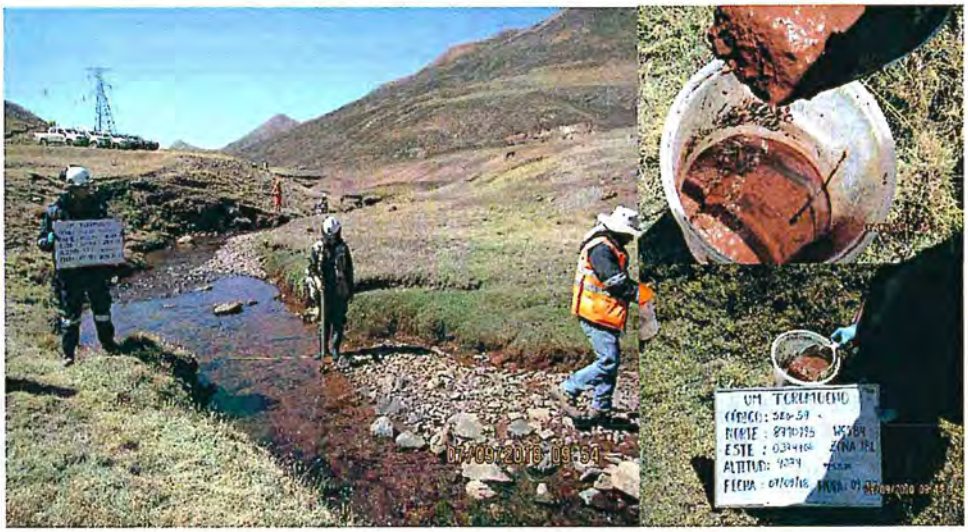
FOTOGRAFÍA N.º 76 **SED-66**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 10:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377149	
Norte (m): 8707746	
Altitud (m s.n.m.): 4413	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
FOTOGRAFÍA N.º 77 **SED-65**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 11:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376946	
Norte (m): 8708068	
Altitud (m s.n.m.): 4500	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1500 m aguas abajo del punto AS-64.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.º 78 SED-64					
Fecha: 06/09/2018					
Hora: 12:55					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 375913					
Norte (m): 8708950					
Altitud (m s.n.m.): 4476					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-63.				
FOTOGRAFÍA N.º 79 SED-63					
Fecha: 06/09/2018					
Hora: 14:15					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 375618					
Norte (m): 8709199					
Altitud (m s.n.m.): 4503					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 80 **SED-62**					
Fecha: 06/09/2018					
Hora: 16:00					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 375285					
Norte (m): 8709390					
Altitud (m s.n.m.): 4531					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto SED-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.				
FOTOGRAFÍA N.° 81 **SED-60**					
Fecha: 06/09/2018					
Hora: 16:47					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374773					
Norte (m): 8709638					
Altitud (m s.n.m.): 4362					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Huaricancha, ubicado aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.				

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

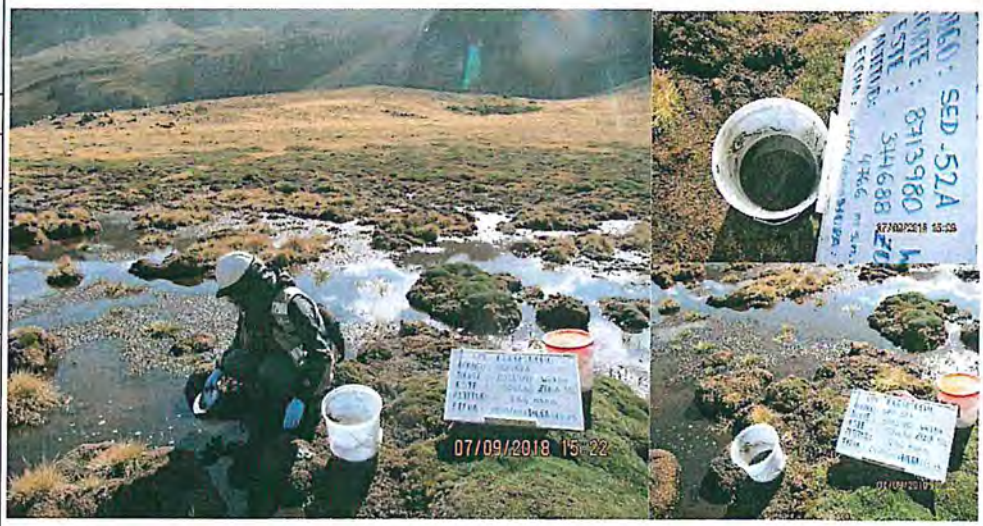
MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.º 82 **SED-60A**					
Fecha: 06/09/2018					
Hora: 17:15					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374796					
Norte (m): 8709701					
Altitud (m s.n.m.): 4362					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca				
FOTOGRAFÍA N.º 83 **SED-59**					
Fecha: 07/09/2018					
Hora: 9:22					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374406					
Norte (m): 8710195					
Altitud (m s.n.m.): 4374					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto AS-58				

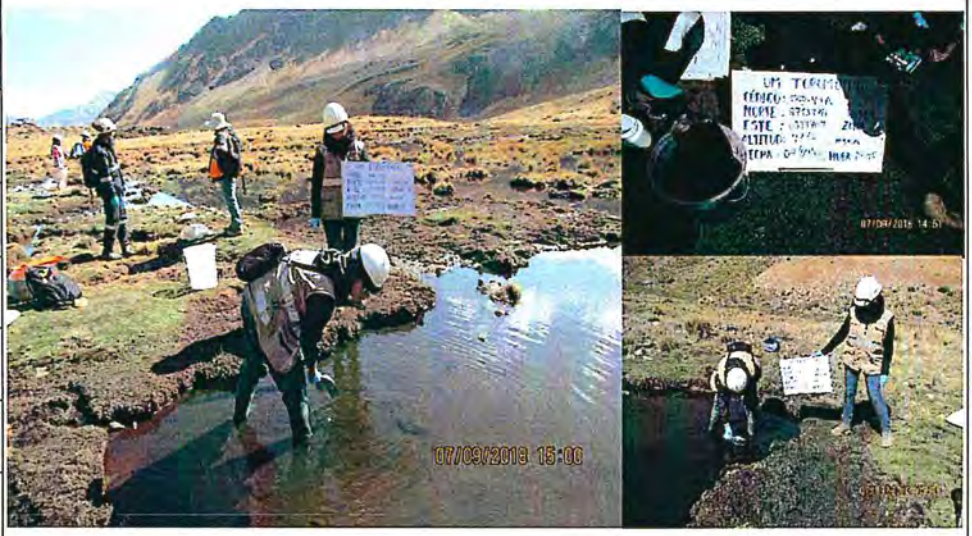
MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 84 **SED-53**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 11:25	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 373777	
Norte (m): 8711618	
Altitud (m s.n.m.): 4547	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Balcanes, ubicado aproximadamente a 100 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas y a 20 m aguas abajo del vertedero de medición de flujo. Punto IGA (R-0)
FOTOGRAFÍA N.° 85 **SED-52A**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 15:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374688	
Norte (m): 8713980	
Altitud (m s.n.m.): 4766	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero a 20 m del punto AS-49A

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 86 SED-49A					
Fecha: 07/09/2018					
Hora: 14:40					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374707					
Norte (m): 8713978					
Altitud (m s.n.m.): 4772					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero.				
FOTOGRAFÍA N.° 87 SED-51					
Fecha: 07/09/2018					
Hora: 13:15					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374706					
Norte (m): 8713383					
Altitud (m s.n.m.): 4719					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado aguas abajo de un pasivo ambiental minero y 600 m aguas abajo del punto AS-49A, en la quebrada Balcanes.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 88 **SED-57**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 10:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374032	
Norte (m): 8710497	
Altitud (m s.n.m.): 4391	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.
FOTOGRAFÍA N.° 89 **SED-56**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 10:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374098	
Norte (m): 8710526	
Altitud (m s.n.m.): 4383	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 90 **SED-58**					
Fecha: 07/09/2018					
Hora: 9:20					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374202					
Norte (m): 8710381					
Altitud (m s.n.m.): 4384					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de agua superficial AS-59.				
FOTOGRAFÍA N.° 91 **SED-78**					
Fecha: 08/09/2018					
Hora: 8:45					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 385428					
Norte (m): 8713925					
Altitud (m s.n.m.): 3988					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 92 **SED-72**					
Fecha: 08/09/2018					
Hora: 11:30					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 379670					
Norte (m): 8706370					
Altitud (m s.n.m.): 4188					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 80 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ayamachay.				
FOTOGRAFÍA N.° 93 **SED-71**					
Fecha: 08/09/2018					
Hora: 12:45					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 379730					
Norte (m): 8706136					
Altitud (m s.n.m.): 4208					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Ayamachay, ubicado aproximadamente a 150 m antes de la confluencia con el río Yauli.				

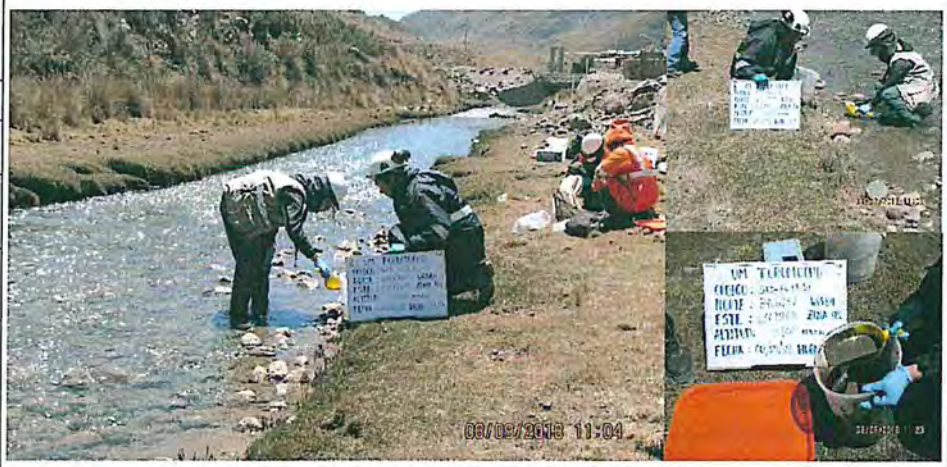
MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SEDIMENTO

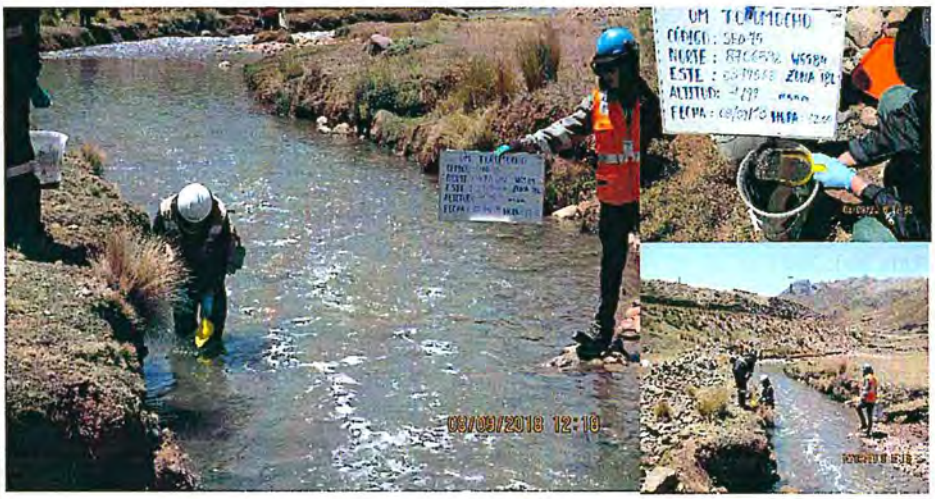
CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 94 **SED-74**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 12:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379613	
Norte (m): 8706200	
Altitud (m s.n.m.): 4197	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 60 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
FOTOGRAFÍA N.° 95 **SED-77A**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 10:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 382045	
Norte (m): 8710304	
Altitud (m s.n.m.): 4071	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aguas abajo de la ciudad de Yauli y aproximadamente a 10 m antes de la descarga de la PTARD de Yauli. Punto IGA (R-9)

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 96 **SED-77**					
Fecha: 08/09/2018					
Hora: 8:58					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 384133					
Norte (m): 8713190					
Altitud (m s.n.m.): 4010					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas arriba del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.				
FOTOGRAFÍA N.° 97 **SED-76**					
Fecha: 08/09/2018					
Hora: 10:45					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 379868					
Norte (m): 8706757					
Altitud (m s.n.m.): 4200					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con el río Rumichaca.				

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 98 **SED-75**					
Fecha: 08/09/2018					
Hora: 12:00					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 379568					
Norte (m): 8706592					
Altitud (m s.n.m.): 4199					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia con el efluente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.				
FOTOGRAFÍA N.° 99 **SED-16**					
Fecha: 11/09/2018					
Hora: 8:20					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374607					
Norte (m): 8717339					
Altitud (m s.n.m.): 4640					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Laguna Churruca 1, lado sur. Punto IGA (R-18).				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 100 **SED-15**	
Fecha: 11/09/2018	
Hora: 9:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374419	
Norte (m): 8717115	
Altitud (m s.n.m.): 4640	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna Churruca 2, lado suroeste.
FOTOGRAFÍA N.° 101 **SED-45**	
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 11:05	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372930	
Norte (m): 8712351	
Altitud (m s.n.m.): 4582	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la margen derecha de la quebrada Galera, ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 102 **SED-49**					
Fecha: 13/09/2018					
Hora: 11:35					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 372768					
Norte (m): 8712408					
Altitud (m s.n.m.): 4582					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada San José de Galera, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Galeras.				
FOTOGRAFÍA N.° 103 **SED-37**					
Fecha: 13/09/2018					
Hora: 13:10					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 372048					
Norte (m): 8713095					
Altitud (m s.n.m.): 4647					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada sin nombre 1, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera. Margen derecho.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 104 **SED-35**	
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 13:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372036	
Norte (m): 8713120	
Altitud (m s.n.m.): 4648	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada San José de Galera, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.
FOTOGRAFÍA N.° 105 **SED-34**	
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 14:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371519	
Norte (m): 8713592	
Altitud (m s.n.m.): 4703	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Gentilmachay, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

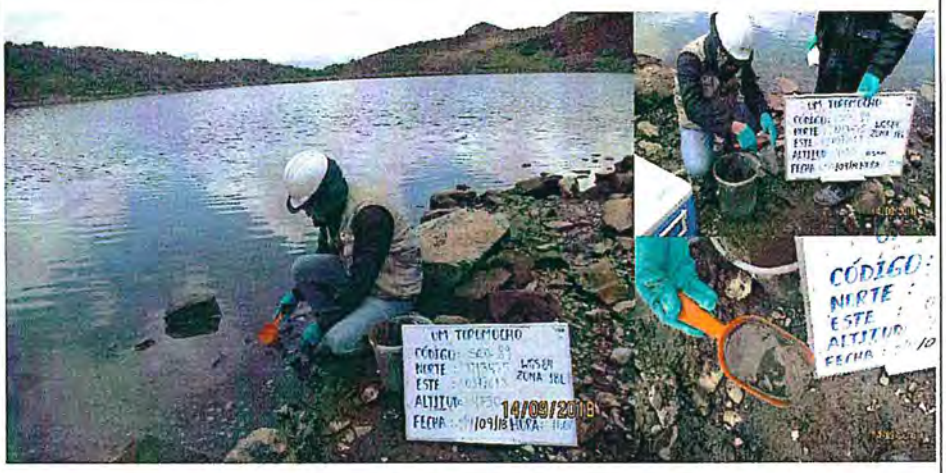
SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 106 **SED-33**	
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 15:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371569	
Norte (m): 8713692	
Altitud (m s.n.m.): 4696	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 350 m antes de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.
FOTOGRAFÍA N.° 107 **SED-36**	
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 15:55	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371865	
Norte (m): 8713563	
Altitud (m s.n.m.): 4692	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna 4 ubicada en el margen izquierdo de la quebrada San José Galera, entre los puntos AS-33 y AS-35, aproximadamente a 300 m del punto AS-33.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 108 SED-87					
Fecha: 14/09/2018					
Hora: 11:51					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 377712					
Norte (m): 8713275					
Altitud (m s.n.m.): 4763					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Laguna 7 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-89.				
FOTOGRAFÍA N.° 109 SED-88					
Fecha: 14/09/2018					
Hora: 10:36					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 377538					
Norte (m): 8713615					
Altitud (m s.n.m.): 4767					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Laguna 5 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del paraje Killa.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.º 110 **SED-89**					
Fecha: 14/09/2018					
Hora: 11:08					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 377618					
Norte (m): 8713475					
Altitud (m s.n.m.): 4750					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Laguna 6 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del punto AS-88.				
FOTOGRAFÍA N.º 111 **SED-80**					
Fecha: 15/09/2018					
Hora: 11:00					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 378315					
Norte (m): 8713908					
Altitud (m s.n.m.): 4631					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 300 m agua abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, perteneciente al titular de la compañía minera Pomatarea S.A.C. Presenta un lecho de color anaranjado.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.º 112 SED-81					
Fecha: 15/09/2018					
Hora: 11:45					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 378528					
Norte (m): 8713453					
Altitud (m s.n.m.): 4582					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-80. Presenta lecho rocoso con tonalidades de color anaranjado.				
FOTOGRAFÍA N.º 113 SED-90					
Fecha: 15/09/2018					
Hora: 10:00					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 378835					
Norte (m): 8713291					
Altitud (m s.n.m.): 4570					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Flujo de ingreso de agua al bofedal ubicado en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-81. Paraje Vicharrayoc.				

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 114 **SED-29**					
Fecha: 19/09/2018					
Hora: 13:25					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 371499					
Norte (m): 8714591					
Altitud (m s.n.m.): 4719					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 1 km aguas abajo de la estación de tren Galera.				
FOTOGRAFÍA N.° 115 **SED-30**					
Fecha: 19/09/2018					
Hora: 11:30					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 371748					
Norte (m): 8714479					
Altitud (m s.n.m.): 4702					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Tercera laguna del conjunto San José de Galera, entre la segunda y primera laguna.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 116 **SED-32**	
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 10:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371599	
Norte (m): 8714099	
Altitud (m s.n.m.): 4693	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Primera laguna del conjunto San José Galera, punto ubicado en la descarga de la laguna.
FOTOGRAFÍA N.° 117 **SED-97**	
Fecha: 20/09/2018	
Hora: 9:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379760	
Norte (m): 8711820	
Altitud (m s.n.m.): 4511	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Vicharrayoc.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 118 **SED-92**					
Fecha: 20/09/2018					
Hora: 11:00					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 379531					
Norte (m): 8712887					
Altitud (m s.n.m.): 4534					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado a la salida del bofedal en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo del punto AS-90.				
FOTOGRAFÍA N.° 119 **SED-A**					
Fecha: 15/09/2018					
Hora: 14:33					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 378860					
Norte (m): 8713279					
Altitud (m s.n.m.): 4559					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 5 m del ingreso de flujo de agua al bofedal.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 120 **SED-B**	
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 14:53	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378898	
Norte (m): 8713288	
Altitud (m s.n.m.): 4558	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 25 m al este del punto SED-A.
FOTOGRAFÍA N.º 121 **SED-C**	
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 15:11	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378922	
Norte (m): 8713246	
Altitud (m s.n.m.): 4559	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 40 m al sur del punto SED-A.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.º 122 SED-D					
Fecha: 15/09/2018					
Hora: 15:25					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 378962					
Norte (m): 8713292					
Altitud (m s.n.m.): 4558					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 70 m al este del punto SED-A.				
FOTOGRAFÍA N.º 123 SED-E					
Fecha: 15/09/2018					
Hora: 15:33					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 378912					
Norte (m): 8713319					
Altitud (m s.n.m.): 4560					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 40 m al norte del punto SED-A.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SEDIMENTO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 124 **SED-F**	
Fecha: 20/09/2018	
Hora: 11:55	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379070	
Norte (m): 8713316	
Altitud (m s.n.m.): 4551	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 180 m al noreste del punto SED-A.
FOTOGRAFÍA N.° 125 **SED-G**	
Fecha: 20/09/2018	
Hora: 12:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379095	
Norte (m): 8713219	
Altitud (m s.n.m.): 4556	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal Vicharrayo, ubicado aproximadamente a 200 m al sureste del punto SED-A.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SEDIMENTO (DUPLICADO)

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 126 **DUP-01**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 16:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375285	
Norte (m): 8709390	
Altitud (m s.n.m.): 4531	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	El duplicado DUP-01, corresponde al punto de muestreo SED-62.
FOTOGRAFÍA N.º 127 **DUP-02**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 13:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374706	
Norte (m): 8713383	
Altitud (m s.n.m.): 4719	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	El duplicado DUP-02 corresponde al punto de muestreo SED-51.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO (DUPLICADO)					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 128 **DUP-03** **Fecha:** 08/09/2018 **Hora:** 12:00 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 379568 **Norte (m):** 8706592 **Altitud (m s.n.m.):** 4199 **Precisión:** ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	El duplicado DUP-03 corresponde al punto de muestreo SED-75.				
FOTOGRAFÍA N.° 129 **DUP-04** **Fecha:** 07/09/2018 **Hora:** 15:15 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374688 **Norte (m):** 8713980 **Altitud (m s.n.m.):** 4766 **Precisión:** ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	El duplicado DUP-04 corresponde al punto de muestreo SED-52A.				

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SEDIMENTO (DUPLICADO)					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 130 **DUP-05**					
Fecha: 15/09/2018					
Hora: 15:33					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 378912					
Norte (m): 8713319					
Altitud (m s.n.m.): 4560					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	El duplicado DUP-05 corresponde al punto de muestreo SED-E.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.º 131 **HB-67**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 10:05	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377680	
Norte (m): 8707236	
Altitud (m s.n.m.): 4360	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1 000 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco. Punto IGA (R-3).
FOTOGRAFÍA N.º 132 **HB-68**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 12:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376946	
Norte (m): 8708473	
Altitud (m s.n.m.): 4511	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1). Punto IGA (R-2).

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

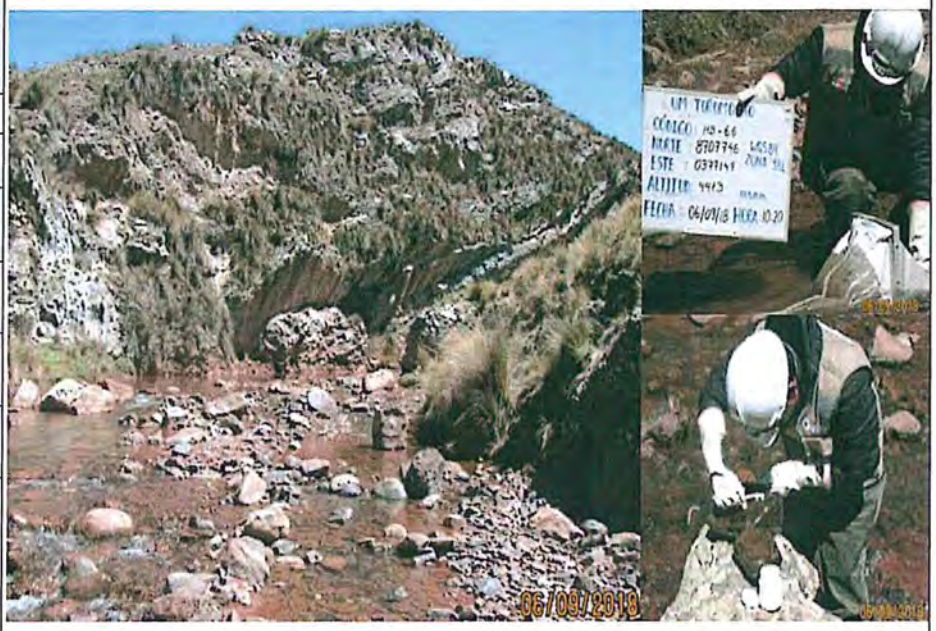
FOTOGRAFÍA N.° 133 **HB-69** **Fecha:** 06/09/2018 **Hora:** 14:15 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 376809 **Norte (m):** 8708691 **Altitud (m s.n.m.):** 4534 **Precisión:** ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Tunshuruco, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo de la poza de filtración (Poza de filtración 1).
FOTOGRAFÍA N.° 134 **HB-61** **Fecha:** 06/09/2018 **Hora:** 16:40 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374888 **Norte (m):** 8709617 **Altitud (m s.n.m.):** 4540 **Precisión:** ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 100 m aguas abajo de la confluencia de la quebrada Huaricancha con Viscas, frente a la planta concentradora de la UM Toromocho. Punto IGA (R-1).

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

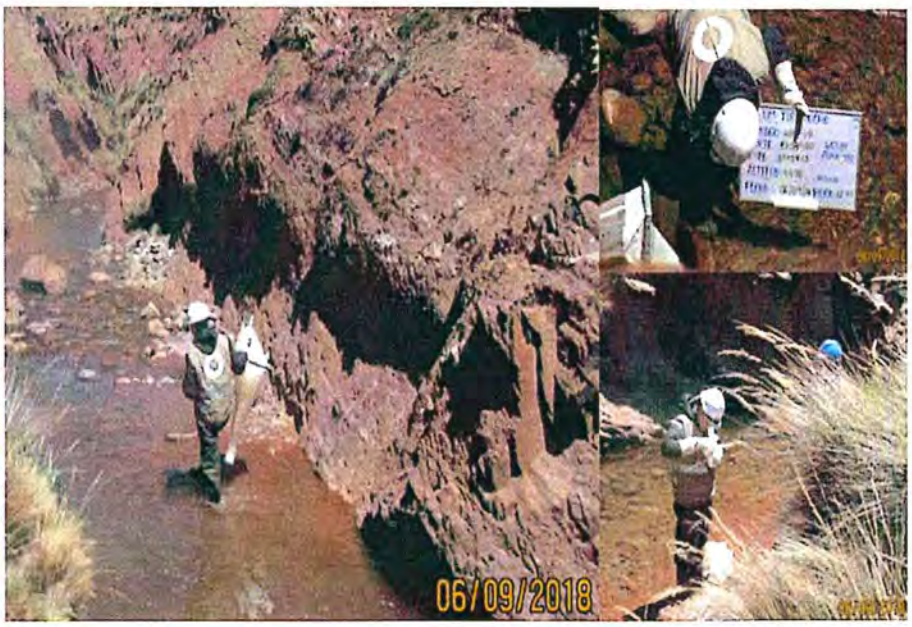
CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 135 **HB-66**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 10:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377149	
Norte (m): 8707746	
Altitud (m s.n.m.): 4413	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tunshuruco.
FOTOGRAFÍA N.º 136 **HB-65**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 11:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376946	
Norte (m): 8708068	
Altitud (m s.n.m.): 4500	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 1500 m aguas abajo del punto AS-64.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 137 **HB-64**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 12:55	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375913	
Norte (m): 8708950	
Altitud (m s.n.m.): 4476	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-63.
FOTOGRAFÍA N.° 138 **HB-63**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 14:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375618	
Norte (m): 8709199	
Altitud (m s.n.m.): 4503	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 3 m aguas arriba de la línea férrea y antes del ingreso por el sistema de alcantarillado del río.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 139 **HB-62**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 16:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 375285	
Norte (m): 8709390	
Altitud (m s.n.m.): 4531	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo del punto HB-61 y al frente del área de despacho de concentrado de mineral.
FOTOGRAFÍA N.° 140 **HB-60**	
Fecha: 06/09/2018	
Hora: 16:47	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374773	
Norte (m): 8709638	
Altitud (m s.n.m.): 4362	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Huaricancha, ubicado aproximadamente a 40 m antes de confluir con la quebrada Viscas.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 141 HB-60A					
Fecha: 06/09/2018					
Hora: 17:15					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374796					
Norte (m): 8709701					
Altitud (m s.n.m.): 4362					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente 60 m antes de confluir con la quebrada Huaricancha para formar el río Rumichaca.				
FOTOGRAFÍA N.° 142 HB-59					
Fecha: 07/09/2018					
Hora: 9:22					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374406					
Norte (m): 8710195					
Altitud (m s.n.m.): 4374					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas abajo del punto AS-58.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 143 **HB-53** **Fecha:** 07/09/2018 **Hora:** 11:25 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 373777 **Norte (m):** 8711618 **Altitud (m s.n.m.):** 4547 **Precisión:** ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Balcanes, ubicado aproximadamente a 100 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas y a 20 m aguas abajo del vertedero de medición de flujo. Punto IGA (R-0).
FOTOGRAFÍA N.° 144 **HB-47** **Fecha:** 07/09/2018 **Hora:** 12:30 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 373688 **Norte (m):** 8711559 **Altitud (m s.n.m.):** 4544 **Precisión:** ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Balcanes.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 145 **HB-52A**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 15:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374688	
Norte (m): 8713980	
Altitud (m s.n.m.): 4766	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero a 20 m del punto AS-49A.
FOTOGRAFÍA N.° 146 **HB-49A**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 14:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374709	
Norte (m): 8713978	
Altitud (m s.n.m.): 4772	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la cabecera de la quebrada Balcanes. Aguas abajo de un pasivo ambiental minero.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

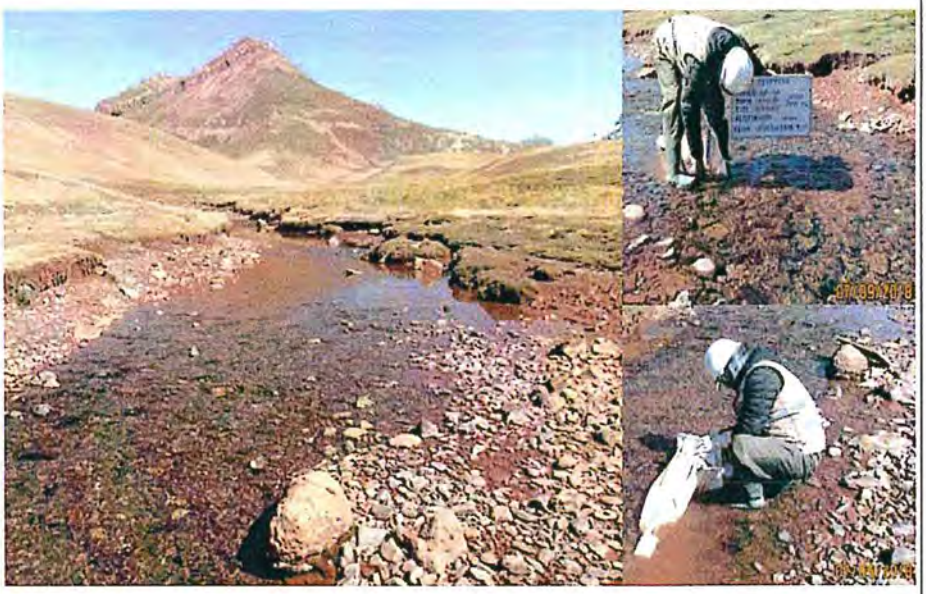
HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 147 **HB-51**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 13:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374706	
Norte (m): 8713383	
Altitud (m s.n.m.): 4719	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado aguas abajo de un pasivo ambiental minero y 600 m aguas abajo del punto AS-49A, en la quebrada Balcanes.
FOTOGRAFÍA N.º 148 **HB-57**	
Fecha: 07/09/2018	
Hora: 10:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374032	
Norte (m): 8710497	
Altitud (m s.n.m.): 4391	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la quebrada sin nombre 2, ubicado aproximadamente a 40 m antes de la confluencia con la quebrada Viscas.

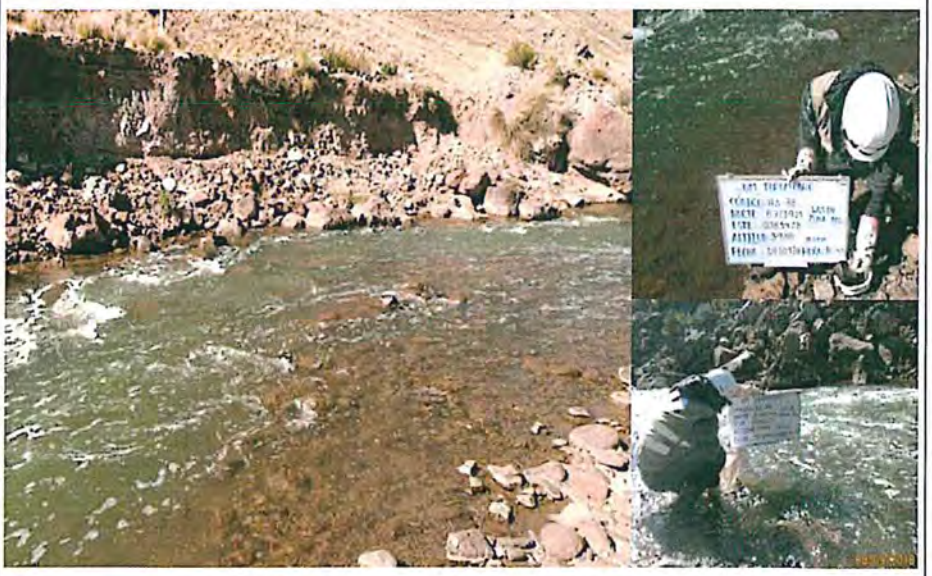
Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.º 149 HB-56					
Fecha: 07/09/2018					
Hora: 10:10					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374098					
Norte (m): 8710526					
Altitud (m s.n.m.): 4383					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 50 m aguas arriba antes de la confluencia con la quebrada sin nombre 2.				
FOTOGRAFÍA N.º 150 HB-58					
Fecha: 07/09/2018					
Hora: 9:20					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 374202					
Norte (m): 8710381					
Altitud (m s.n.m.): 4384					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Viscas, ubicado aproximadamente a 270 m aguas arriba del punto de agua superficial AS-59.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003					**CUC: 001-9-2018-401**
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 151 **HB-70**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 14:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378029	
Norte (m): 8704807	
Altitud (m s.n.m.): 4257	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo de la laguna Pomacocha. Punto IGA (R-4).
FOTOGRAFÍA N.° 152 **HB-78**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 8:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 385428	
Norte (m): 8713925	
Altitud (m s.n.m.): 3988	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 153 **HB-72**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 11:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379670	
Norte (m): 8706370	
Altitud (m s.n.m.): 4188	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 80 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
FOTOGRAFÍA N.° 154 **HB-71**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 12:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379730	
Norte (m): 8706136	
Altitud (m s.n.m.): 4208	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Ayamachay, ubicado aproximadamente a 150 m antes de la confluencia con el río Yauli.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

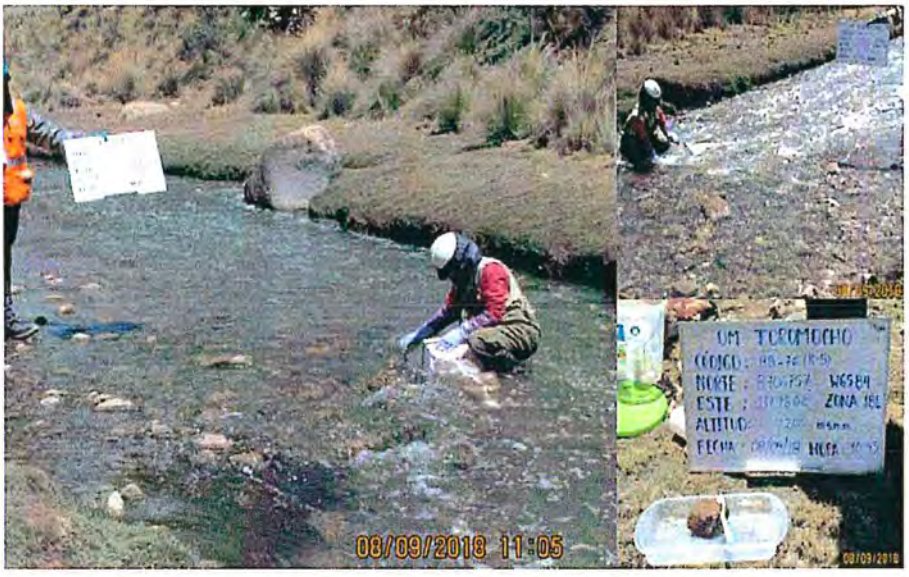
CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 155 **HB-74**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 12:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379613	
Norte (m): 8706200	
Altitud (m s.n.m.): 4197	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 60 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ayamachay.
FOTOGRAFÍA N.º 156 **HB-77A**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 10:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 382045	
Norte (m): 8710304	
Altitud (m s.n.m.): 4071	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aguas abajo de la ciudad de Yauli y aproximadamente a 10 m antes de la descarga de la PTARD de Yauli. Punto IGA (R-9)

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	**Provincia**	Yauli	**Departamento**	Junín

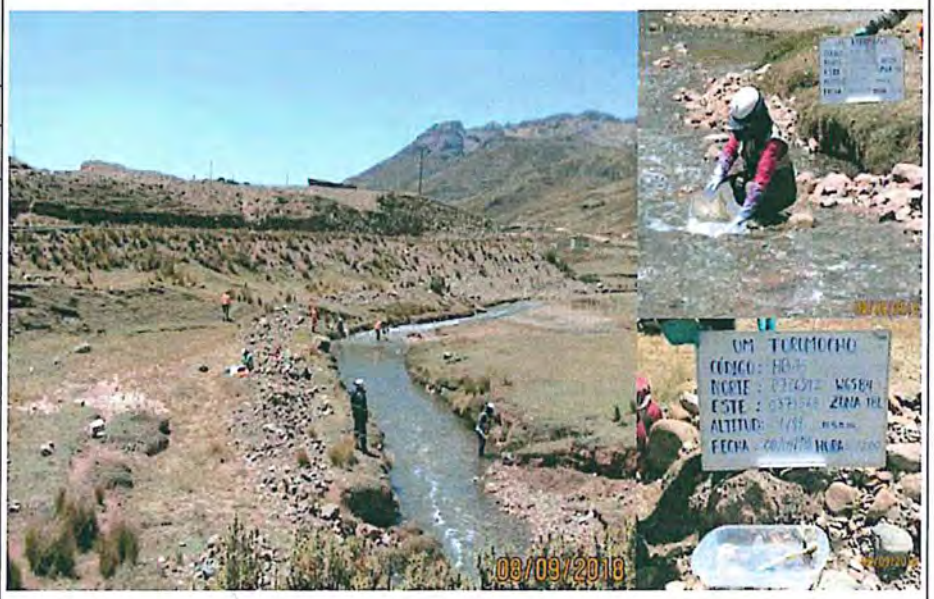
FOTOGRAFÍA N.º 157 **HB-77**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 8:58	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 384133	
Norte (m): 8713190	
Altitud (m s.n.m.): 4010	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 200 m aguas arriba del efluente de la planta de tratamiento de las aguas del túnel Kingsmill.
FOTOGRAFÍA N.º 158 **HB-76**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 10:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379868	
Norte (m): 8706757	
Altitud (m s.n.m.): 4200	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Yauli, ubicado aproximadamente a 300 m aguas abajo de la confluencia con el río Rumichaca.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 159 **HB-75**	
Fecha: 08/09/2018	
Hora: 12:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379568	
Norte (m): 8706592	
Altitud (m s.n.m.): 4199	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Rumichaca, ubicado aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia con el efluente de la poza de relave de Volcan Compañía Minera S.A.
FOTOGRAFÍA N.º 160 **HB-16**	
Fecha: 11/09/2018	
Hora: 8:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374607	
Norte (m): 8717339	
Altitud (m s.n.m.): 4640	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna Churruca 1, lado sur. Punto IGA (R-18).

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 161 **HB-15**	
Fecha: 11/09/2018	
Hora: 9:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374419	
Norte (m): 8717115	
Altitud (m s.n.m.): 4640	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna Churruca 2, lado suroeste.
FOTOGRAFÍA N.º 162 **HB-45**	
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 11:05	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372930	
Norte (m): 8712351	
Altitud (m s.n.m.): 4582	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado en la margen derecha de la quebrada Galera, ubicado antes de la confluencia con la quebrada Viscas.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 163 **HB-49**	
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 11:35	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372768	
Norte (m): 8712408	
Altitud (m s.n.m.): 4582	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada San José de Galera, ubicado aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Galeras.
FOTOGRAFÍA N.° 164 **HB-37**	
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 13:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372048	
Norte (m): 8713095	
Altitud (m s.n.m.): 4647	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada sin nombre1, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera. Margen derecho.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli-Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 165 **HB-35**					
Fecha: 13/09/2018					
Hora: 13:30					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 372036					
Norte (m): 8713120					
Altitud (m s.n.m.): 4648					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada San José de Galera, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.				
FOTOGRAFÍA N.° 166 **HB-34**					
Fecha: 13/09/2018					
Hora: 14:40					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 371519					
Norte (m): 8713592					
Altitud (m s.n.m.): 4703					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Gentilmachay, ubicado aproximadamente a 20 m antes de la confluencia con la quebrada San José Galera.				

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 167 **HB-33**	
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 15:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371569	
Norte (m): 8713692	
Altitud (m s.n.m.): 4696	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada San José Galera, ubicado aproximadamente a 350 m antes de la confluencia con la quebrada Gentilmachay.
FOTOGRAFÍA N.° 168 **HB-36**	
Fecha: 13/09/2018	
Hora: 15:55	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371865	
Norte (m): 8713563	
Altitud (m s.n.m.): 4692	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna 4 ubicada en el margen izquierdo de la quebrada San José Galera, entre los puntos AS-33 y AS-35, aproximadamente a 300 m del punto AS-33.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

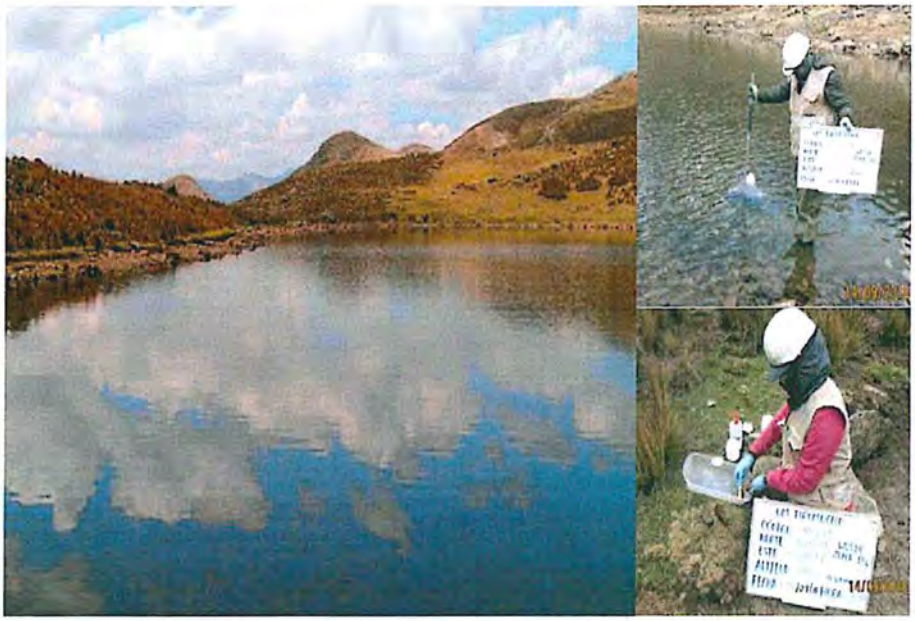
FOTOGRAFÍA N.° 169 **HB-87**	
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 11:51	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377712	
Norte (m): 8713275	
Altitud (m s.n.m.): 4763	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna 7 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-89.
FOTOGRAFÍA N.° 170 **HB-88**	
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 10:36	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377538	
Norte (m): 8713615	
Altitud (m s.n.m.): 4767	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna 5 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del paraje Killa.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 171 **HB-89**	
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 11:08	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377618	
Norte (m): 8713475	
Altitud (m s.n.m.): 4750	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Laguna 6 ubicada al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 150 m aguas abajo del punto AS-88.
FOTOGRAFÍA N.º 172 **HB-80**	
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 11:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378315	
Norte (m): 8713908	
Altitud (m s.n.m.): 4631	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 300 m agua abajo del vertimiento de la poza de agua de contacto, perteneciente al titular de la compañía minera Pomatarea S.A.C. Presenta un lecho de color anaranjado.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 173 **HB-90A**	
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 12:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378844	
Norte (m): 8713500	
Altitud (m s.n.m.): 4579	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Surgencia ubicada aproximadamente a 200 m en la marquen izquierda del punto AS-90.
FOTOGRAFÍA N.° 174 **HB-79**	
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 10:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378377	
Norte (m): 8713988	
Altitud (m s.n.m.): 4659	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada sin nombre 4, aproximadamente a 150 m aguas arriba de la confluencia con el punto AS-80.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 175 **HB-81**	
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 11:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378528	
Norte (m): 8713453	
Altitud (m s.n.m.): 4582	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada sin nombre 3, ubicado aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto AS-80. Presenta lecho rocoso con tonalidades de color anaranjado.
FOTOGRAFÍA N.º 176 **HB-90**	
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 10:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378835	
Norte (m): 8713291	
Altitud (m s.n.m.): 4570	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Flujo de ingreso de agua al bofedal ubicado en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 400 m aguas abajo del punto AS-81. Paraje Vicharrayoc.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 177 **HB-29**	
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 13:25	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371499	
Norte (m): 8714591	
Altitud (m s.n.m.): 4719	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Segunda laguna del conjunto San José de Galera, ubicado aproximadamente a 1 km aguas abajo de la estación de tren Galera.
FOTOGRAFÍA N.° 178 **HB-30**	
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 11:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371748	
Norte (m): 8714479	
Altitud (m s.n.m.): 4702	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Tercera laguna del conjunto San José de Galera, entre la segunda y primera laguna.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

HIDROBIOLOGÍA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 179 **HB-32**	
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 10:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371599	
Norte (m): 8714099	
Altitud (m s.n.m.): 4693	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Primera laguna del conjunto San José Galera, punto ubicado en la descarga de la laguna.
FOTOGRAFÍA N.° 180 **HB-97**	
Fecha: 20/09/2018	
Hora: 9:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 379760	
Norte (m): 8711820	
Altitud (m s.n.m.): 4511	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 500 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Vicharrayoc.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
HIDROBIOLOGÍA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 181 **HB-92**					
Fecha: 20/09/2018					
Hora: 11:00					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 379531					
Norte (m): 8712887					
Altitud (m s.n.m.): 4534					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado a la salida del bofedal en la naciente de la quebrada Chaquipampa, ubicado aproximadamente a 800 m aguas abajo del punto AS-90.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 182 **SU-01**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 14:25	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376705	
Norte (m): 8708826	
Altitud (m s.n.m.): 4488	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 50 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.
FOTOGRAFÍA N.° 183 **SU-02**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 14:46	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376727	
Norte (m): 8708793	
Altitud (m s.n.m.): 4489	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 95 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.

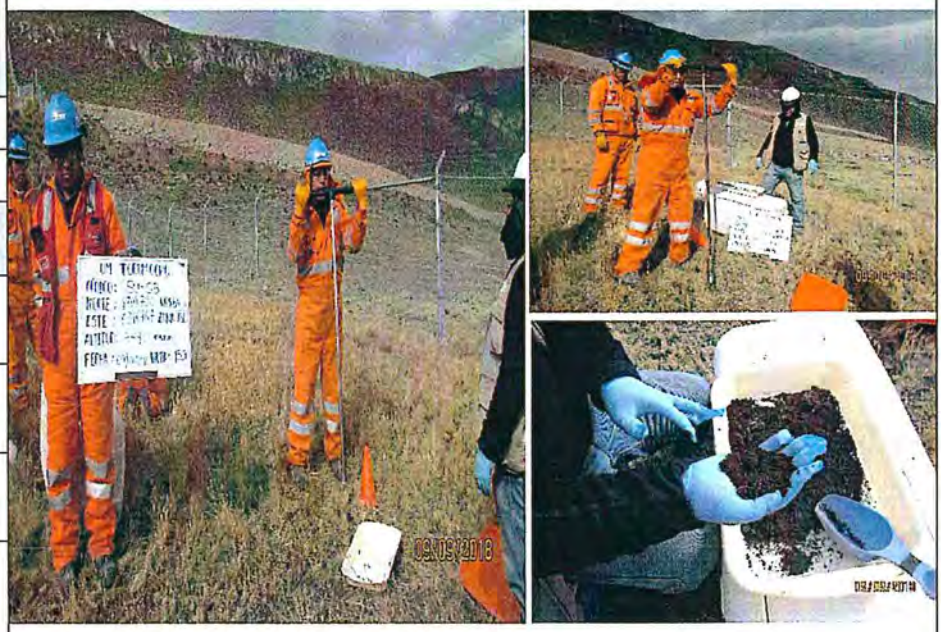
Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

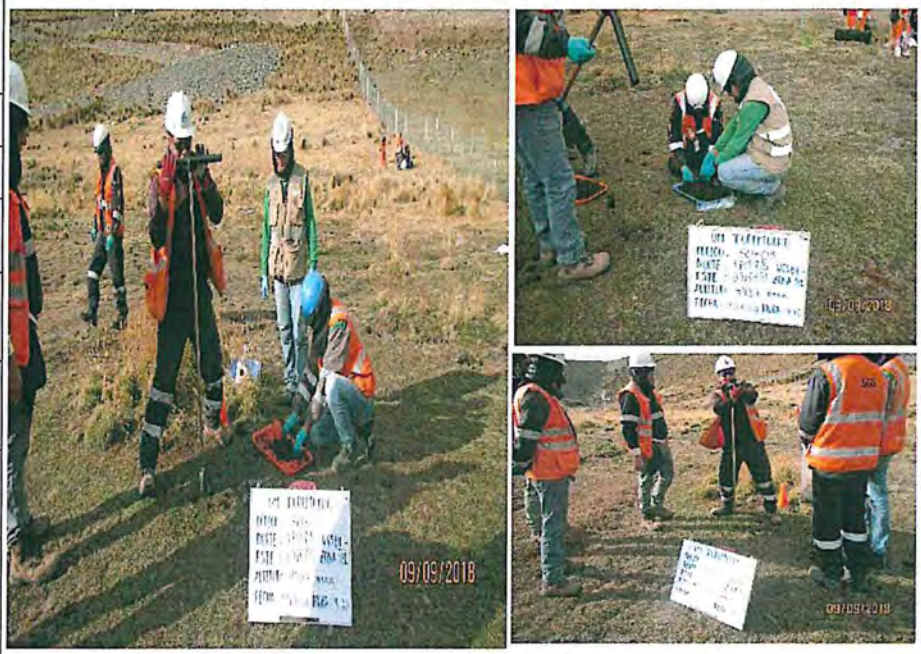
FOTOGRAFÍA N.º 184 **SU-03**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 15:26	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376767	
Norte (m): 8708750	
Altitud (m s.n.m.): 4491	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 155 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.
FOTOGRAFÍA N.º 185 **SU-04**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 15:35	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376756	
Norte (m): 8708756	
Altitud (m s.n.m.): 4487	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 140 m al sureste de la poza de filtraciones, en la quebrada de Tunshuruco.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 186 **SU-05**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 16:00	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376731	
Norte (m): 8708726	
Altitud (m s.n.m.): 4488	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN	Punto ubicado aproximadamente a 160 m al sur de la poza de filtraciones, en la quebrada de Tunshuruco.
FOTOGRAFÍA N.º 187 **SU-06**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 16:28	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376736	
Norte (m): 8708678	
Altitud (m s.n.m.): 4484	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 206 m al sur de la poza de filtraciones 1, en la quebrada Tunshuruco.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.°188 **SU-07**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 16:37 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376774	
Norte (m): 8708711	
Altitud (m s.n.m.): 4484	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 190 m al sureste de la poza de filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco.
FOTOGRAFÍA N.° 189 **API 1**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora:	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m):	
Norte (m):	
Altitud (m s.n.m.):	
Precisión:	
DESCRIPCIÓN:	API 1, ubicado al sureste de la Poza de Filtraciones 1, en la quebrada de Tunshuruco. Este API está compuesto por los puntos de muestreo SU-01, SU-02, SU-03, SU-04, SU-05, SU-06 y SU-07.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SUELO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 190 **SU-08**	  				
Fecha: 10/09/2018					
Hora: 10:28					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 372780					
Norte (m): 8717119					
Altitud (m s.n.m.): 4729					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 90 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 45 m al este del punto de muestreo AS-01.				
FOTOGRAFÍA N.° 191 **SU-09**	  				
Fecha: 10/09/2018					
Hora: 10:38 h					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 372735					
Norte (m): 8717162					
Altitud (m s.n.m.): 4770					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 140 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 45 m al norte del punto de muestreo AS-01.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 192 **SU-10**	
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 11:13	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372826	
Norte (m): 8717159	
Altitud (m s.n.m.): 4759	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 140 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 100 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
FOTOGRAFÍA N.° 193 **SU-11**	
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 11:26	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372886	
Norte (m): 8717196	
Altitud (m s.n.m.): 4753	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 210 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 170 m al noreste del punto de muestreo AS-01.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 194 **SU-12**	
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 12:10	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372869	
Norte (m): 8717158	
Altitud (m s.n.m.): 4757	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 160 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 140 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
FOTOGRAFÍA N.º 195 **SU-13**	
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 12:50	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372933	
Norte (m): 8717203	
Altitud (m s.n.m.): 4754	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 220 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 210 m al noreste del punto de muestreo AS-01.

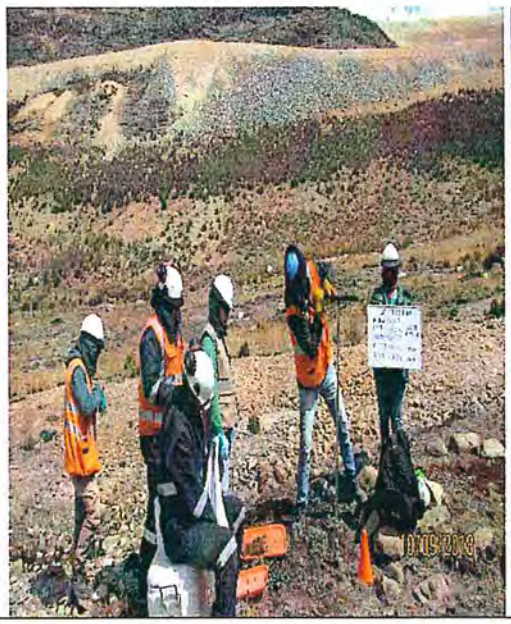
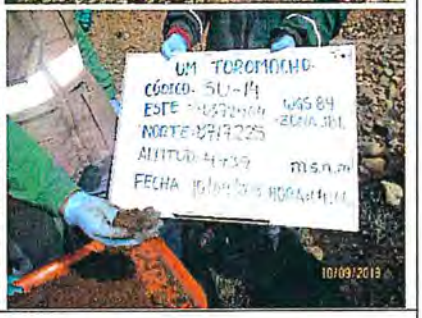
Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 196 **SU-14**	  
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 14:00	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372964	
Norte (m): 8717225	
Altitud (m s.n.m.): 4739	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 260 m al norte de la poza S1, y aproximadamente a 250 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
FOTOGRAFÍA N.º 197 **SU-15**	  
Fecha10/09/2018	
Hora: 12:25	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372999	
Norte (m): 8717232	
Altitud (m s.n.m.): 4741	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 280 m al noreste de la poza S1, y aproximadamente a 285 m al noreste del punto de muestreo AS-01.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 198 **SU-16**	
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 14:05	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 373038	
Norte (m): 8717239	
Altitud (m s.n.m.): 4737	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 310 m al noreste de la poza S1, y aproximadamente a 320 m al noreste del punto de muestreo AS-01.
FOTOGRAFÍA N.° 199 **SU-17**	
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 14:35	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 373000	
Norte (m): 8717273	
Altitud (m s.n.m.): 4737	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 320 m al noreste de la poza S1, y aproximadamente a 300 m al noreste del punto de muestreo AS-01.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SUELO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 200 API 2					
Fecha: -					
Hora: -					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): -					
Norte (m): -					
Altitud (m s.n.m.): -					
Precisión:-					
DESCRIPCIÓN:	API 2, ubicado al pie de la Poza S1. Este API está compuesto por los puntos de muestreo SU-08, SU-09, SU-10, SU-11, SU-12, SU-13, SU-14, SU-15, SU-16 y SU-17.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 201 **SU-18**	
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 09:20	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377429	
Norte (m): 8714180	
Altitud (m s.n.m.): 4860	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 570 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
FOTOGRAFÍA N.° 202 **SU-19**	
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 09:40	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377406	
Norte (m): 8714012	
Altitud (m s.n.m.): 4825	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 420 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SUELO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 203 SU-21					
Fecha: 14/09/2018					
Hora: 10:05					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 377452					
Norte (m): 8713951					
Altitud (m s.n.m.): 4826					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 350 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 204 **SU-22**	
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 10:21	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377499	
Norte (m): 8713696	
Altitud (m s.n.m.): 4771	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 100 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
FOTOGRAFÍA N.° 205 **SU-23**	
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 13:10	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377631	
Norte (m): 8714027	
Altitud (m s.n.m.): 4796	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 420 m al noreste del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

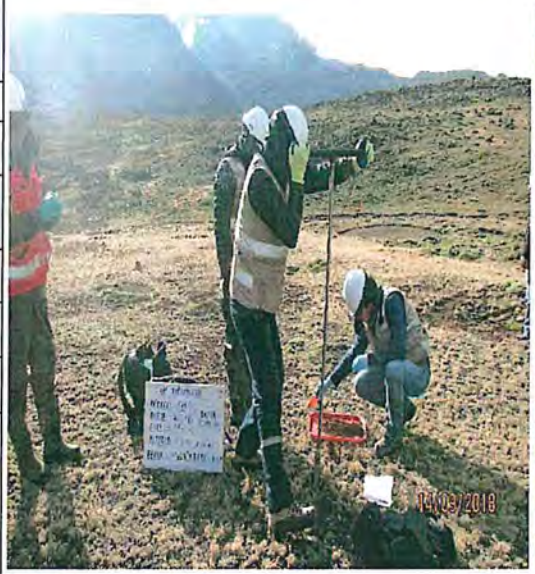
SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 206 **SU-24**	
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 13:28	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377687	
Norte (m): 8713809	
Altitud (m s.n.m.): 4773	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 245 m al noreste del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.
FOTOGRAFÍA N.° 207 **SU-25**	
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 13:42	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377842	
Norte (m): 8713648	
Altitud (m s.n.m.): 4749	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 300 m al este del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SUELO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 208 **SU-26**	  				
Fecha: 14/09/2018					
Hora: 16:04					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 377972					
Norte (m): 8713115					
Altitud (m s.n.m.): 4748					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 300 m al sureste del punto de muestreo AS-87, en la zona denominada Killa.				
FOTOGRAFÍA N.° 209 **SU-27**	  				
Fecha: 14/09/2018					
Hora: 16:18					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 377958					
Norte (m): 8713165					
Altitud (m s.n.m.): 4747					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 270 m al sureste del punto de muestreo AS-87, en la zona denominada Killa.				

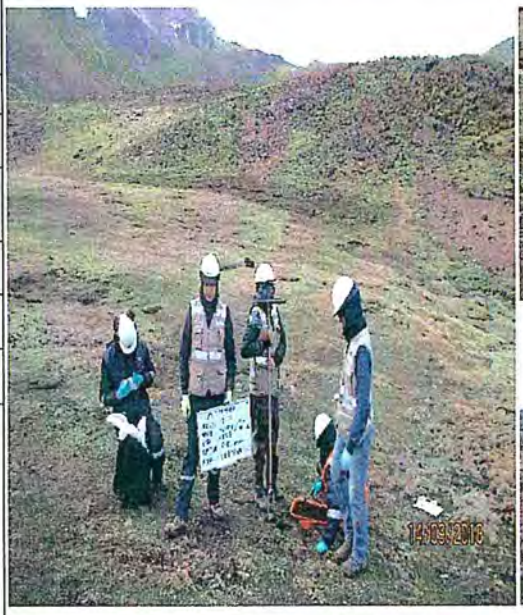
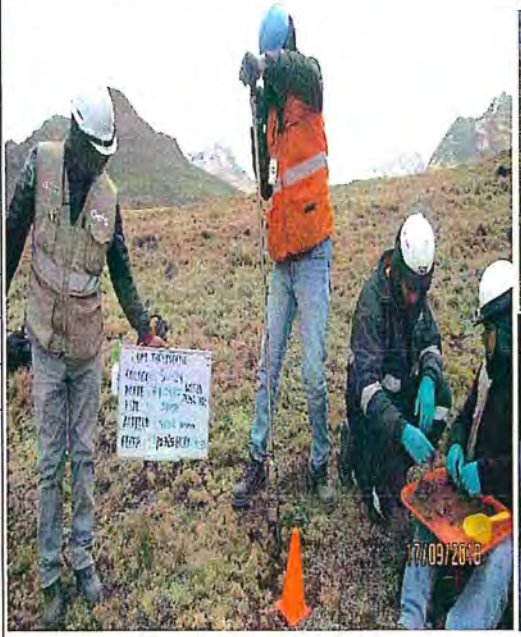
Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 210 **SU-28**	  
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 16:33	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378044	
Norte (m): 8713129	
Altitud (m s.n.m.): 4741	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 360 m al sureste del punto de muestreo AS-87, en la zona denominada Killa.
FOTOGRAFÍA N.º 211 **SU-29**	  
Fecha: 17/09/2018	
Hora: 11:35	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374581	
Norte (m): 8710487	
Altitud (m s.n.m.): 4602	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 430 m al noroeste del Stock Pile.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

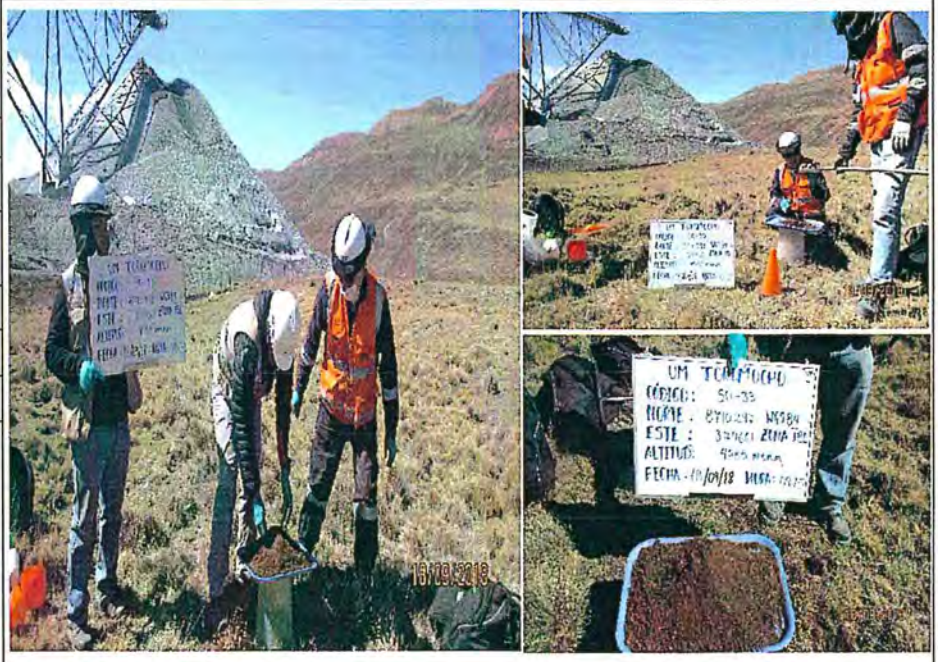
SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 212 **SU-30**	
Fecha: 17/09/2018	
Hora: 13:50	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374613	
Norte (m): 8710433	
Altitud (m s.n.m.): 4612	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 370 m al noroeste del Stock Pile.
FOTOGRAFÍA N.° 213 **SU-31**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 08:30	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374621	
Norte (m): 8710387	
Altitud (m s.n.m.): 4556	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 320 m al noroeste del Stock Pile.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SUELO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 214 **SU-32** **Fecha:** 18/09/2018 **Hora:** 09:00 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374652 **Norte (m):** 8710345 **Altitud (m s.n.m.):** 4589 **Precisión:** ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 270 m al noroeste del Stock Pile.				
FOTOGRAFÍA N.° 215 **SU-33** **Fecha:** 18/09/2018 **Hora:** 09:15 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374661 **Norte (m):** 8710297 **Altitud (m s.n.m.):** 4585 **Precisión:** ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 220 m al noroeste del Stock Pile.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 216 **SU-34**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 09:40	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374677	
Norte (m): 8710247	
Altitud (m s.n.m.): 4587	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 170 m al noroeste del Stock Pile.
FOTOGRAFÍA N.° 217 **SU-35**	
Fecha: 17/09/2018	
Hora: 11:31	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374538	
Norte (m): 8710343	
Altitud (m s.n.m.): 4579	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 340 m al noroeste del Stock Pile.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 218 **SU-36**	  
Fecha: 17/09/2018	
Hora: 11:57	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374583	
Norte (m): 8710312	
Altitud (m s.n.m.): 4491	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 290 m al noroeste del Stock Pile.
FOTOGRAFÍA N.° 219 **SU-37**	  
Fecha: 17/09/2018	
Hora: 13:41	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374605	
Norte (m): 8710267	
Altitud (m s.n.m.): 4554	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 240 m al noroeste del Stock Pile.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

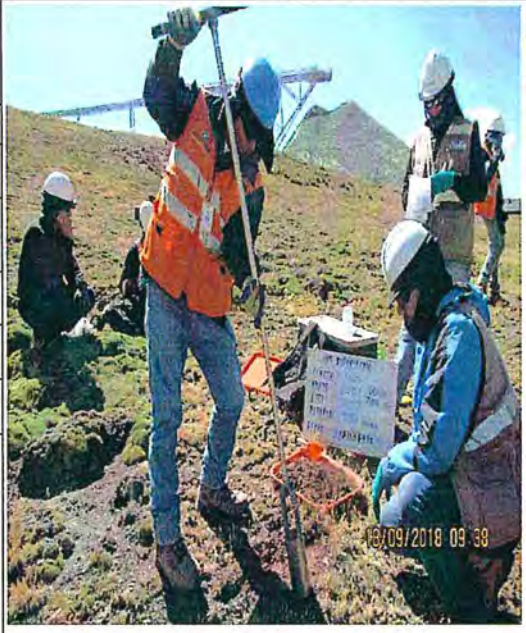
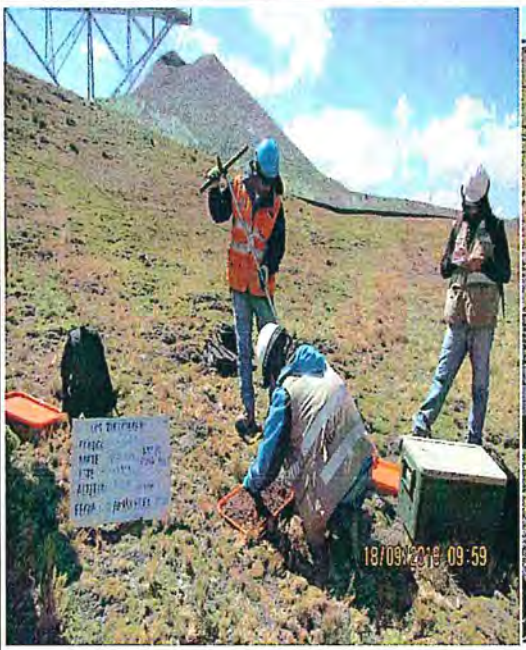
SUELO

CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 220 **SU-38**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 08:25	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374628	
Norte (m): 8710223	
Altitud (m s.n.m.): 4555	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 190 m al noroeste del Stock Pile.
FOTOGRAFÍA N.° 221 **SU-39**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 08:51	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374655	
Norte (m): 8710187	
Altitud (m s.n.m.): 4552	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 140 m al noroeste del Stock Pile.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SUELO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 222 **SU-40**	  
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 09:36	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374527	
Norte (m): 8710229	
Altitud (m s.n.m.): 4527	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 290 m al oeste del Stock Pile.
FOTOGRAFÍA N.° 223 **SU-41**	  
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 09:58	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374552	
Norte (m): 8710200	
Altitud (m s.n.m.): 4529	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 250 m al oeste del Stock Pile.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

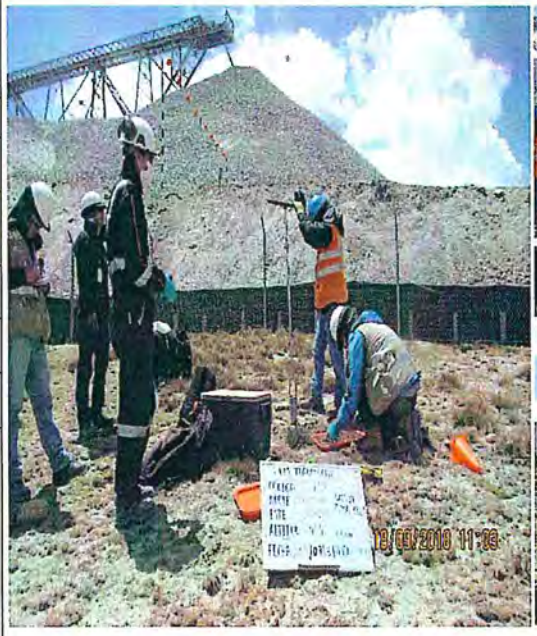
SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 224 **SU-42**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 10:18	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374573	
Norte (m): 8710166	
Altitud (m s.n.m.): 4530	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 205 m al oeste del Stock Pile.
FOTOGRAFÍA N.° 225 **SU-43**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 10:39	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374609	
Norte (m): 8710142	
Altitud (m s.n.m.): 4535	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 160 m al oeste del Stock Pile.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SUELO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 226 **SU-44** **Fecha:** 18/09/2018 **Hora:** 11:02 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374638 **Norte (m):** 8710116 **Altitud (m s.n.m.):** 4542 **Precisión:** ± 3 m	  				
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 120 m al oeste del Stock Pile.				
FOTOGRAFÍA N.° 227 **SU-45** **Fecha:** 18/09/2018 **Hora:** 10:10 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374650 **Norte (m):** 8710171 **Altitud (m s.n.m.):** 4580 **Precisión:** ± 3 m	  				
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 150 m al oeste del Stock Pile.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 228 **SU-46**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 11:20	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374469	
Norte (m): 8710176	
Altitud (m s.n.m.): 4531	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 330 m al suroeste del Stock Pile.
FOTOGRAFÍA N.° 229 **SU-47**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 11:45	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374510	
Norte (m): 8710142	
Altitud (m s.n.m.): 4531	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 280 m al suroeste del Stock Pile.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 230 **SU-48**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 12:05	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374546	
Norte (m): 8710103	
Altitud (m s.n.m.): 4538	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 250 m al suroeste del Stock Pile.
FOTOGRAFÍA N.° 231 **SU-49**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 11:50	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374586	
Norte (m): 8710068	
Altitud (m s.n.m.): 4530	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 205 m al suroeste del Stock Pile.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.º 232 **SU-50**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 11:27	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374619	
Norte (m): 8710035	
Altitud (m s.n.m.): 4530	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 160 m al suroeste del Stock Pile.
FOTOGRAFÍA N.º 233 **API 3**	
Fecha: -	
Hora: -	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): -	
Norte (m): -	
Altitud (m s.n.m.): -	
Precisión: -	
DESCRIPCIÓN:	API 3, ubicado al sureste del Stock Pile. Este API está compuesto por los puntos de muestreo SU-29, SU-30, SU-31, SU-32, SU-33, SU-34, SU-35, SU-36, SU-37, SU-38, SU-39, SU-40, SU-41, SU-42, SU-43, SU-44, SU-45, SU-46, SU-47, SU-48, SU-49 y SU-50.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 234 **SU-51**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 13:20	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374521	
Norte (m): 8709869	
Altitud (m s.n.m.): 4526	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 355 m al suroeste del Stock Pile.
FOTOGRAFÍA N.° 235 **SU-52**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 13:19	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374487	
Norte (m): 8709911	
Altitud (m s.n.m.): 4525	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 60 m al noroeste del punto de muestreo SU-51

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 236 **SU-53**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 13:37	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374450	
Norte (m): 8709982	
Altitud (m s.n.m.):4527	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 60 m al noroeste del punto de muestreo SU-52

FOTOGRAFÍA N.° 237 **SU-54**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 13:40	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374412	
Norte (m): 8709862	
Altitud (m s.n.m.): 4532	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 445 m al suroeste del Stock Pile.

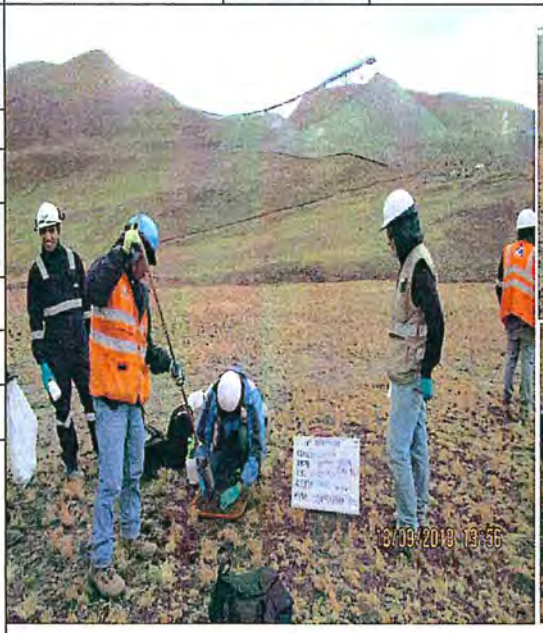
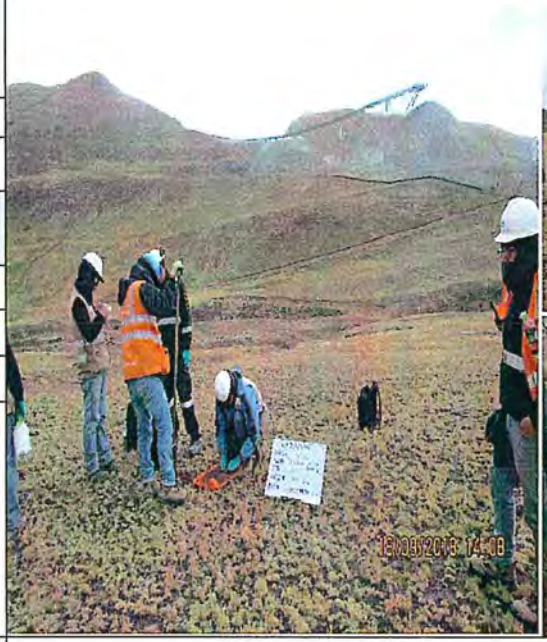
Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 238 **SU-55** **Fecha:** 18/09/2018 **Hora:** 13:52 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374353 **Norte (m):** 8709911 **Altitud (m s.n.m.):** 4542 **Precisión:** ± 3 m	  
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 480 m al suroeste del Stock Pile.
FOTOGRAFÍA N.° 239 **SU-56** **Fecha:** 18/09/2018 **Hora:** 14:05 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374287 **Norte (m):** 8709980 **Altitud (m s.n.m.):** 4546 **Precisión:** ± 3 m	  
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 520 m al suroeste del Stock Pile.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SUELO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.º 240 API 4					
Fecha: -					
Hora: -					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): -					
Norte (m): -					
Altitud (m s.n.m.): -					
Precisión: -					
DESCRIPCIÓN:	API 4, ubicado al noreste del Stock Pile, conformado por los puntos SU-51, SU-52, SU-53, SU-54, SU-55 y SU-56.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 241 **SU-57** **Fecha:** 19/09/2018 **Hora:** 12:00 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 371769 **Norte (m):** 8714489 **Altitud (m s.n.m.):** 4709 **Precisión:** ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 20 m de la margen izquierda de la segunda laguna del conjunto de San José de Galeras.
FOTOGRAFÍA N.º 242 **SU-58** **Fecha:** 19/09/2018 **Hora:** 12:55 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 371571 **Norte (m):** 8714801 **Altitud (m s.n.m.):** 4729 **Precisión:** ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 240 m al noroeste de la margen izquierda de la tercera laguna del conjunto de San José de Galeras.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 243 **SU-59**	
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 14:25	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371290	
Norte (m): 8714884	
Altitud (m s.n.m.): 4738	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 15 m al noreste del punto de muestreo AS-29B, en la zona denominada San José de Galeras.
FOTOGRAFÍA N.° 244 **SU-60**	
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 14:40	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371176	
Norte (m): 8714862	
Altitud (m s.n.m.): 4744	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 110 m al oeste del punto de muestreo AS-29B, en la zona denominada San José de Galeras.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 245 **SU-61**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 12:10	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372940	
Norte (m): 8714511	
Altitud (m s.n.m.): 4730	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 630 m al sureste del pasivo ambiental Condenados, en la zona denominada Galeras.
FOTOGRAFÍA N.° 246 **SU-62**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 12:25	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372915	
Norte (m): 8714584	
Altitud (m s.n.m.): 4730	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 670 m al sureste del pasivo ambiental Condenados, en la zona denominada Balcanes.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 247 **SU-63**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 12:40	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372855	
Norte (m): 8714541	
Altitud (m s.n.m.): 4728	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 570 m al sureste del pasivo ambiental Condenados, en la zona denominada Balcanes.
FOTOGRAFÍA N.° 248 **SU-64**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 13:00	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372898	
Norte (m): 8714423	
Altitud (m s.n.m.): 4729	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 700 m al sureste del pasivo ambiental Condenados, en la zona denominada Balcanes.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 249 **SU-65**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 10:20	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374261	
Norte (m): 8711147	
Altitud (m s.n.m.): 4533	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 650 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
FOTOGRAFÍA N.° 250 **SU-66**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 10:35	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374240	
Norte (m): 8711146	
Altitud (m s.n.m.): 4528	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 630 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

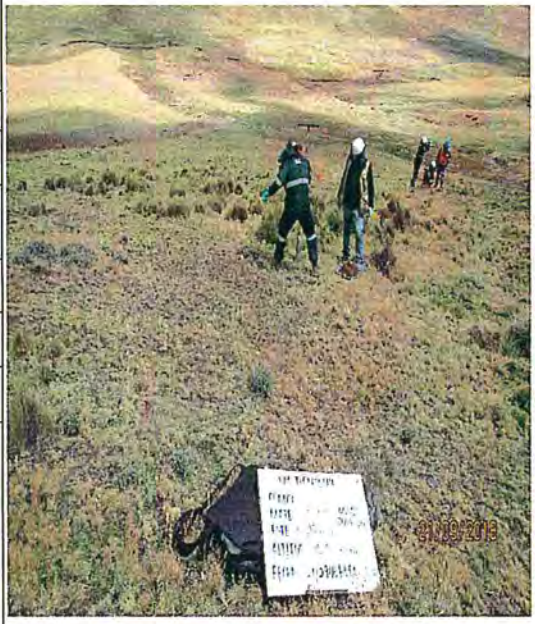
SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 251 **SU-67**	  
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 10:30	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374220	
Norte (m): 8711145	
Altitud (m s.n.m.): 4525	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 630 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
FOTOGRAFÍA N.° 252 **SU-68**	  
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 10:45	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374226	
Norte (m): 8711117	
Altitud (m s.n.m.): 4525	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 605 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

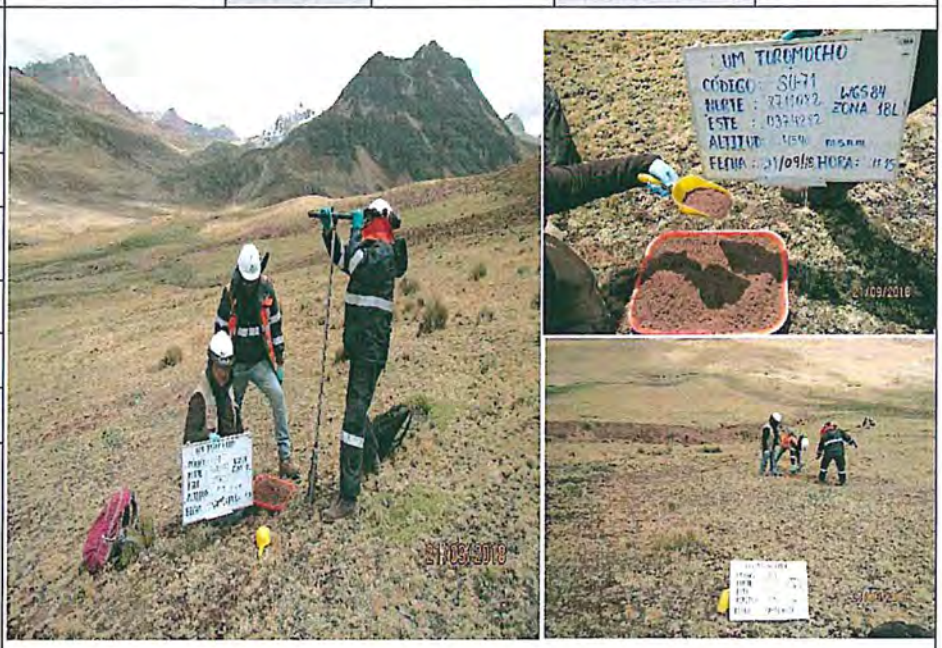
MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SUELO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.º 253 **SU-69** **Fecha:** 21/09/2018 **Hora:** 10:50 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374264 **Norte (m):** 8711112 **Altitud (m s.n.m.):** 4535 **Precisión:** ± 3 m				 	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 605 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.				
FOTOGRAFÍA N.º 254 **SU-70** **Fecha:** 21/09/2018 **Hora:** 11:45 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374247 **Norte (m):** 8711116 **Altitud (m s.n.m.):** 4532 **Precisión:** ± 3 m				 	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 600 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 255 **SU-71**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 11:15	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374282	
Norte (m): 8711082	
Altitud (m s.n.m.): 4540	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 585 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
FOTOGRAFÍA N.° 256 **SU-72**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 11:25	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374226	
Norte (m): 8711100	
Altitud (m s.n.m.): 4527	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 585 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 257 **SU-73**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 11:28	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374260	
Norte (m): 8711087	
Altitud (m s.n.m.): 4535	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 585 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca
FOTOGRAFÍA N.° 258 **SU-74**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 11:45	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374265	
Norte (m): 8711038	
Altitud (m s.n.m.): 4536	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 540 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 259 **SU-75** **Fecha:** 21/09/2018 **Hora:** 11:55 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374224 **Norte (m):** 8711009 **Altitud (m s.n.m.):** 4521 **Precisión:** ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 520 m al norte del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
FOTOGRAFÍA N.° 260 **SU-76** **Fecha:** 21/09/2018 **Hora:** 12:05 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374238 **Norte (m):** 8711024 **Altitud (m s.n.m.):** 4529 **Precisión:** ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 500 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 261 **SU-77**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 12:15	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374225	
Norte (m): 8710963	
Altitud (m s.n.m.): 4515	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 450 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
FOTOGRAFÍA N.° 262 **SU-78**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 12:25	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374278	
Norte (m): 8710964	
Altitud (m s.n.m.): 4528	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 480 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 263 **SU-79**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 12:35	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374251	
Norte (m): 8710960	
Altitud (m s.n.m.): 4521	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 470 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
FOTOGRAFÍA N.° 264 **SU-80**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 12:40	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374279	
Norte (m): 8710924	
Altitud (m s.n.m.): 4526	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 440 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

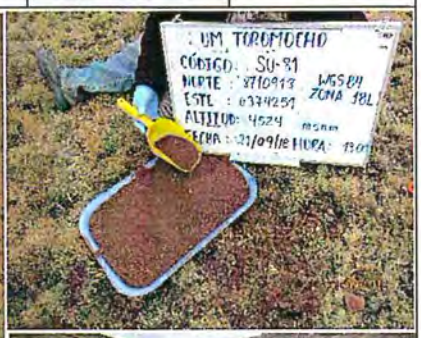
Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 265 **SU-81** **Fecha:** 21/09/2018 **Hora:** 13:00 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374251 **Norte (m):** 8710918 **Altitud (m s.n.m.):** 4524 **Precisión:** ± 3 m	  
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 420 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.
FOTOGRAFÍA N.° 266 **SU-82** **Fecha:** 21/09/2018 **Hora:** 13:10 **COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374226 **Norte (m):** 8710910 **Altitud (m s.n.m.):** 4521 **Precisión:** ± 3 m	  
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado aproximadamente a 400 m al noreste del punto de muestreo AS-56, en la zona denominada Rumichaca.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO (DUPLICADO)

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 267 **DUP-01**	  
Fecha: 9/09/2018	
Hora: 16:28 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376736	
Norte (m): 8708678	
Altitud (m s.n.m.): 4484	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	El duplicado DUP-01, corresponde al punto de muestreo SU-06.
FOTOGRAFÍA N.º 268 **DUP-02**	  
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 11:26 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372886	
Norte (m): 8717196	
Altitud (m s.n.m.): 4374	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	El duplicado DUP-02, corresponde al punto de muestreo SU-11.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SUELO (DUPLICADO)					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 269 **DUP-03**	
Fecha: 18/09/2018	
Hora: 11:02 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374638	
Norte (m): 8710116	
Altitud (m s.n.m.): 4542	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	El duplicado DUP-03, corresponde al punto de muestreo SU-44.
FOTOGRAFÍA N.° 270 **DUP-04**	
Fecha: 21/09/2018	
Hora: 11:45 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 374265	
Norte (m): 8711038	
Altitud (m s.n.m.): 4536	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	El duplicado DUP-04, corresponde al punto de muestreo SU-74.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

SUELO DE BOFEDAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 271 **BOF-01**	  
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 12:00	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376738	
Norte (m): 8708746	
Altitud (m s.n.m.): 4463	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado aproximadamente a 60 m al sureste de la poza de filtraciones, en la quebrada Tunshuruco.
FOTOGRAFÍA N.° 272 **BOF-02**	  
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 14:41	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378002	
Norte (m): 8713164	
Altitud (m s.n.m.): 4738	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 530 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

CALIDAD DE SUELO DE BOFEDAL

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 273 **BOF-03**	
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 14:23	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378916	
Norte (m): 8713296	
Altitud (m s.n.m.): 4558	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 30 m al este del punto de muestreo AS-90, en la zona denominada Vicharrayo.
FOTOGRAFÍA N.° 274 **BOF-04**	
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 15:00	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371369	
Norte (m): 8714689	
Altitud (m s.n.m.): 4733	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado aproximadamente a 20 m al sur del punto de muestreo AS-29, en la zona denominada San José de Galeras.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
SUELO DE BOFEDAL					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 275 **BOF-05**					
Fecha: 21/09/2018					
Hora: 11:20					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 372859					
Norte (m): 8714509					
Altitud (m s.n.m.): 4721					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN	Punto ubicado aproximadamente a 650 m al sureste del pasivo ambiental minero Condenados, en la zona denominada Galeras.				

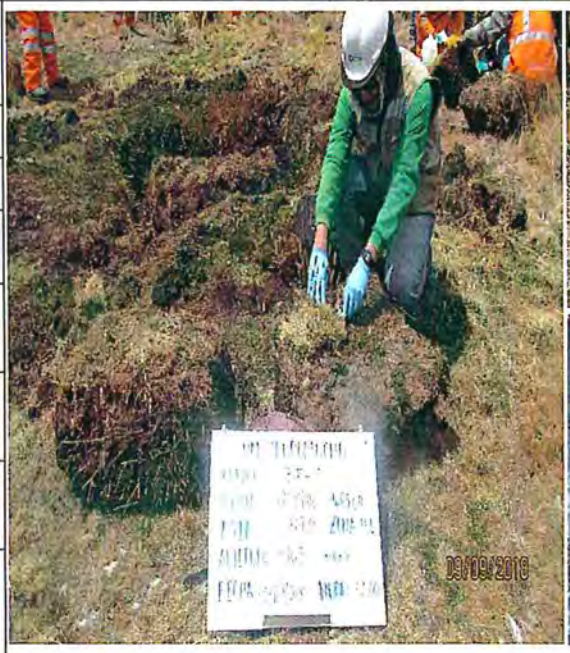
Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

TEJIDO VEGETAL EN BOFEDALES

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 276 **BOF-01**	  
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 12:00 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376738	
Norte (m): 8708746	
Altitud (m s.n.m.): 4463	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado aproximadamente a 60 m al sureste de la poza de filtraciones, en la quebrada de Tunshuruco.
FOTOGRAFÍA N.° 277 **BOF-02**	  
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 14:41 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378002	
Norte (m): 8713164	
Altitud (m s.n.m.): 4738	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 530 m al norte del punto de muestreo AS-88, en la zona denominada Killa.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

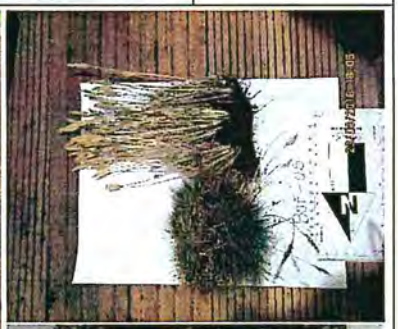
TEJIDO VEGETAL EN BOFEDALES

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 278 **BOF-03**	
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 14:23 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378916	
Norte (m): 8713296	
Altitud (m s.n.m.): 4558	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado al lado este de las actividades de la UM Toromocho, aproximadamente a 30 m al este del punto de muestreo AS-90, en la zona denominada Vicharrayo.
FOTOGRAFÍA N.° 279 **BOF-04**	
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 15:00 h	
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371369	
Norte (m): 8714689	
Altitud (m s.n.m.): 4733	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado aproximadamente a 20 m al sur del punto de muestreo AS-29, en la zona denominada San José de Galeras.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

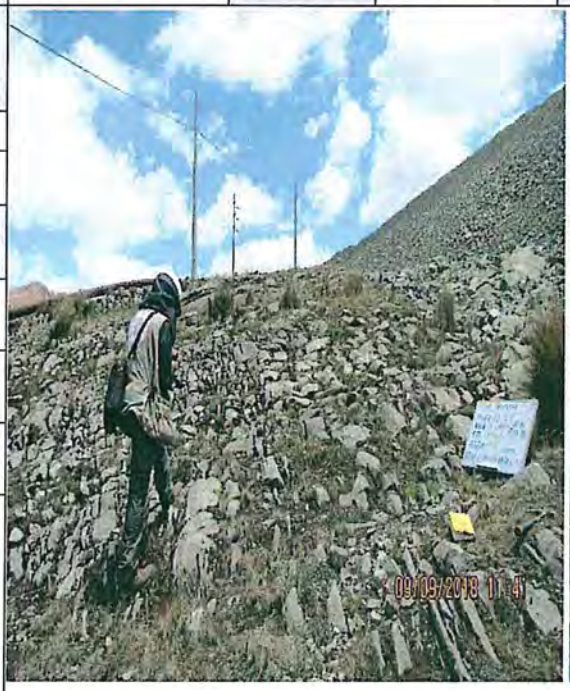
MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
TEJIDO VEGETAL EN BOFEDALES					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 280 **BOF-05**					
Fecha: 21/09/2018					
Hora: 11:20 h					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 372859					
Norte (m): 8714509					
Altitud (m s.n.m.): 4721					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN	Punto ubicado aproximadamente a 650 m al sureste del pasivo ambiental Condenados, en la zona denominada Galeras.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 281 **CG-01B**	  
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 11:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376622	
Norte (m): 8708877	
Altitud (m s.n.m.): 4502	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de calizas de la Formación Jumasha con presencia de vetillas de calcita y fósiles presentes en ciertos estratos.
FOTOGRAFÍA N.° 282 **CG-02B**	  
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 12:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376596	
Norte (m): 8708712	
Altitud (m s.n.m.): 4529	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de calizas de la Formación Jumasha con presencia de vetillas de calcita, punto ubicado al sur de la poza de filtraciones.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 283 **CG-03B**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 12:50	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376530	
Norte (m): 8708708	
Altitud (m s.n.m.): 4543	
Precisión: ± 3 m 4502	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de calizas de la Formación Jumasha en contacto con las areniscas y lulitas de la formación Carapalca, punto ubicado al sur de la poza de filtraciones.
FOTOGRAFÍA N.° 284 **CG-04**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 13:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376639	
Norte (m): 8708890	
Altitud (m s.n.m.): 4520	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de la Formación Jumasha, punto ubicado al sur de la poza de filtraciones.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli-Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 285 **CG-05B**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 16:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376678	
Norte (m): 8708895	
Altitud (m s.n.m.): 4522	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de calizas del Grupo Pucará de grano fino y coloración gris oscura, punto ubicado al sureste de la poza de filtraciones.
FOTOGRAFÍA N.° 286 **CG-06B**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 16:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376708	
Norte (m): 8708772	
Altitud (m s.n.m.): 4515	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de calizas de la Formación Jumasha de grano fino y coloración gris clara, punto ubicado al sur de la poza de filtraciones.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 287 **CG-07B**	
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 11:07	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 373164	
Norte (m): 8717103	
Altitud (m s.n.m.): 4768	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de dioritas, con presencia de fracturas rellenas de sulfuros (pirita), y cuarzo, macizo rocoso fracturado.
FOTOGRAFÍA N.º 288 **CG-08B**	 
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 11:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372946	
Norte (m): 8716969	
Altitud (m s.n.m.): 4846	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de monzonitas con presencia de alteración argílica en ciertas zonas. Punto ubicado al este del depósito de desmonte Oeste.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

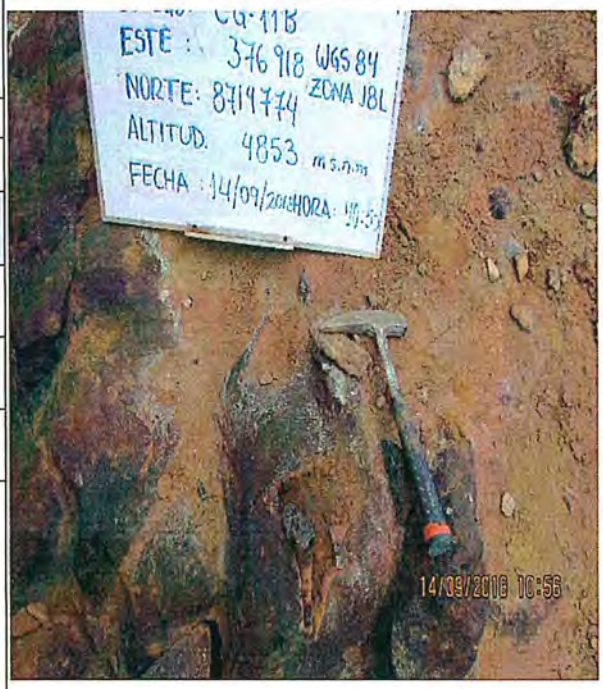
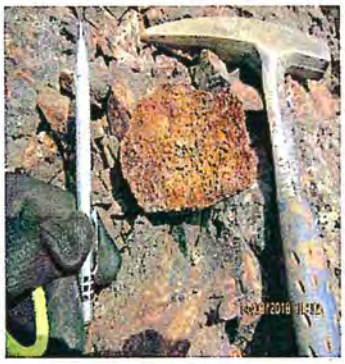
FOTOGRAFÍA N.° 289 **CG-09B**	  
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 10:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376935	
Norte (m): 8714489	
Altitud (m s.n.m.): 4877	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de calizas del Grupo Pucará meteorizada, punto ubicado al sur del botadero Sureste.
FOTOGRAFÍA N.° 290 **CG-10B**	  
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 10:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376952	
Norte (m): 8714570	
Altitud (m s.n.m.): 4860	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de calizas del Grupo Pucará meteorizada, punto ubicado al sur del botadero Sureste.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 291 **CG-11B**	  
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 10:50	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376918	
Norte (m): 8714774	
Altitud (m s.n.m.): 4853	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de óxidos de hierro, punto ubicado al sur del depósito de desmonte Sureste.
FOTOGRAFÍA N.º 292 **CG-12B**	  
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 12:05	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376898	
Norte (m): 8715137	
Altitud (m s.n.m.): 4824	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de calizas del Grupo Pucará, punto ubicado al suroeste del depósito de desmontes Sureste.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 293 **CG-13B** **Fecha:** 14/09/2018 **Hora:** 12:40 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 376866 **Norte (m):** 88714142 **Altitud (m s.n.m.):** 4831 **Precisión:** ± 3 m	  
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de monzonitas, con presencia de alteración argílica, punto ubicado al sur del depósito de desmonte Sureste.
FOTOGRAFÍA N.° 294 **CG-14B** **Fecha:** 14/09/2018 **Hora:** 14:10 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 377230 **Norte (m):** 8714136 **Altitud (m s.n.m.):** 4916 **Precisión:** ± 3 m	  
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de dioritas con presencia de óxidos, punto ubicado en la zona Killa.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 295 **CG-15B**	
Fecha: 15/09/2018	
Hora: 15:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377385	
Norte (m): 8713999	
Altitud (m s.n.m.): 4829	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de dioritas con escasa presencia de óxidos, punto ubicado a 50 m al noroeste del punto SU-19.
FOTOGRAFÍA N.° 296 **CG-16B**	
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 10:40.	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371762	
Norte (m): 8714014	
Altitud (m s.n.m.): 4741	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de brechas, con clastos de calizas, cuarzo, areniscas.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

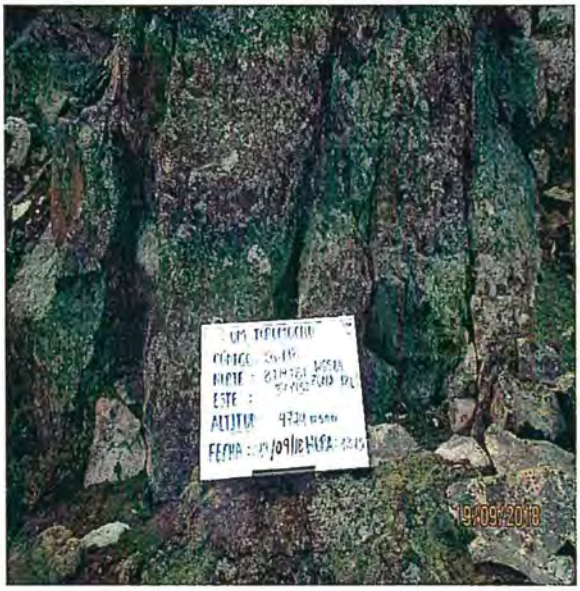
FOTOGRAFÍA N.° 297 **CG-17B**	
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 11:25	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371810	
Norte (m): 8714079	
Altitud (m s.n.m.): 4762	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento e dioritas, punto ubicado en la zona San José de Galeras.
FOTOGRAFÍA N.° 298 **CG-18B**	
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 11:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371877	
Norte (m): 88714122	
Altitud (m s.n.m.): 4765	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de dioritas, punto ubicado en la zona San José de Galeras.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 299 **CG-19B**	 
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 13:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371957	
Norte (m): 8714787	
Altitud (m s.n.m.): 4774	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de dioritas, punto ubicado en la zona San José de Galeras.
FOTOGRAFÍA N.° 300 **CG-20B**	  
Fecha: 20/09/2018	
Hora: 12:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 378106	
Norte (m): 8713608	
Altitud (m s.n.m.): 4704	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Afloramiento de andesinas del Grupo Mitu, de coloración violácea.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli-Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.º 301 **CG-21B**	  				
Fecha: 21/09/2018					
Hora: 10:30					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 373426					
Norte (m): 8714621					
Altitud (m s.n.m.): 4723					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Alteración argílica, con presencia de vetillas de pirita, punto ubicado en la bocamina abandonada de				

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
GEOQUÍMICA DE ROCA					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli-Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

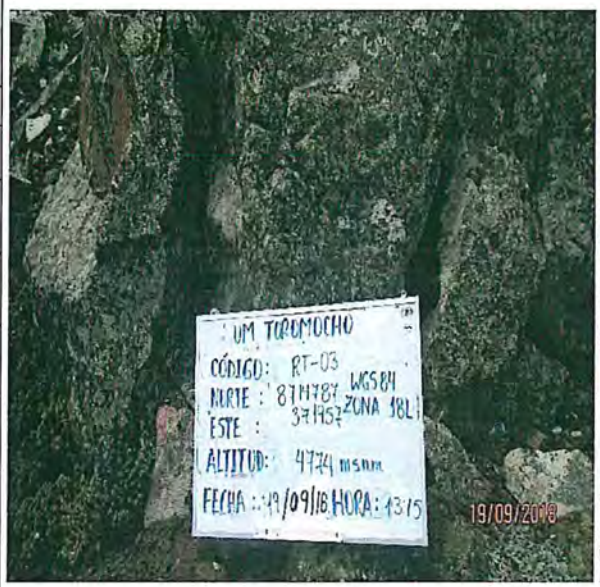
FOTOGRAFÍA N.° 302 **RT-01**	  
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 14:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377230	
Norte (m): 8714136	
Altitud (m s.n.m.): 4916	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Muestra puntual de roca, colectada en la zona Killa, corresponde a dioritas con presencia de óxidos.
FOTOGRAFÍA N.° 303 **RT-02**	  
Fecha: 14/09/2018	
Hora: 15:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 377385	
Norte (m): 8713999	
Altitud (m s.n.m.): 4829	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Muestra puntual de roca colectada a 50 m al noroeste del punto SU-19.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

GEOQUÍMICA DE ROCA

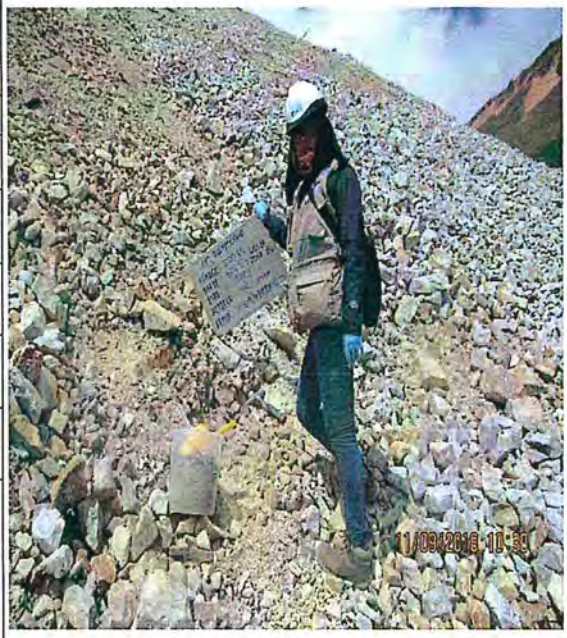
CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

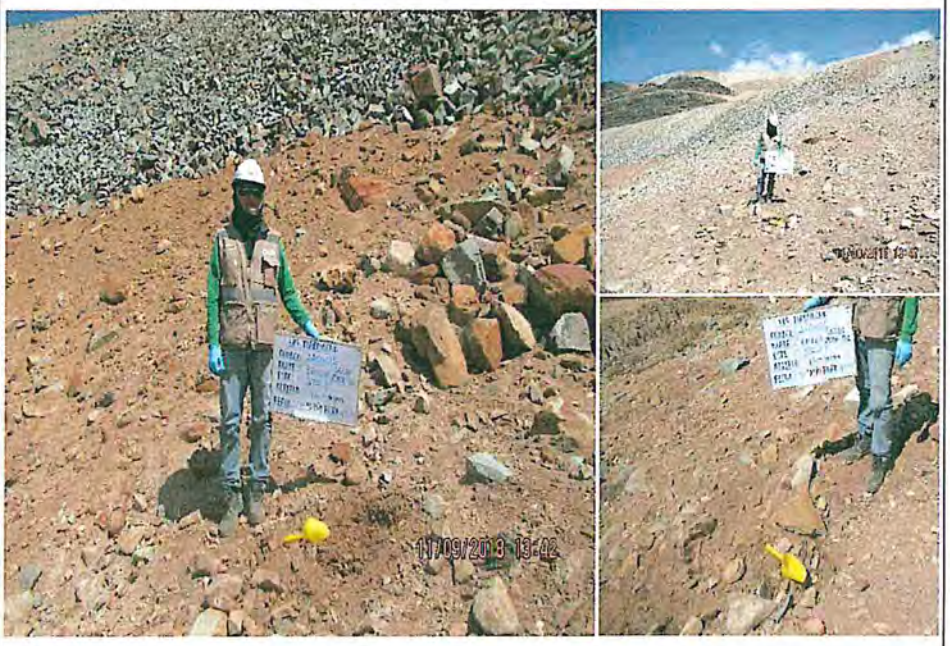
Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.º 304 **RT-03**	  
Fecha: 19/09/2018	
Hora: 13:50	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 371957	
Norte (m): 8714787	
Altitud (m s.n.m.): 4774	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Muestra puntual de roca, ubicada en la zona de San José Galera.
FOTOGRAFÍA N.º 305 **RT-05**	  
Fecha: 22/09/2018	
Hora: 12:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376905	
Norte (m): 8714909	
Altitud (m s.n.m.): 4755	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Muestra puntual de roca, ubicada a 50 m del punto de agua MT-01.

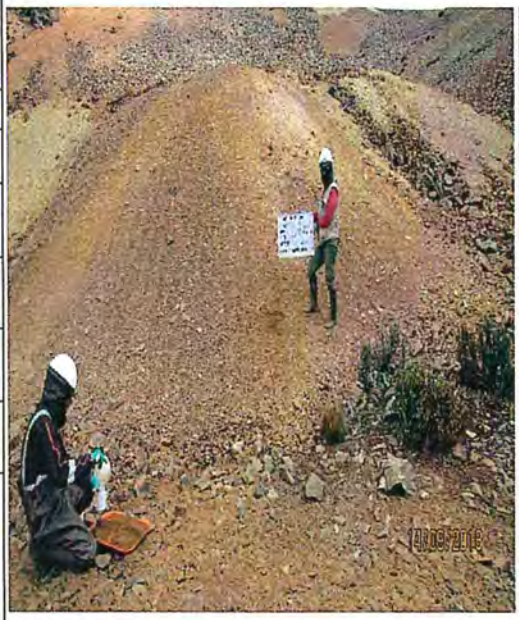
Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
COMPONENTE MINERO					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli-Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 306 **DDO-01**	  
Fecha: 11/09/2018	
Hora: 09:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372703	
Norte (m): 8716964	
Altitud (m s.n.m.): 4820	
Precisión: ± 3 m 4820	
DESCRIPCIÓN:	Depósito de desmonte oeste, muestra compuesta por 3 submuestras, ubicada en la parte baja del talud.
FOTOGRAFÍA N.° 307 **DDO-02**	  
Fecha: 11/09/2018	
Hora: 12:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372876	
Norte (m): 8716930	
Altitud (m s.n.m.): 4835	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Depósito de desmonte oeste, muestra compuesta por 3 submuestras, ubicada en la parte media del talud.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
COMPONENTE MINERO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 308 **DDO-03** **Fecha:** 11/09/2018 **Hora:** 13:50 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 372723 **Norte (m):** 8717104 **Altitud (m s.n.m.):** 4769 **Precisión:** ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Muestra compuesta por 3 submuestras ubicada en la parte baja del depósito de desmonte oeste.				
FOTOGRAFÍA N.° 309 **DD-02** **Fecha:** 22/09/2018 **Hora:** 09:30 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 372957 **Norte (m):** 8714996 **Altitud (m s.n.m.):** 4810 **Precisión:** ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Material de desmonte ubicado a 250 m al sureste del pasivo ambiental denominado Condenados.				

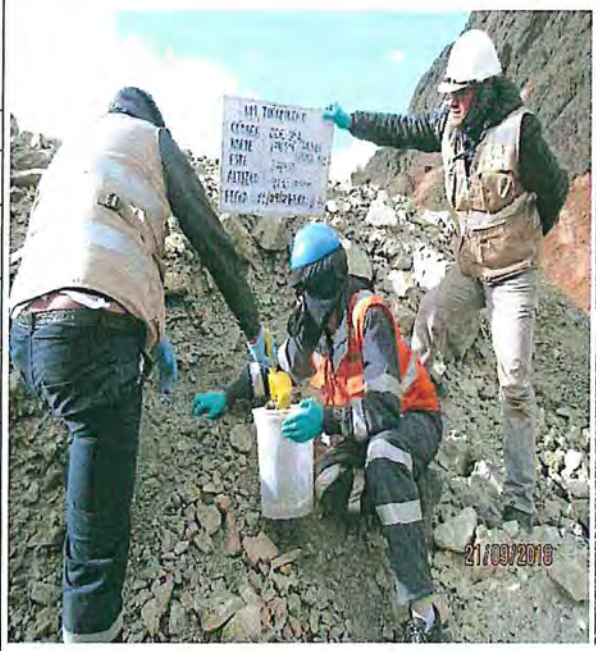
Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
COMPONENTE MINERO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	**Yauli-Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.º 310 **SU-20**	  				
Fecha: 14/09/2018					
Hora: 09:52					
COORDENADAS UTM-WGS 84 – ZONA 18 L					
Este (m): 377348					
Norte (m): 8714110					
Altitud (m s.n.m.): 4839					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Material de desmonte ubicado aproximadamente a 530 m al norte del punto de muestreo AS-88.				

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
COMPONENTE MINERO					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	**Yauli-Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 311 **DDE-04** **Fecha:** 21/09/2018 **Hora:** 15:10 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 377306 **Norte (m):** 8715449 **Altitud (m s.n.m.):** 4760 **Precisión:** ± 3 m	  
DESCRIPCIÓN:	Depósito de desmonte sureste, muestra compuesta por 3 submuestras, ubicada en la parte alta.

FOTOGRAFÍA N.° 312 **DDE-05** **Fecha:** 21/09/2018 **Hora:** 16:15 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 376933 **Norte (m):** 8716211 **Altitud (m s.n.m.):** 4615 **Precisión:** ± 3 m	  
DESCRIPCIÓN:	Depósito de desmonte sureste compuesta por 3 submuestras, ubicada en la parte baja del depósito de desmonte.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

COMPONENTE MINERO

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

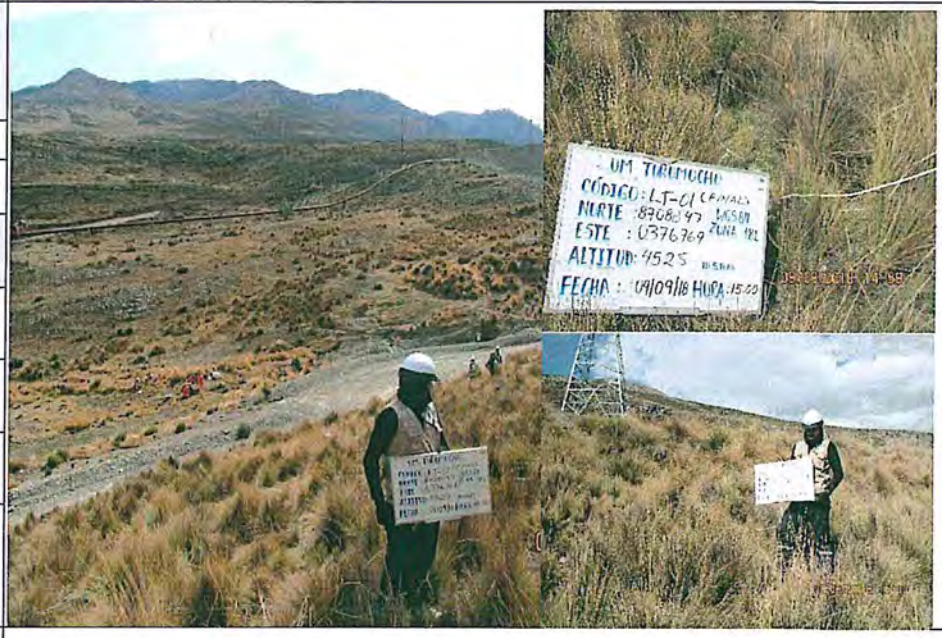
FOTOGRAFÍA N.° 313 **Relave** **Fecha:** 22/09/2018 **Hora:** 08:30 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 375359 **Norte (m):** 8709852 **Altitud (m s.n.m.):** 4185 **Precisión:** ± 3 m	  
DESCRIPCIÓN:	Material de relave, tomada en las instalaciones de bombeo de relaves.
FOTOGRAFÍA N.° 314 **Stockpile** **Fecha:** 22/09/2018 **Hora:** 09:20 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 374669 **Norte (m):** 8710130 **Altitud (m s.n.m.):** 4621 **Precisión:** ± 3 m	 
DESCRIPCIÓN:	Muestra puntual, tomada en el Stockpile.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 315 **LT-01 (INICIO)**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 14:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376642	
Norte (m): 8708876	
Altitud (m s.n.m.): 4519	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 80 m aguas abajo de la poza de agua de recuperación.
FOTOGRAFÍA N.° 316 **LT-01 (FIN)**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 15:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 0376769	
Norte (m): 8708847	
Altitud (m s.n.m.): 4525	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 30 m aguas abajo de la poza de agua de recuperación.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
PROSPECCIÓN GEOFÍSICA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	**Yauli-Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

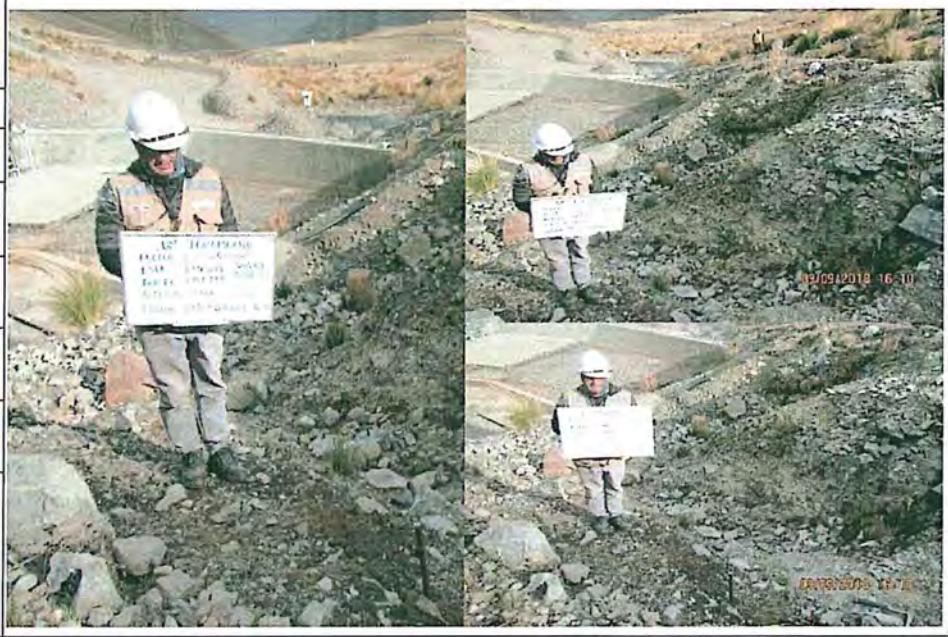
FOTOGRAFÍA N.° 317 **LT-02 (INICIO)**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 11:54	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 0376616	
Norte (m): 8708849	
Altitud (m s.n.m.): 4493	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 30 m aguas abajo de la poza de agua de recuperación.
FOTOGRAFÍA N.° 318 **LT-02 (FIN)**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 12:35	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 0376804	
Norte (m): 8708791	
Altitud (m s.n.m.): 4492	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 30 m aguas abajo de la poza de agua de recuperación.

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

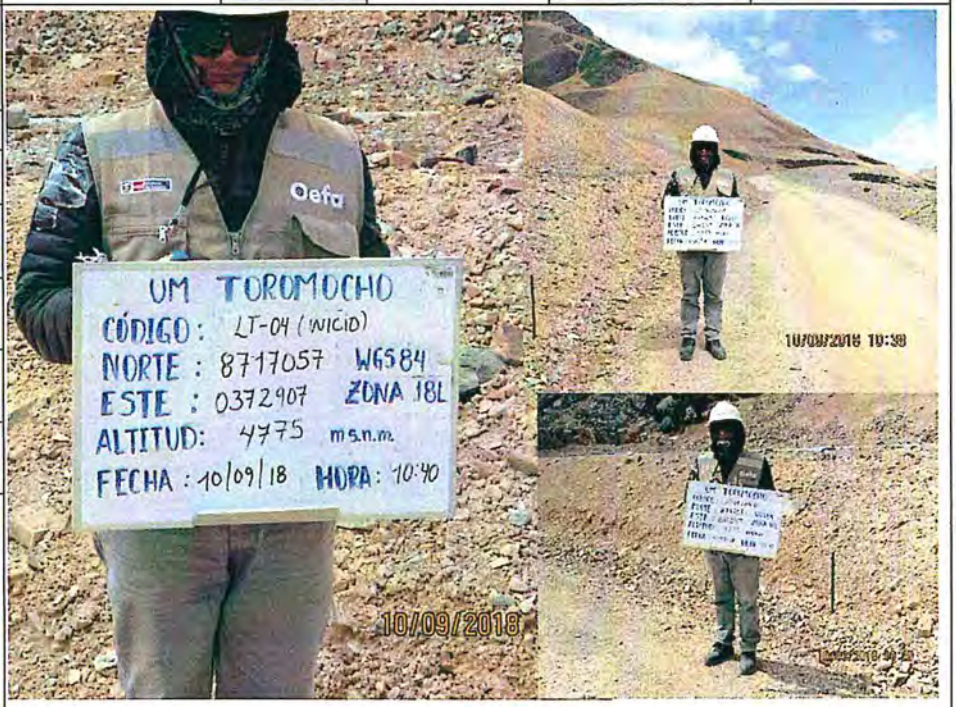
PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 319 **LT-03 (INICIO)**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 16:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376678	
Norte (m): 8708895	
Altitud (m s.n.m.): 4522	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 20 m aguas abajo de la poza de aguas de recuperación.
FOTOGRAFÍA N.° 320 **LT-03 (FIN)**	
Fecha: 09/09/2018	
Hora: 16:54	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376714	
Norte (m): 8708771	
Altitud (m s.n.m.): 4514	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 100 m aguas abajo de la poza de aguas de recuperación.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

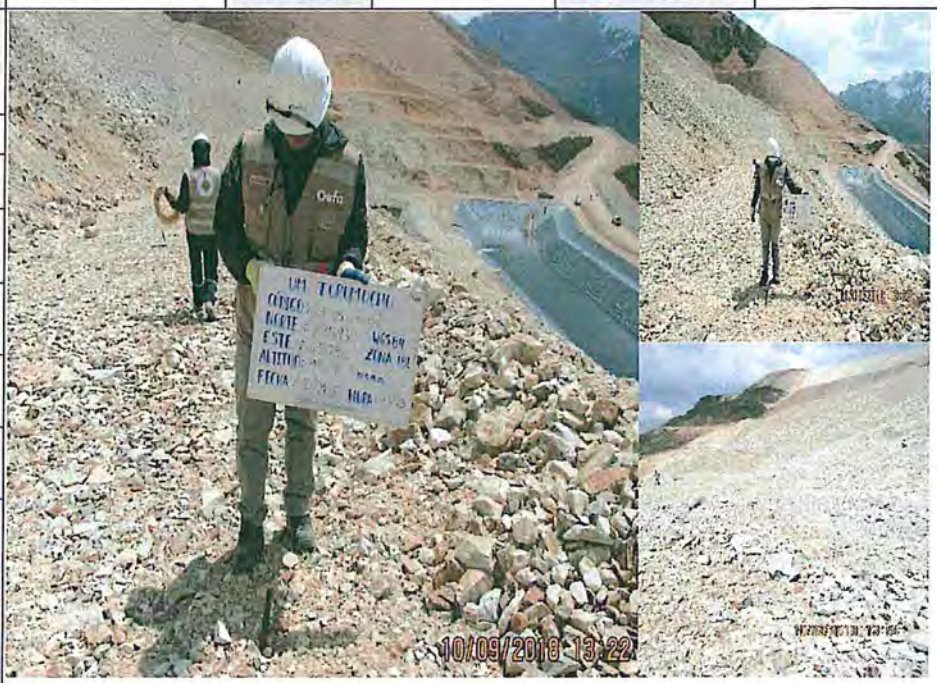
MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
PROSPECCIÓN GEOFÍSICA					
CUE: 2018-01-0003				CUC: 001-9-2018-401	
Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín
FOTOGRAFÍA N.° 321 LT-04 (INICIO) Fecha: 10/09/2018 Hora: 10:40 COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L Este (m): 372907 Norte (m): 8717057 Altitud (m s.n.m.): 4775 Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicada al pie del depósito de desmonte oeste (en la carreta de acceso).				
FOTOGRAFÍA N.° 322 LT-04 (FIN) Fecha: 10/09/2018 Hora: 11:31 COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L Este (m): 372672 Norte (m): 8717060 Altitud (m s.n.m.): 4782 Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicada al pie del depósito de desmonte oeste (en la carreta de acceso).				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 323 **LT-05 (INICIO)**	
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 13:25	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372918	
Norte (m): 8716939	
Altitud (m s.n.m.): 4827	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicada en depósito de desmonte oeste.
FOTOGRAFÍA N.° 324 **LT-05 (FIN)**	
Fecha: 10/09/2018	
Hora: 14:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 372680	
Norte (m): 8716931	
Altitud (m s.n.m.): 4826	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicada en depósito de desmonte oeste.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

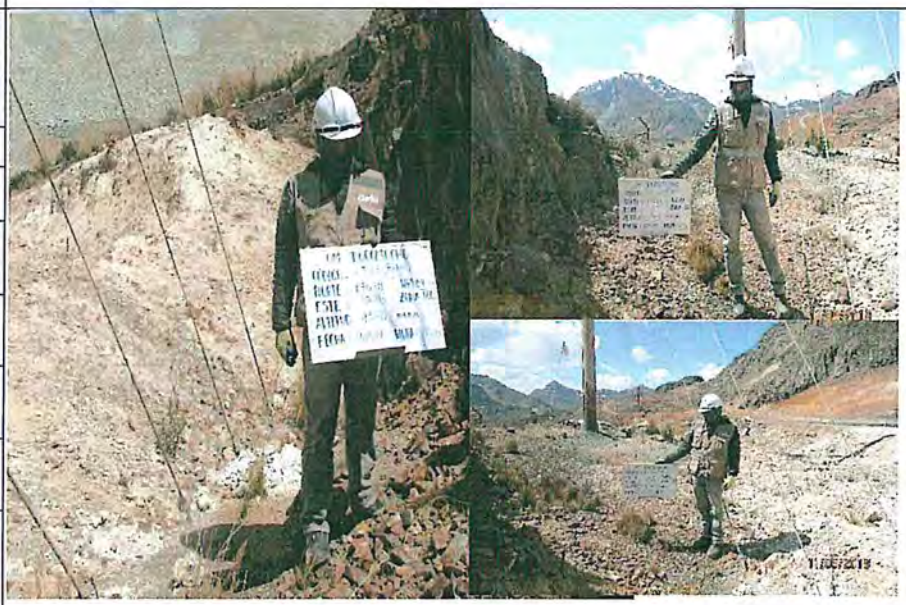
MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018					
PROSPECCIÓN GEOFÍSICA					
CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli-Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**
FOTOGRAFÍA N.° 325 **LT-06 (INICIO)** **Fecha:** 10/09/2018 **Hora:** 16:15 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 372821 **Norte (m):** 8717111 **Altitud (m s.n.m.):** 4753 **Precisión:** ± 3 m	 				
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 150 m del pie del depósito de desmonte Oeste.				
FOTOGRAFÍA N.° 326 **LT-06 (FIN)** **Fecha:** 11/09/2018 **Hora:** 07:50 **COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L** **Este (m):** 372678 **Norte (m):** 8717109 **Altitud (m s.n.m.):** 4776 **Precisión:** ± 3 m	  				
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 150 m del pie del depósito de desmonte Oeste.				

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 327 **LT-07 (INICIO)**	
Fecha: 11/09/2018	
Hora: 12:48	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376870	
Norte (m): 8716429	
Altitud (m s.n.m.): 4571	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 150 m del depósito de desmonte Sureste.
FOTOGRAFÍA N.° 328 **LT-07 (FIN)**	
Fecha: 11/09/2018	
Hora: 14:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376783	
Norte (m): 8716311	
Altitud (m s.n.m.): 4572	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 150 m del depósito de desmonte Sureste.

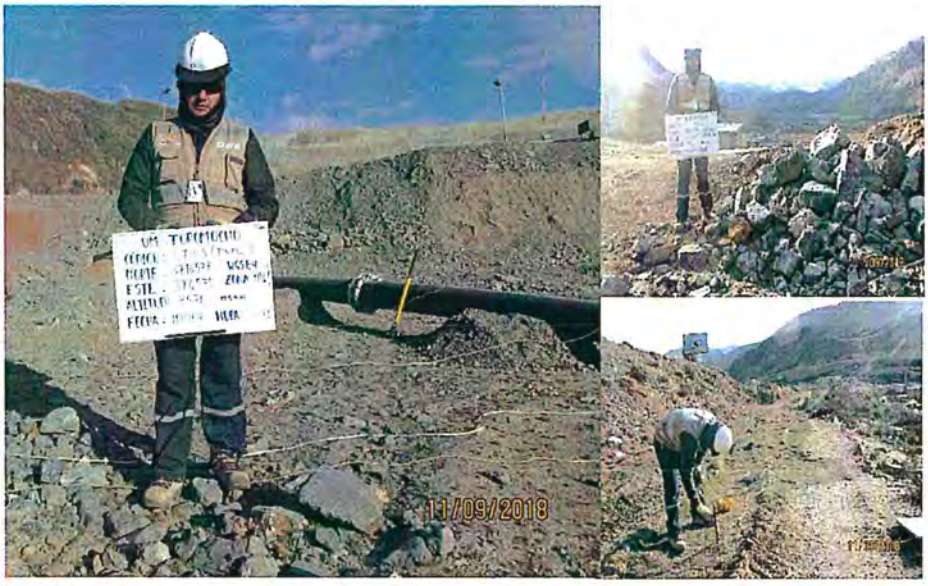
Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTES, SEDIMENTOS, COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

CUE: 2018-01-0003 **CUC: 001-9-2018-401**

Distrito	Yauli-Morococha	Provincia	Yauli	Departamento	Junín

FOTOGRAFÍA N.° 329 **LT-08 (INICIO)**	
Fecha: 11/09/2018	
Hora: 16:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376696	
Norte (m): 8716665	
Altitud (m s.n.m.): 4568	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 300 m del depósito de desmonte Sureste y aguas abajo de la poza C.
FOTOGRAFÍA N.° 330 **LT-08 (FIN)**	
Fecha: 11/09/2018	
Hora: 16:42	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 18 L	
Este (m): 376571	
Norte (m): 8716578	
Altitud (m s.n.m.): 4576	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicada aproximadamente a 300 m del depósito de desmonte Sureste y aguas abajo de la poza C.

ANEXO 6

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CHARLA DE SEGURIDAD

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

MUESTREO AMBIENTAL DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, EFLUENTE, SEDIMENTO, COMUNIDAD HIDROBIOLÓGICA, SUELO, COMPONENTES MINEROS, BOFEDALES Y TEJIDO VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO, REALIZADO DEL 5 AL 25 DE SETIEMBRE DE 2018

CHARLA DE SEGURIDAD

CUE: 2018-01-0003				**CUC: 001-9-2018-401**	
Distrito	**Yauli-Morococha**	**Provincia**	**Yauli**	**Departamento**	**Junín**

FOTOGRAFÍA N.° 1

Fecha: Del 5 al 25 de setiembre de 2018







DESCRIPCIÓN:	Charlas de seguridad realizadas antes de iniciar los trabajos de muestreo de agua superficial, subterránea, suelo y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

ANEXO 7

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

ACTA DE REUNIÓN Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

REGISTRO DE ASISTENCIA

Tipo de evento

Capacitación[1] ☐ Difusión[2] ☐ Charla[3] ☐ Inducción[4] ☐ Otros ☐

Tema	Reunión informativa con el personal de Chinalco		
Fecha 05.09.18	05/09/2018	Dirección o referencia	CAMPAMENTO CARHUACOTO

Organizador

Área/Entidad	CHINALCO – OEFA – SGS		
Apellidos y Nombres del Responsable del Evento	Firma	Apellidos y Nombres del Capacitador	Firma
REQUENA SANCHEZ NORVIN	[firma]	—	—

Control

Hora Inicio (24 h)	Hora Fin (24 h)	Duración (horas)	N° Total de Participantes	HHC (horas)

RELACIÓN DE PARTICIPANTES

N°	Apellidos y Nombres	Entidad/Área	Cargo	Correo electrónico	N° Celular	Firma
1	Ruiz Cáceres Juan Walker	OEFA	EVALUADOR AMBIENTAL	walker.ruiz.caceres@gmail.com	990039111	[firma]
2	Montoro Zamora Ymalda	OEFA	Jefe OEFA Junín	ymontoro@oefa.gob.pe	964663443	[firma]
3	Solorzano Medina Veronica	OEFA	Esp. AMBIENTAL	luciavsolorzano@gmail.com	954662727	[firma]
4	Falcon Estrella Johana V	OEFA	ESP. AMBIENTAL	jfalconestrella@gmail.com	938181150	[firma]
5	Acuña Velasco Luis	SGS	INSPECTOR AMBIENTAL	acunavelasco@gmail.com	980806131	[firma]
6	CASTILLO PALMA ELOY	SGS	INSPECTOR AMBIENTAL	castillo101296@gmail.com	930770415	[firma]
7	Sari de Obregón, Horacio	SGS	INSPECTOR AMBIENTAL	horacio-sol@hotmail.com	940206431	[firma]
8	Nieto Palacios Diego	OEFA	EVALUADOR AMBIENTAL	diegonietopalacio@gmail.com	920770359	[firma]
9	Acuña Olarte Hebert	MCP OEFA	Jefe Mon. Tarea Ambiental	Haceuna@chinalco.com.pe	972738248	
10	Junco Quillo Alfredo	MCP	Asistente de Const.	Ajunco@chinalco.com.pe	987586565	[firma]
11	Canales Ortiz Remy	OEFA	Evaluador Ambiental	remy.canales.ortiz@gmail.com	999000054	[firma]
12	REQUENA SANCHEZ NORVIN	OEFA	Especialista Ambiental	nrequena@oefa.gob.pe	993784342	[firma]
13	Espino Ciudad, Jessica A	OEFA	Evaluador Ambiental	jessica.espino.ciudad19@gmail.com	943838503	[firma]
14	Orosco Chambi Karem	OEFA	Evaluador Ambiental	karem.orosco.chamb@gmail.com	930998858	[firma]
15						
16						
17						
18						

[1] Aplica a los casos en que se realiza acciones destinadas a brindar a una o varias personas, nuevos conocimientos y/o herramientas para el desarrollo máximo de sus habilidades y destrezas en el desempeño de sus labores

[2] Acciones destinadas a la divulgación de conocimientos, y a la promoción de los mismos

[3] Disertación breve, informal y dinámica para el desarrollo de acciones específicas

[4] Aplica al personal que se incorpora al OEFA, en el que se desarrolla información referida sobre el Estado, la entidad y normas internas, con el fin de facilitar y garantizar su integración y adaptación al OEFA y a su puesto

[5] Horas hombre capacitadas (HHC). Se calcula multiplicando los factores: tiempo de duración de la capacitación, inducción impartida y cantidad de personal que asistió a la capacitación

FICHA DE REUNIÓN

CUE	**2018-01-0003**
CUC	**001-9-2018-401**

PEA:	*Plan de Evaluación Ambiental en el área de influencia de la unidad minera Toromocho*	
Zona evaluada:	*Área de influencia de la UM Toromocho*	
Administrado / Unidad Fiscalizable:	*Minera Chinalco Perú S.A./ UM Toromocho*	(Si aplica)
Área de influencia / alrededores	-	(Si aplica)

UBICACIÓN

Departamento:	Junín	**Cuenca:**	*Mantaro*
Provincia:	Yauli	**Tipo:**	*No aplica*
Distrito:	-	**Nombre:**	*No aplica*





Observaciones: *Reunión de especialistas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA (cede-Lima) con el personal de Minera Chinalco Perú S.A.A.*

Fecha : 5/09/2018 (DD/MM/AA)

Hora (inicio y fin): 17:00 – 18:30 (hh:mm) 24 horas

Equipo evaluador:

Norvin Plumieer Requena Sánchez *
Diego Nieto Palacios
Juan Walker Ruíz Cáceres
Jessica Adela Espino Ciudad
Karem Lisseth Orosco Chambi
Remy Heriberto Canales Ortiz

* Responsable del equipo evaluador

ANEXO C

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

REPORTE DE RESULTADOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	**REPORTE DE RESULTADOS**

Título del estudio : Reporte de resultados del monitoreo ambiental de agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas, en el área de influencia de la unidad minera Toromocho, ubicada en los distritos de Morococha y Yauli, provincia de Yauli, departamento de Junín.

Fecha de ejecución : Del 19 al 30 de abril de 2018

CUE : 2018-01-0003 CUC : 014-4-2018-401

Tipo de evaluación : Programada

Fecha : 21 DIC. 2018 Reporte N.°: RL 047-2018-STEC

1. DATOS DEL ADMINISTRADO

Razón social del administrado	Minera Chinalco Perú S.A.
Área de operación o proyecto	Unidad minera Toromocho
Distrito	Morococha y Yauli
Provincia	Yauli
Departamento	Junín

2. DATOS DEL MONITOREO

Tipo de evaluación	Programada	X
	No programada	
Equipo evaluador	Norvin Plumieer Requena Sánchez	
	Juan Walker Ruíz Cáceres	
	Remy Heriberto Canales Ortiz	
	Karem Lisseth Orosco Chambi	
Componentes evaluados	Agua superficial	
	Sedimento	
	Comunidades hidrobiológicas	

3. RESULTADOS

Se presenta en anexos los resultados, correspondientes a las matrices de agua superficial, sedimento y comunidades hidrobiológicas de macroinvertebrados bentónicos y perifiton, correspondientes a la evaluación ambiental en el área de influencia de la unidad minera Toromocho, realizada del 19 al 30 de abril de 2018.

3.1. ANEXOS

Anexo A	**Resultados**
Anexo A.1	**Resultados de agua**
Anexo A.1.1	**Resultados de agua superficial comparados con los valores del ECA para agua 2008**
Tabla A.1.1-1	Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)
Tabla A.1.1-2	Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
Tabla A.1.1-3	Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Tabla A.1.1-4	Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte oeste)
Tabla A.1.1-5	Resultados de agua superficial de la zona 9 (lagunas Churruca)
Tabla A.1.1-6	Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte sureste)
Anexo A.1.2	**Resultados de agua superficial comparados con los valores del ECA para agua 2017**
Tabla A.1.2-1	Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)
Tabla A.1.2-2	Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
Tabla A.1.2-3	Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)
Tabla A.1.2-4	Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte oeste)
Tabla A.1.2-5	Resultados de agua superficial de la zona 9 (lagunas Churruca)
Tabla A.1.2-6	Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte sureste)
Anexo A.1.3	**Resultados de control de calidad de agua**
Anexo A.2	**Resultados de sedimentos**
Anexo A.2.1	**Resultados de sedimentos comparados con los valores de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá – CEQG**
Tabla A.2.1-1	Resultados de sedimentos de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)
Tabla A.2.1-2	Resultados de sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
Tabla A.2.1-3	Resultados de sedimentos de la zona 7 (microcuenca Yauli)
Tabla A.2.1-4	Resultados de sedimentos de la zona 10 (depósito de desmonte sureste)
Anexo A.2.2	**Resultados de control de calidad de sedimentos**
Anexo A.3	**Resultados de comunidades hidrobiológicas**
Anexo A.3.1	**Resultados de comunidades hidrobiológicas de macroinvertebrados bentónicos**
Tabla A.3.1-1	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 3 (microcuencaTunshuruco)
Tabla A.3.1-2	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
Tabla A.3.1-3	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 10 (depósito de desmonte sureste)
Anexo A.3.2	**Resultados de comunidades hidrobiológicas de perifiton**
Tabla A.3.2-1	Resultados de perifiton de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)
Tabla A.3.2-2	Resultados de perifiton de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
Tabla A.3.2-3	Resultados de perifiton de la zona 10 (depósito de desmonte sureste)
Anexo B	**Informes de ensayo de laboratorio**
Anexo B.1	**Agua**
Anexo B.2	**Sedimentos**
Anexo B.3	**Comunidades hidrobiológicas**

Lima,

NORVIN PLUMIEER REQUENA SÁNCHEZ
Especialista de Evaluaciones Ambientales
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

JUAN WALKER RUÍZ CÁCERES
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

REMY HERIBERTO CANALES ORTIZ
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

KAREM LISSETH OROSCO CHAMBI
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ANEXO A

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE AGUA

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.1.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE AGUA SUPERFICIAL COMPARADOS CON LOS VALORES DEL ECA PARA AGUA 2008

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco		Surgencia	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-69	AS-68	TA-12*		
Fecha		27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		12:45 p.m.	11:45 a.m.	11:05 a.m.		
Informe de ensayo		21999/2018	21999/2018	21999/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo						
Temperatura	(°C)	19,8	15,2	15,6	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,68	6,68	-	≥ 4	> 5
pH	unidad	8,2	8,72	8,35	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	562	482	425	< 2 000	≤ 5 000
Caudal	(m^3/día)	17,21	180,29	154,14	---	---
Parámetros fisicoquímicos						
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	236,9	-	190,8	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	289,1	260,4	210,2	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	12,0	11,1	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	383	327	259	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	< 2	---	---
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05	0,05
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,496	0,327	0,175	100 – 700	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,273	0,599	0,008	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	98,45	71,25	66,03	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2008, sólo de manera referencial.

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco		Surgencia	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-69	AS-68	TA-12*		
Fecha		27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		12:45 p.m.	11:45 a.m.	11:05 a.m.		
Informe de ensayo		21999/2018	21999/2018	21999/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales						
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00845	0,00486	0,00151	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0543	0,0477	0,0619	0,7	—
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Calcio (Ca)	mg/L	79,13	69,49	54,29	—	—
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—
Cobre (Cu)	mg/L	0,01029	0,00303	< 0,00003	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	0,68	0,54	0,63	—	—
Litio (Li)	mg/L	0,0013	0,0011	< 0,0001	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	30,05	27,79	24,66	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,00345	0,00357	< 0,00003	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00496	0,00263	0,00170	—	—
Sodio (Na)	mg/L	0,900	0,514	< 0,006	—	—
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	—	—
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0003	0,0010	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00657	0,00400	0,00077	—	—
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—
Estroncio (Sr)	mg/L	0,2427	0,1884	0,1620	—	—
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—	—
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Uranio (U)	mg/L	0,001084	0,000879	0,000520	—	—
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—
Zinc (Zn)	mg/L	0,0184	0,0155	0,0801	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales. *: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2008, sólo de manera referencial.

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco		Surgencia	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-69	AS-68	TA-12*		
Fecha		27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		12:45 p.m.	11:45 a.m.	11:05 a.m.		
Informe de ensayo		21999/2018	21999/2018	21999/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos						
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	-	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00802	0,0047	-	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0539	0,0477	-	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	-	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	-	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	78,49	69,09	-	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	-	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	-	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	-	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00882	0,00265	-	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	-	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	-	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,68	0,53	-	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0013	0,0011	-	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	29,97	27,79	-	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00166	0,00251	-	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00496	0,00263	-	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,900	0,495	-	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	-	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	-	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	-	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00623	0,00362	-	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	-	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	-	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,2365	0,1841	-	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	-	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	-	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,001076	0,000879	-	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	-	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0184	< 0,0100	-	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales. *: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2008, sólo de manera referencial.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas			Quebrada Huaricancha		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-56	AS-57	AS-58	AS-59	AS-60A	AS-60			
Fecha		26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		12:20 p.m.	1:00 p.m.	11:50 a.m.	11:10 a.m.	8:50 a.m.	9:35 a.m.	2:15 p.m.		
Informe de ensayo		21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21697/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo										
Temperatura	(°C)	8,7	18,3	9,6	9,5	5,5	5,6	10,7	—	—
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,43	6,6	6,48	6,62	7,65	7,5	-	≥ 4	> 5
pH	unidad	8,02	8,31	8,02	8,03	7,84	8,38	8,33	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductividad eléctrica	(µS/cm)	272	825	255	271	298	405	256	< 2 000	≤ 5 000
Caudal	(m^3/día)	140443,2	3594,24	70804,8	94106,88	94400,64	77526,72	-	—	—
Parámetros fisicoquímicos										
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	83,3	-	-	—	—
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	96,5	188,6	96,3	99,2	101,7	148,2	109,5	370	—
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5,1	7,2	5	—
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	—	—
Sólidos totales disueltos	mg/L	179	576	177	182	201	280	184	—	—
Sólidos totales suspendidos	mg/L	6	< 2	5	5	5	2	171	—	—
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05	0,05
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,111	0,208	0,090	0,101	0,111	0,090	< 0,061	100 – 700	—
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,044	< 0,002	0,044	0,048	0,059	0,112	0,087	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	72,26	306,4	79,69	76,04	80,13	97,91	43,35	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas			Quebrada Huaricancha		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-56	AS-57	AS-58	AS-59	AS-60A	AS-60			
Fecha		26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		12:20 p.m.	1:00 p.m.	11:50 a.m.	11:10 a.m.	8:50 a.m.	9:35 a. m.	2:15 p.m.		
Informe de ensayo		21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21697/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales										
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,000324	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,124	0,038	0,145	0,119	0,12	0,054	1,928	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00871	0,0161	0,00864	0,00891	0,00863	0,01072	0,07695	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,003	0,027	< 0,002	< 0,002	0,003	0,01	0,049	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0492	0,0191	0,0494	0,0490	0,0488	0,0539	0,0729	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00161	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	47,19	150,9	51,08	51,34	52,27	70,04	53,92	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00044	< 0,00001	0,00055	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00177	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0016	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00160	0,00524	0,00162	0,00201	0,00188	0,00138	0,01417	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,0984	0,1192	0,1095	0,0963	0,1009	0,0379	2,770	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	0,86	0,70	0,9	0,91	0,88	0,94	1,73	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0033	0,0100	0,0031	0,0036	0,0035	0,0052	0,0065	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	4,976	30,30	5,648	5,751	6,184	12,59	9,188	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,20979	0,02461	0,21609	0,21226	0,19619	0,00778	0,21535	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00597	0,03273	0,00658	0,00657	0,00722	0,00981	0,00605	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,862	2,843	0,930	0,990	1,043	1,196	0,934	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	0,0008	0,0010	0,0006	0,0008	0,0008	< 0,0002	0,0043	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	0,026	0,024	< 0,015	0,025	0,028	< 0,015	0,183	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0016	0,0012	0,0015	0,0016	0,0021	0,0006	0,0418	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00186	0,00258	0,00192	0,00206	0,00190	0,00302	0,00979	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00030	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,5011	2,038	0,5266	0,5410	0,5414	1,162	0,6876	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0014	< 0,0002	< 0,0002	0,0014	< 0,0002	0,0070	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0064	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,4442	< 0,0100	0,4806	0,4552	0,4445	0,0145	0,0733	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas			Quebrada Huaricancha		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-56	AS-57	AS-58	AS-59	AS-60A	AS-60			
Fecha		26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		12:20 p. m.	1:00 p. m.	11:50 a. m.	11:10 a. m.	8:50 a. m.	9:35 a. m.	2:15 p. m.		
Informe de ensayo		21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21697/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos										
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,058	< 0,002	0,062	0,056	0,059	< 0,002	< 0,002	—	—
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00666	0,01314	0,00741	0,00653	0,00644	0,01013	0,01999	—	—
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	0,020	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,010	0,049	—	—
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0489	0,0187	0,0479	0,0479	0,0488	0,0538	0,0445	—	—
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	46,60	138,9	49,75	49,98	51,63	70,04	44,28	—	—
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	—	—
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	—	—
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00106	0,00398	0,00114	0,00122	0,00125	0,00132	0,00207	—	—
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0221	0,0150	0,0265	0,0220	0,0197	0,0054	< 0,0004	—	—
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,83	0,60	0,82	0,85	0,86	0,94	0,99	—	—
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0029	0,0097	0,0029	0,0029	0,0033	0,0049	0,0043	—	—
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	4,798	27,67	5,448	5,491	6,165	12,59	8,210	—	—
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,19214	0,01248	0,19173	0,18966	0,18360	0,00438	0,00313	—	—
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00597	0,03186	0,00658	0,00654	0,00705	0,00956	0,00563	—	—
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,831	2,569	0,899	0,946	1,043	1,196	0,934	—	—
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0005	0,0007	0,0005	0,0005	0,0005	< 0,0002	< 0,0002	—	—
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	—	—
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—	—
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00186	0,00254	0,00184	0,00180	0,00190	0,00300	0,00674	—	—
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	—	—
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,4812	1,958	0,5266	0,5327	0,5376	1,152	0,6765	—	—
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—	—
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,4100	< 0,0100	0,4141	0,4244	0,4251	0,0131	< 0,0100	—	—

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Subdrenaje	Río Rumichaca	Subdrenaje	Subdrenaje	Subdrenaje	Subdrenaje	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-61	SUB-01*	AS-62	SUB-04*	SUB-05*	SUB-06*	SUB-10*		
Fecha		24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		4:10 p.m.	4:45 p.m.	3:05 p.m.	2:55 p.m.	2:40 p.m.	2:00 p.m.	1:15 p.m.		
Informe de ensayo		21705/2018, 21038/2018	21698/2018, 21039/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo										
Temperatura	(°C)	10,7	8,1	12,9	9,1	8,7	9,8	9,9	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	≥ 4	> 5
pH	unidad	8,3	7,56	8,44	7,81	7,75	7,81	7,79	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductividad eléctrica	(µS/cm)	478	413	457	939	647	1594	460	< 2 000	≤ 5 000
Caudal	(m^3/día)	217797,12	8,89	248192,64	32,99	50,00	3,46	95,04	---	---
Parámetros fisicoquímicos										
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	125,3	-	-	-	-	147,6	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	138,2	147,5	140,6	137,7	133,8	180,1	150,4	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	7,2	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	< 0,002	-	< 0,002	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	368	366	365	853	526	1315	287	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	< 2	2	< 2	31	2	---	---
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05	0,05
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,116	1,651	0,124	3,361	6,327	6,015	2,762	100 – 700	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	0,490	< 0,002	2,380	2,968	2,805	0,582	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	151,7	129,9	134,5	431,4	241,2	622,2	94,98	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Los subdrenajes solo son comparados referencialmente con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca AS-61	Subdrenaje SUB-01*	Río Rumichaca AS-62	Subdrenaje SUB-04*	Subdrenaje SUB-05*	Subdrenaje SUB-06*	Subdrenaje SUB-10*	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
Fecha		24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		4:10 p.m.	4:45 p.m.	3:05 p.m.	2:55 p.m.	2:40 p.m.	2:00 p.m.	1:15 p.m.		
Informe de ensayo		21705/2018, 21038/2018	21698/2018, 21039/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales										
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,054	< 0,002	0,066	< 0,002	< 0,002	0,375	0,045	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00772	0,00740	0,00737	0,00867	0,00242	0,00698	0,00535	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,013	0,010	0,011	0,026	0,010	0,014	0,006	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0569	0,0310	0,0560	0,0286	0,0638	0,0476	0,0984	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	82,66	76,00	81,37	167,3	120,5	311,5	71,08	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00053	< 0,00001	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0006	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00134	0,00048	0,00146	0,00101	0,00399	0,02030	0,00617	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,0499	0,0489	0,0537	0,0104	0,0085	0,6593	0,0930	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	1,18	2,02	1,16	2,33	0,99	2,89	0,76	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0064	0,0057	0,0060	0,0069	0,0061	0,0054	0,0036	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	13,75	11,95	13,23	38,48	16,22	62,57	9,625	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,07820	0,04771	0,10156	0,00200	0,00192	0,08259	0,05543	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01519	0,04905	0,01433	0,03938	0,02328	0,00956	0,01661	---	---
Sodio (Na)	mg/L	1,809	7,990	1,814	5,751	4,622	7,881	2,469	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0015	0,0006	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,086	< 0,015	0,089	0,031	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0047	0,0023	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00150	0,00092	0,00133	0,00254	0,00068	0,00207	0,00543	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	0,0015	< 0,0004	0,0020	0,0036	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	1,402	0,9200	1,268	1,319	1,226	0,9572	0,4220	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0060	0,0017	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	0,000695	< 0,000003	0,000811	0,000768	0,001505	0,000547	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	0,0024	< 0,0001	0,0009	0,0017	0,0030	0,0007	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,1427	< 0,0100	0,1752	< 0,0100	< 0,0100	0,0165	0,1051	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Los subdrenajes solo son comparados referencialmente con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Subdrenaje	Río Rumichaca	Subdrenaje	Subdrenaje	Subdrenaje	Subdrenaje	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-61	SUB-01*	AS-62	SUB-04*	SUB-05*	SUB-06*	SUB-10*		
Fecha		24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		4:10 p.m.	4:45 p.m.	3:05 p.m.	2:55 p.m.	2:40 p.m.	2:00 p.m.	1:15 p.m.		
Informe de ensayo		21705/2018, 21038/2018	21698/2018, 21039/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos										
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,030	< 0,002	0,035	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00676	0,00694	0,00617	0,00839	0,00242	0,00303	0,00413	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,012	0,008	0,010	0,025	0,010	0,010	< 0,002	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0569	0,0291	0,0540	0,0275	0,0638	0,0354	0,0889	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	81,32	76,00	78,23	166,1	120,5	306,2	66,92	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00134	< 0,00003	0,00121	0,00101	0,00131	0,00205	0,00285	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0149	0,0217	0,0074	0,0086	0,0085	0,0114	0,0084	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,13	2,02	1,10	2,24	0,99	2,73	0,68	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0064	0,0057	0,0060	0,0065	0,0061	0,0049	0,0030	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	13,69	11,75	12,51	36,33	16,22	60,29	9,052	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,07783	0,04381	0,09374	< 0,00003	0,00182	0,03983	0,04468	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,01494	0,04905	0,01433	0,03938	0,02328	0,00762	0,01661	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	1,804	7,990	1,737	5,549	4,622	7,729	2,352	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0004	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,084	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00137	0,00087	0,00130	0,00252	0,00068	0,00189	0,00543	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0020	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,402	0,9200	1,268	1,319	1,226	0,9519	0,4060	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	0,000681	< 0,000003	0,000811	0,000682	0,001493	0,000522	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	0,0023	< 0,0001	0,0008	0,0017	0,0013	0,0005	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,1331	< 0,0100	0,1572	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,0948	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Los subdrenajes solo son comparados referencialmente con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Subdrenaje	Subdrenaje	Río Rumichaca		Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-63	SUB-12*	SUB-11*	AS-64	AS-65	AS-68	AS-66	AS-67		
Fecha		24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		12:35 p.m.	11:45 a.m.	10:50 a.m.	10:10 a.m.	1:50 p.m.	11:45 a.m.	10:10 a.m.	9:05 a.m.		
Informe de ensayo		21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21999/2018	21999/2018	21999/2018	21999/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo											
Temperatura	(°C)	10,9	11,7	9,3	8,5	12	15,2	8,3	9	—	—
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	-	-	6,28	6,68	6,68	7,55	≥ 4	> 5
pH	unidad	8,32	7,47	7,84	8,34	8,57	8,72	9,24	8,53	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductividad eléctrica	(µS/cm)	454	995	654	440	378	482	370	365	< 2 000	≤ 5 000
Caudal	(m^3/día)	127992,96	11,24	134,07	140883,84	189846,72	180,29	285102,72	260262,72	—	—
Parámetros fisicoquímicos											
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	122,5	-	-	-	113,1	—	—
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	146,0	252,1	237,4	149,4	113,9	260,4	123,0	123,2	370	—
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	9,4	12,0	7,7	7,2	5	—
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	—	—
Sólidos totales disueltos	mg/L	371	835	512	364	258	327	254	262	—	—
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	6	< 2	< 2	3	< 2	3	6	—	—
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05	0,05
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,119	1,163	3,079	0,151	0,233	0,327	0,233	0,243	100 – 700	—
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,085	1,139	0,832	0,099	0,091	0,599	0,094	0,107	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	137,2	404,1	215,3	141,0	104,2	71,25	97,42	98,28	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Los subdrenajes solo son comparados referencialmente con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Subdrenaje	Subdrenaje	Río Rumichaca		Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-63	SUB-12*	SUB-11*	AS-64	AS-65	AS-68	AS-66	AS-67		
Fecha		24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		12:35 p.m.	11:45 a.m.	10:50 a.m.	10:10 a.m.	1:50 p.m.	11:45 a.m.	10:10 a.m.	9:05 a.m.		
Informe de ensayo		21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21999/2018	21999/2018	21999/2018	21999/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales											
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,055	0,054	< 0,002	0,063	0,086	< 0,002	0,077	0,082	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00680	0,00466	0,00349	0,00672	0,00859	0,00486	0,00753	0,00796	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,010	0,037	0,021	0,008	0,010	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0523	0,0616	0,0472	0,0513	0,0522	0,0477	0,0518	0,0525	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	79,67	198,4	121,2	81,42	63,77	69,49	66,22	64,61	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00136	0,00242	0,01069	0,00195	0,00280	0,00303	0,00175	0,00210	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,0442	0,3441	0,0339	0,0495	0,0758	< 0,0004	0,0664	0,0794	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	1,08	2,29	1,45	1,08	1,02	0,54	0,92	0,91	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0059	0,0106	0,0076	0,0059	0,0051	0,0011	0,0046	0,0048	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	12,84	26,17	20,01	13,04	9,743	27,79	10,62	10,51	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,09958	0,01436	0,06185	0,10405	0,08686	0,00357	0,09779	0,09703	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01522	0,04530	0,02558	0,01492	0,01217	0,00263	0,01223	0,01146	---	---
Sodio (Na)	mg/L	1,906	7,195	4,910	1,925	1,456	0,514	1,413	1,424	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	0,0006	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0008	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,030	< 0,015	< 0,015	0,034	< 0,015	< 0,015	0,032	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0021	< 0,0002	0,0005	0,0017	0,0003	0,0010	0,0022	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00141	0,00108	0,00118	0,00128	0,00222	0,00400	0,00209	0,00199	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	0,0042	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	1,260	2,314	1,348	1,243	0,8947	0,1884	0,8797	0,8323	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0024	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0030	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	0,001446	0,000941	< 0,000003	< 0,000003	0,000879	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	0,0018	0,0015	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,1828	< 0,0100	0,0193	0,2000	0,2120	0,0155	0,2331	0,2324	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Los subdrenajes solo son comparados referencialmente con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Subdrenaje	Subdrenaje	Río Rumichaca		Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-63	SUB-12*	SUB-11*	AS-64	AS-65	AS-68	AS-66	AS-67		
Fecha		24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		12:35 p.m.	11:45 a.m.	10:50 a.m.	10:10 a.m.	1:50 p.m.	11:45 a.m.	10:10 a.m.	9:05 a.m.		
Informe de ensayo		21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21999/2018	21999/2018	21999/2018	21999/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos											
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,026	< 0,002	< 0,002	0,032	0,036	< 0,002	0,025	0,027	—	—
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00578	0,00209	0,00330	0,00554	0,00724	0,00470	0,00644	0,00686	—	—
Boro disuelto (B)	mg/L	0,008	0,032	0,019	0,008	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	—	—
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0523	0,0547	0,0472	0,0504	0,0512	0,0477	0,0476	0,0468	—	—
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	79,67	197,7	118,8	81,42	62,50	69,09	63,52	62,75	—	—
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	—	—
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	—	—
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00101	0,00106	0,00693	0,00137	0,00136	0,00265	0,00118	0,00127	—	—
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0073	0,0316	0,0077	0,0115	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	—	—
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,08	2,29	1,42	1,05	0,94	0,53	0,87	0,84	—	—
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0058	0,0101	0,0076	0,0059	0,0050	0,0011	0,0042	0,0048	—	—
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	12,84	26,17	19,47	12,90	9,588	27,79	10,17	10,31	—	—
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,09898	0,00629	0,05861	0,09922	0,07669	0,00251	0,08446	0,08333	—	—
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,01493	0,04373	0,02558	0,01457	0,01171	0,00263	0,01223	0,01125	—	—
Sodio disuelto (Na)	mg/L	1,906	7,190	4,744	1,925	1,436	0,495	1,366	1,385	—	—
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—	—
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	—	—
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—	—
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00131	0,00105	0,00111	0,00128	0,00199	0,00362	0,00194	0,00191	—	—
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	0,0025	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	—	—
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,238	2,284	1,316	1,243	0,8710	0,1841	0,8746	0,8323	—	—
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—	—
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	0,001352	0,000941	< 0,000003	< 0,000003	0,000879	< 0,000003	< 0,000003	—	—
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	0,0009	0,0013	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,1634	< 0,0100	< 0,0100	0,1804	0,2013	< 0,0100	0,2101	0,2266	—	—

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Los subdrenajes solo son comparados referencialmente con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-3. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		**Quebrada sin nombre 3**	**Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)**	
		AS-80		
Fecha		**28/04/2018**	**D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3**	
Hora		**2:25 p.m.**		
Informe de ensayo		**21903/2018**	**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Parámetros de campo				
Temperatura	(°C)	13,4	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	**≥ 4**	**> 5**
pH	unidad	3	**6,5 – 8,5**	**6,5 – 8,4**
Conductividad eléctrica	(µS/cm)	2510	**< 2 000**	**≤ 5 000**
Caudal	(m^3/día)	35,51	---	---
Parámetros fisicoquímicos				
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2	**370**	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	**5**	---
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	2548	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	252	---	---
Sulfuros	mg/L	< 0,001	**0,05**	**0,05**
Cloruros, Cl^-	mg/L	7,290	**100 – 700**	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	**10**	**50**
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	1583	**300**	**500**

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-3. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada sin nombre 3	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-80		
Fecha		28/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		2:25 p.m.		
Informe de ensayo		21903/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales				
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	13,34	5	5
Arsénico (As)	mg/L	3,176	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,013	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0165	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	0,00463	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	0,00143	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	85,78	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	0,27666	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	0,20805	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	0,0160	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	2,042	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	209,7	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	0,51	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0249	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	142,9	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	146,7	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00099	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,762	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	0,1427	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	1,046	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0526	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,01160	---	---
Selenio (Se)	mg/L	0,0087	0,05	0,05
Estaño (Sn)	mg/L	0,00173	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,1434	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	0,0031	---	---
Talio (Tl)	mg/L	0,00021	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,006550	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0010	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	116,4	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-3. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada sin nombre 3	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-80		
Fecha		28/04/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		2:25 p.m.		
Informe de ensayo		21903/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos				
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	13,34	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	2,749	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,013	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0165	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,00459	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	0,00115	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	84,21	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,27666	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,20013	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0143	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	2,010	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	187,7	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,44	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0243	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	142,7	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	146,7	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00023	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,721	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,1389	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,810	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0503	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00684	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0070	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	0,00143	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1434	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,00020	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,006550	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	116,4	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Surgencia	Surgencia	Flujo de agua	Descarga de escorrentías
		AS-01*	AS-02*	AS-03*	AS-04*
Fecha		21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
Hora		09:00 a.m.	10:20 a. m.	10:40 a. m.	11:30 a. m.
Informe de ensayo		Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018
Parámetros de campo					
Temperatura	(°C)	5,2	8,9	11,6	12,5
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	-	-
pH	unidad	3,1	3,87	3	2,94
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	1752	1326	3700	2690
Caudal	(m^3/día)	3,43	2,98	35,05	20,71
Parámetros fisicoquímicos					
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	< 1,0	-	-	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002	-	< 0,002	-
Sólidos totales disueltos	mg/L	2192	1360	5756	3268
Sólidos totales suspendidos	mg/L	9	15	< 2	7
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cloruros, Cl^-	mg/L	2,858	0,749	7,443	3,317
Nitratos, (como N)	mg NO_3-N/L	0,681	0,454	0,445	0,373
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	1472	885,3	2069	2641

*: Surgencias y flujo de agua ubicados al pie del depósito de desmonte Oeste, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Surgencia	Surgencia	Flujo de agua	Descarga de escorrentías
		AS-01*	AS-02*	AS-03*	AS-04*
Fecha		21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
Hora		09:00 a.m.	10:20 a. m.	10:40 a. m.	11:30 a. m.
Informe de ensayo		Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/L	0,000762	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	180,0	35,94	374,1	264,2
Arsénico (As)	mg/L	0,02142	0,02991	0,17187	0,08304
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Bario (Ba)	mg/L	0,0091	0,0586	0,0145	0,0206
Berilio (Be)	mg/L	0,01768	0,00288	0,02549	0,01803
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	39,28	168,4	96,88	92,56
Cadmio (Cd)	mg/L	0,26023	0,30016	0,8453	0,5044
Cobalto (Co)	mg/L	0,22729	0,07667	0,45410	0,31196
Cromo (Cr)	mg/L	0,0046	< 0,0001	0,0158	0,0099
Cobre (Cu)	mg/L	18,65	5,046	32,19	21,91
Hierro (Fe)	mg/L	26,25	1,316	161,0	92,26
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	1,21	3,98	0,67	0,94
Litio (Li)	mg/L	0,0237	< 0,0001	0,0380	0,0247
Magnesio (Mg)	mg/L	15,45	33,43	43,62	33,04
Manganeso (Mn)	mg/L	24,85	25,75	48,18	36,21
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Sodio (Na)	mg/L	2,921	6,849	4,683	4,337
Níquel (Ni)	mg/L	0,0552	0,0593	0,1544	0,1037
Fosforo (P)	mg/L	0,350	0,065	3,694	2,063
Plomo (Pb)	mg/L	0,0354	0,4133	0,4005	0,5114
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,00004	0,00127	0,00137	0,00129
Selenio (Se)	mg/L	0,0114	0,0087	0,0473	0,0333
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,1057	1,530	0,5844	0,5511
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0028	0,0031
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00224	0,00192
Uranio (U)	mg/L	0,054004	< 0,000003	0,126181	0,085486
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	32,89	40,7	79,34	59,27

*: Surgencias y flujo de agua ubicados al pie del depósito de desmonte Oeste, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Surgencia	Surgencia	Flujo de agua	Descarga de escorrentías
		AS-01*	AS-02*	AS-03*	AS-04*
Fecha		21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
Hora		09:00 a.m.	10:20 a. m.	10:40 a. m.	11:30 a. m.
Informe de ensayo		Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018
Metales disueltos					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	0,00072	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	180,0	35,94	365,6	255,9
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,01833	0,02600	0,16426	0,08106
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0091	0,0583	0,0127	0,0206
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,01768	0,00280	0,02549	0,01732
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	39,28	168,4	96,37	91,44
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,26023	0,30016	0,8206	0,5042
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,22729	0,07621	0,44591	0,30497
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0046	< 0,0001	0,0149	0,0094
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	18,65	5,046	32,19	21,5
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	26,25	1,216	157,1	90,58
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,21	3,96	0,67	0,86
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0237	< 0,0001	0,0336	0,0229
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	15,45	33,39	41,92	32,44
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	24,85	25,75	48,18	35,40
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	2,921	6,849	4,682	4,200
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0552	0,0572	0,1505	0,1025
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,333	< 0,015	3,694	1,935
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0340	0,3967	0,4005	0,4872
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	0,00103	0,00121	0,00112
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0114	0,0078	0,0465	0,0307
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1057	1,519	0,5640	0,5511
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00224	0,00180
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,054004	< 0,000003	0,126181	0,081827
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	32,89	40,70	77,55	59,27

*: Surgencias y flujo de agua ubicados al pie del depósito de desmonte Oeste, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Surgencia	Surgencia	Surgencia	Surgencia	Descarga de escorrentías
		AS-05*	AS-06*	AS-07*	AS-08*	AS-10*
Fecha		21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
Hora		1:25 p.m.	1:50 p.m.	12:35 p.m.	2:50 p.m.	3:40 p.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018
Parámetros de campo						
Temperatura	(°C)	8,6	8,8	8,9	10	8,3
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	-	-	-
pH	unidad	2,88	2,78	3,26	3,05	3,3
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	6760	9110	2510	5200	1824
Caudal	(m^3/día)	1,49	1,36	1,98	7,65	9,54
Parámetros fisicoquímicos						
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	< 1,0	-	-	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	-	< 0,002	-	-	-
Sólidos totales disueltos	mg/L	16075	24278	3268	10236	2186
Sólidos totales suspendidos	mg/L	3	13	5	2	6
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cloruros, Cl^-	mg/L	8,296	7,736	4,419	5,927	1,447
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	1,042	1,267	< 0,002	0,534
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	11848	15555	2363	4641	1447

*: Surgencias y flujo de agua que fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Surgencia	Surgencia	Surgencia	Surgencia	Descarga de escorrentías
		AS-05*	AS-06*	AS-07*	AS-08*	AS-10*
Fecha		21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
Hora		1:25 p.m.	1:50 p.m.	12:35 p.m.	2:50 p.m.	3:40 p.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018
Metales totales						
Plata (Ag)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,001758	< 0,002	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	1283	1600	171,0	550,9	148,2
Arsénico (As)	mg/L	1,61	6,40	0,11564	< 0,02	0,00406
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Bario (Ba)	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	0,0028	< 0,0006	0,0082
Berilio (Be)	mg/L	< 0,006	< 0,006	0,02025	< 0,006	0,01337
Bismuto (Bi)	mg/L	-	-	< 0,00002	-	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	290,7	204,1	101,1	131,0	65,20
Cadmio (Cd)	mg/L	1,806	1,913	0,38369	0,611	0,22677
Cobalto (Co)	mg/L	2,353	3,100	0,29776	0,883	0,26721
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,002	0,425	0,0167	< 0,002	0,0059
Cobre (Cu)	mg/L	545,0	841,0	57,58	305,8	64,11
Hierro (Fe)	mg/L	596,6	1306	45,15	73,72	4,150
Mercurio (Hg)	mg/L	0,00006	0,00016	< 0,00003	< 0,00005	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	< 0,04	< 0,04	0,76	< 0,04	1,45
Litio (Li)	mg/L	< 0,02	< 0,02	0,0334	< 0,02	0,0248
Magnesio (Mg)	mg/L	139,0	205,9	26,31	72,16	27,06
Manganeso (Mn)	mg/L	191,2	157,9	35,45	123,8	33,17
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,003	< 0,003	< 0,00002	< 0,003	< 0,00002
Sodio (Na)	mg/L	< 0,3	3,7	4,195	< 0,3	3,453
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,006	0,432	0,0720	< 0,006	0,0638
Fosforo (P)	mg/L	38,11	121,7	1,555	< 0,08	< 0,015
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,02	< 0,02	0,0051	< 0,02	0,0635
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,00004	< 0,02	< 0,00004
Selenio (Se)	mg/L	< 0,02	< 0,02	0,0214	< 0,02	0,0167
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,00003	< 0,03	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,1428	0,0738	0,1617	0,2835	0,1335
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,0002	< 0,001	0,0026
Talio (Tl)	mg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,00002	< 0,04	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	-	-	0,114151	-	0,058216
Vanadio (V)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,0001	< 0,002	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	222,4	243,6	46,41	123,1	34,16

*: Surgencias y flujo de agua que fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Surgencia	Surgencia	Surgencia	Surgencia	Descarga de escorrentías
		AS-05*	AS-06*	AS-07*	AS-08*	AS-10*
Fecha		21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
Hora		1:25 p.m.	1:50 p.m.	12:35 p.m.	2:50 p.m.	3:40 p.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018
Metales disueltos						
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,003	< 0,003	0,001525	< 0,003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	1271	1442	170,2	550,9	145,6
Arsénico disuelto (As)	mg/L	1,36	6,21	0,11234	< 0,02	0,00314
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,002	< 0,005	< 0,002
Bario disuelto (Ba)	mg/L	< 0,0008	< 0,0008	0,0024	< 0,0008	0,0076
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,000	< 0,000	0,01984	< 0,000	0,01282
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	-	-	< 0,00002		< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	283,3	159,6	99,72	131,0	65,20
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	1,752	1,738	0,37096	0,595	0,22514
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	2,241	2,585	0,29187	0,874	0,26721
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,002	0,328	0,0163	< 0,002	0,0059
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	516,1	822,2	55,58	305,8	64,11
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	586,8	1158	43,90	73,72	4,077
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	0,00005	0,00011	< 0,00003	< 0,00005	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	< 0,65	< 0,65	0,75	< 0,65	1,45
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,09	< 0,09	0,0332	< 0,09	0,0242
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	137,4	201,7	25,73	72,16	27,06
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	189,7	134,1	34,96	123,8	33,17
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,00002	< 0,006	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	< 0,1	3,6	4,176	< 0,1	3,453
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,013	0,363	0,0713	< 0,013	0,0638
Fosforo disuelto (P)	mg/L	37,29	120,3	1,548	< 0,03	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,03	< 0,03	0,0051	< 0,03	0,0608
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,00004	< 0,04	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,06	< 0,06	0,0203	< 0,06	0,0166
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,00003	< 0,05	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1334	0,0611	0,1598	0,2835	0,1335
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,0002	< 0,004	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,00002	< 0,02	< 0,00002
Uranio disuelto (U)	mg/L	-	-	0,110025	-	0,058216
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,0001	< 0,004	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	220,6	229,8	45,06	122,3	34,16

*: Surgencias y flujo de agua que fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-5. Resultados de agua superficial de la zona 9 (lagunas Churruca)

Código		Surgencia	Surgencia	Surgencia
		AS-11*	AS-13*	AS-14*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	23/04/2018
Hora		2:25 p.m.	2:00 p.m.	1:15 p.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	20749/2018
Parámetros de campo				
Temperatura	(°C)	6,5	6,2	9,9
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	-
pH	unidad	2,93	3,35	2,89
Conductividad eléctrica	(µS/cm)	1734	1236	1369
Caudal	(m^3/día)	4,89	6,24	5,30
Parámetros fisicoquímicos				
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2	-	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	-	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-
Sólidos totales disueltos	mg/L	2670	-	1386
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	-	< 2
Sulfuros	mg/L	< 0,001	-	< 0,001
Cloruros, Cl^-	mg/L	2,247	-	1,841
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,582	-	0,971
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	1265	-	687,3

*: Surgencias ubicadas aledañas a las lagunas Churruca 1 y 2, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-5. Resultados de agua superficial de la zona 9 (lagunas Churruca)

Código		Surgencia	Surgencia	Surgencia
		AS-11*	AS-13*	AS-14*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	23/04/2018
Hora		2:25 p.m.	2:00 p.m.	1:15 p.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	20749/2018
Metales totales				
Plata (Ag)	mg/L	0,000447	0,000672	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	110,4	94,97	29,71
Arsénico (As)	mg/L	0,07654	0,03743	0,00425
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,014
Bario (Ba)	mg/L	0,0031	0,0054	0,0009
Berilio (Be)	mg/L	0,00437	0,00409	0,00292
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	53,49	46,61	59,60
Cadmio (Cd)	mg/L	0,07865	0,04441	0,10412
Cobalto (Co)	mg/L	0,17597	0,15402	0,06156
Cromo (Cr)	mg/L	0,0043	0,0014	0,0022
Cobre (Cu)	mg/L	17,34	14,72	5,331
Hierro (Fe)	mg/L	67,68	17,78	29,94
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	1,57	2,13	< 0,04
Litio (Li)	mg/L	0,0212	0,0148	0,0181
Magnesio (Mg)	mg/L	26,23	17,67	22,79
Manganeso (Mn)	mg/L	6,897	4,824	16,20
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00071	< 0,00002	< 0,00002
Sodio (Na)	mg/L	6,460	6,355	4,707
Níquel (Ni)	mg/L	0,0448	0,0395	0,0214
Fosforo (P)	mg/L	0,496	0,272	0,062
Plomo (Pb)	mg/L	0,0025	0,0047	0,0019
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00046	0,00091	0,00027
Selenio (Se)	mg/L	0,0221	0,0173	0,0040
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,2514	0,2420	0,1274
Titanio (Ti)	mg/L	0,0184	0,0049	0,0027
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	0,008565	0,005978	0,010415
Vanadio (V)	mg/L	0,0016	0,0004	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	22,96	14,56	31,92

*: Surgencias ubicadas aledañas a las lagunas Churruca 1 y 2, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-5. Resultados de agua superficial de la zona 9 (lagunas Churruca)

Código		Surgencia	Surgencia	Surgencia
		AS-11*	AS-13*	AS-14*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	23/04/2018
Hora		2:25 p.m.	2:00 p.m.	1:15 p.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	20749/2018
Metales disueltos				
Plata disuelta (Ag)	mg/L	0,000447	0,000672	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	108,6	94,64	29,54
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,07654	0,03294	0,00354
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,014
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0027	0,0052	0,0007
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,00437	0,00409	0,00292
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	52,30	46,09	58,99
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,07794	0,04356	0,10412
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,17100	0,15310	0,06156
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0041	0,0014	0,0021
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	16,79	14,44	5,286
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	65,51	17,78	29,74
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,54	2,08	< 0,04
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0212	0,0148	0,0181
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	24,94	17,67	22,66
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	6,656	4,678	15,95
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00062	< 0,00002	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	6,243	6,355	4,707
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0436	0,0392	0,0213
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,496	0,272	0,062
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0022	0,0047	0,0019
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00039	< 0,00004	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0221	0,0160	0,0040
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,2514	0,2412	0,1256
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	0,0184	0,0049	0,0027
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,008476	0,005715	0,010415
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0016	0,0004	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	22,66	14,49	31,80

*: Surgencias ubicadas aledañas a las lagunas Churruca 1 y 2, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Flujo de agua	Canal
		AS-09*	AS-21*
Fecha		22/04/2018	22/04/2018
Hora		8:15 a.m.	9:00 a.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20511/2018	Suplemento 20511/2018
Parámetros de campo			
Temperatura	(°C)	6,6	7,7
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-
pH	unidad	4,64	6,69
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	7420	656
Caudal	(m^3/día)	0,01	13,87
Parámetros fisicoquímicos			
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	27,5
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	-	33,6
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	-	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	-	< 0,002
Sólidos totales disueltos	mg/L	-	541
Sólidos totales suspendidos	mg/L	-	36
Sulfuros	mg/L	-	< 0,001
Cloruros, Cl^-	mg/L	-	7,781
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	-	1,994
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	-	306,8

*: Flujo de agua y canal ubicados al pie de la poza C, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Flujo de agua	Canal
		AS-09*	AS-21*
Fecha		22/04/2018	22/04/2018
Hora		8:15 a.m.	9:00 a.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20511/2018	Suplemento 20511/2018
Metales totales			
Plata (Ag)	mg/L	< 0,002	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	101,5	1,009
Arsénico (As)	mg/L	< 0,02	0,00627
Boro (B)	mg/L	< 0,002	0,040
Bario (Ba)	mg/L	< 0,0006	0,0142
Berilio (Be)	mg/L	< 0,006	< 0,00002
Bismuto (Bi)	mg/L	-	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	455,5	88,78
Cadmio (Cd)	mg/L	1,101	0,02146
Cobalto (Co)	mg/L	1,440	0,01895
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,002	< 0,0001
Cobre (Cu)	mg/L	561,3	0,047981
Hierro (Fe)	mg/L	98,90	15,61
Mercurio (Hg)	mg/L	0,00008	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	5,19	4,21
Litio (Li)	mg/L	< 0,02	0,0082
Magnesio (Mg)	mg/L	730,9	19,48
Manganeso (Mn)	mg/L	227,3	3,162
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,003	0,00089
Sodio (Na)	mg/L	< 0,3	7,477
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,006	0,0201
Fosforo (P)	mg/L	< 0,08	0,067
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,02	< 0,0065
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,02	0,01308
Selenio (Se)	mg/L	< 0,02	< 0,0004
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,03	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,8243	0,1813
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,001	< 0,0002
Talio (Tl)	mg/L	< 0,04	0,00031
Uranio (U)	mg/L	-	< 0,000371
Vanadio (V)	mg/L	< 0,002	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	233,2	4,763

*: Flujo de agua y canal ubicados al pie de la poza C, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Flujo de agua	Canal
		AS-09*	AS-21*
Fecha		22/04/2018	22/04/2018
Hora		8:15 a.m.	9:00 a.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20511/2018	Suplemento 20511/2018
Metales disueltos			
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	101,5	0,017
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,02	0,00204
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,005	0,040
Bario disuelto (Ba)	mg/L	< 0,0008	0,0134
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,000	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	-	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	455,5	87,83
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	1,014	0,01957
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	1,390	0,01879
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,002	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	537,4	0,05456
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	98,90	7,706
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	0,00008	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	4,80	4,18
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,09	0,0082
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	730,9	19,36
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	227,3	3,075
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,006	0,00067
Sodio disuelto (Na)	mg/L	< 0,1	7,477
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,013	0,0193
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,03	0,067
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,03	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,04	0,00992
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,06	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,05	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,7992	0,1762
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,004	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,02	0,00031
Uranio disuelto (U)	mg/L	-	< 0,000003
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,004	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	223,9	4,398

*: Flujo de agua y canal ubicados al pie de la poza C, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Pasivo ambiental minero remediado			
		AS-24*	AS-25*	AS-22*	AS-23*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	22/04/2018	23/04/2018
Hora		10:15 a.m.	11:20 a.m.	1:35 p.m.	9:10 a.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	Suplemento 20511/2018	20749/2018
Parámetros de campo					
Temperatura	(°C)	9,6	10,6	11,2	8,6
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	-	-
pH	unidad	2,83	2,86	2,96	2,82
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	2400	2410	2340	2390
Caudal	(m^3/día)	-	-	-	-
Parámetros fisicoquímicos					
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	< 0,002	-
Sólidos totales disueltos	mg/L	2090	2154	2160	2112
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	6	< 2
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cloruros, Cl^-	mg/L	4,123	3,789	10,36	3,462
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	1429	1436	1487	1442

*: Puntos ubicados en un pasivo ambiental minero, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Pasivo ambiental minero remediado			
		AS-24*	AS-25*	AS-22*	AS-23*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	22/04/2018	23/04/2018
Hora		10:15 a.m.	11:20 a.m.	1:35 p.m.	9:10 a.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	Suplemento 20511/2018	20749/2018
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	7,761	7,555	7,694	8,457
Arsénico (As)	mg/L	0,00388	0,00807	0,00871	0,00709
Boro (B)	mg/L	1,376	1,507	1,262	1,501
Bario (Ba)	mg/L	0,0047	0,0049	0,0053	0,0046
Berilio (Be)	mg/L	0,00087	0,00093	0,00095	0,00090
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	203,5	200,0	207,0	218,3
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01250	0,01235	0,01269	0,01301
Cobalto (Co)	mg/L	0,03461	0,03518	0,03647	0,03680
Cromo (Cr)	mg/L	0,0004	0,0005	0,0010	< 0,0001
Cobre (Cu)	mg/L	0,7321	0,7699	0,8044	0,8062
Hierro (Fe)	mg/L	54,93	59,25	58,32	61,48
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	4,97	5,08	5,23	5,43
Litio (Li)	mg/L	0,0154	0,0151	0,0172	0,0162
Magnesio (Mg)	mg/L	118,0	121,6	117,9	127,5
Manganeso (Mn)	mg/L	41,67	41,82	39,87	46,50
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Sodio (Na)	mg/L	4,906	4,804	5,861	5,097
Níquel (Ni)	mg/L	0,0276	0,0277	0,0286	0,0289
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	0,081	< 0,015
Plomo (Pb)	mg/L	0,0207	0,0227	0,0224	0,0240
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,4224	0,4332	0,4394	0,4805
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	0,001976	0,001951	0,002033	0,002045
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	19,70	19,99	19,57	20,76

*: Puntos ubicados en un pasivo ambiental minero, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Pasivo ambiental minero remediado			
		AS-24*	AS-25*	AS-22*	AS-23*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	22/04/2018	23/04/2018
Hora		10:15 a.m.	11:20 a.m.	1:35 p.m.	9:10 a.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	Suplemento 20511/2018	20749/2018
Metales disueltos					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	7,560	7,477	7,331	7,981
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00369	0,00773	0,00811	0,00656
Boro disuelto (B)	mg/L	1,376	1,492	1,114	1,501
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0044	0,0049	0,0053	0,0044
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,00087	0,00081	0,00094	0,00075
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	198,9	200,0	201,8	205,7
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,01250	0,01193	0,01230	0,01185
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,03385	0,03457	0,03529	0,03526
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0004	0,0005	0,0010	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,7177	0,7553	0,7728	0,7763
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	53,14	58,26	56,85	58,02
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	4,85	5,07	4,98	5,02
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0152	0,0149	0,0164	0,0157
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	116,0	119,0	110,3	123,6
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	41,05	40,87	38,98	43,22
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	4,833	4,803	5,661	4,831
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0267	0,0274	0,0275	0,0277
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	0,081	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0207	0,0222	0,0213	0,0219
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,4200	0,4284	0,4330	0,4320
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,001937	0,001894	0,001923	0,001908
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	19,40	19,84	18,76	19,87

*: Puntos ubicados en un pasivo ambiental minero, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Pasivo ambiental minero remediado			
		AS-24*	AS-25*	AS-22*	AS-23*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	22/04/2018	23/04/2018
Hora		10:15 a.m.	11:20 a.m.	1:35 p.m.	9:10 a.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	Suplemento 20511/2018	20749/2018
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	7,761	7,555	7,694	8,457
Arsénico (As)	mg/L	0,00388	0,00807	0,00871	0,00709
Boro (B)	mg/L	1,376	1,507	1,262	1,501
Bario (Ba)	mg/L	0,0047	0,0049	0,0053	0,0046
Berilio (Be)	mg/L	0,00087	0,00093	0,00095	0,00090
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	203,5	200,0	207,0	218,3
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01250	0,01235	0,01269	0,01301
Cobalto (Co)	mg/L	0,03461	0,03518	0,03647	0,03680
Cromo (Cr)	mg/L	0,0004	0,0005	0,0010	< 0,0001
Cobre (Cu)	mg/L	0,7321	0,7699	0,8044	0,8062
Hierro (Fe)	mg/L	54,93	59,25	58,32	61,48
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	4,97	5,08	5,23	5,43
Litio (Li)	mg/L	0,0154	0,0151	0,0172	0,0162
Magnesio (Mg)	mg/L	118,0	121,6	117,9	127,5
Manganeso (Mn)	mg/L	41,67	41,82	39,87	46,50
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Sodio (Na)	mg/L	4,906	4,804	5,861	5,097
Níquel (Ni)	mg/L	0,0276	0,0277	0,0286	0,0289
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	0,081	< 0,015
Plomo (Pb)	mg/L	0,0207	0,0227	0,0224	0,0240
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,4224	0,4332	0,4394	0,4805
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	0,001976	0,001951	0,002033	0,002045
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	19,70	19,99	19,57	20,76

*: Puntos ubicados en un pasivo ambiental minero, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Pasivo ambiental minero remediado			
		AS-24*	AS-25*	AS-22*	AS-23*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	22/04/2018	23/04/2018
Hora		10:15 a.m.	11:20 a.m.	1:35 p.m.	9:10 a.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	Suplemento 20511/2018	20749/2018
Metales disueltos					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	7,560	7,477	7,331	7,981
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00369	0,00773	0,00811	0,00656
Boro disuelto (B)	mg/L	1,376	1,492	1,114	1,501
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0044	0,0049	0,0053	0,0044
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,00087	0,00081	0,00094	0,00075
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	198,9	200,0	201,8	205,7
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,01250	0,01193	0,01230	0,01185
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,03385	0,03457	0,03529	0,03526
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0004	0,0005	0,0010	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,7177	0,7553	0,7728	0,7763
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	53,14	58,26	56,85	58,02
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	4,85	5,07	4,98	5,02
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0152	0,0149	0,0164	0,0157
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	116,0	119,0	110,3	123,6
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	41,05	40,87	38,98	43,22
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	4,833	4,803	5,661	4,831
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0267	0,0274	0,0275	0,0277
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	0,081	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0207	0,0222	0,0213	0,0219
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,4200	0,4284	0,4330	0,4320
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,001937	0,001894	0,001923	0,001908
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	19,40	19,84	18,76	19,87

*: Puntos ubicados en un pasivo ambiental minero, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Túnel Natividad	Flujo de agua
		AS-20*	AS-18*
Fecha		22/04/2018	22/04/2018
Hora		10:14 a.m.	12:00 p.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20511/2018	Suplemento 20511/2018
Parámetros de campo			
Temperatura	(°C)	9	11,6
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-
pH	unidad	-	6,72
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	17530	1369
Caudal	(m^3/día)	4,99	2,05
Parámetros fisicoquímicos			
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2	67,9
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002	-
Sólidos totales disueltos	mg/L	30254	1356
Sólidos totales suspendidos	mg/L	5	29
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001
Cloruros, Cl^-	mg/L	30,97	1,528
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	0,831
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	20039	813,7

*: Flujos de agua provenientes de pasivos ambientales mineros, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Túnel Natividad	Flujo de agua
		AS-20*	AS-18*
Fecha		22/04/2018	22/04/2018
Hora		10:14 a.m.	12:00 p.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20511/2018	Suplemento 20511/2018
Metales totales			
Plata (Ag)	mg/L	< 0,002	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	873,1	1,18
Arsénico (As)	mg/L	125,0	0,03016
Boro (B)	mg/L	< 0,002	0,078
Bario (Ba)	mg/L	< 0,0006	0,0081
Berilio (Be)	mg/L	< 0,006	< 0,00002
Bismuto (Bi)	mg/L	-	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	302,6	220,9
Cadmio (Cd)	mg/L	1,625	0,05453
Cobalto (Co)	mg/L	2,039	0,01350
Cromo (Cr)	mg/L	0,116	< 0,0001
Cobre (Cu)	mg/L	1086	2,784
Hierro (Fe)	mg/L	2537	5,494
Mercurio (Hg)	mg/L	0,00048	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	< 0,04	2,43
Litio (Li)	mg/L	0,42	0,0272
Magnesio (Mg)	mg/L	783,6	64,50
Manganeso (Mn)	mg/L	48,14	7,296
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,404	0,00147
Sodio (Na)	mg/L	21,5	3,762
Níquel (Ni)	mg/L	0,722	0,0191
Fosforo (P)	mg/L	23,22	0,083
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,02	0,0277
Antimonio (Sb)	mg/L	1,09	0,01209
Selenio (Se)	mg/L	< 0,02	0,001
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,03	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	1,135	0,4960
Titanio (Ti)	mg/L	0,937	< 0,0002
Talio (Tl)	mg/L	< 0,04	0,00143
Uranio (U)	mg/L	-	0,001286
Vanadio (V)	mg/L	1,895	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	282,1	12,56

*: Flujos de agua provenientes de pasivos ambientales mineros, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Túnel Natividad	Flujo de agua
		AS-20*	AS-18*
Fecha		22/04/2018	22/04/2018
Hora		10:14 a.m.	12:00 p.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20511/2018	Suplemento 20511/2018
Metales disueltos			
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	786,1	0,143
Arsénico disuelto (As)	mg/L	123,3	< 0,00003
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,005	0,047
Bario disuelto (Ba)	mg/L	< 0,0008	0,0072
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,000	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	-	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	235,3	210,4
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	1,379	0,05034
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	1,687	0,01282
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,048	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	1035	0,46171
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	2121	0,6210
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	0,00019	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	< 0,65	2,29
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,40	0,0188
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	755,1	60,87
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	39,59	7,065
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,314	0,00111
Sodio disuelto (Na)	mg/L	20,1	3,675
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,538	0,0179
Fosforo disuelto (P)	mg/L	23,01	0,051
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,03	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,99	0,00710
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,06	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,05	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,9267	0,4710
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	0,829	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,02	0,00138
Uranio disuelto (U)	mg/L	-	0,000359
Vanadio disuelto (V)	mg/L	1,610	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	254,5	11,33

*: Flujos de agua provenientes de pasivos ambientales mineros, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2008.

ANEXO A.1.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE AGUA SUPERFICIAL COMPARADOS CON LOS VALORES DEL ECA PARA AGUA 2017

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco		Surgencia	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-69	AS-68	TA-12*		
Fecha		27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		12:45 p.m.	11:45 a.m.	11:05 a.m.		
Informe de ensayo		21999/2018	21999/2018	21999/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo						
Temperatura	(°C)	19,8	15,2	15,6	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,68	6,68	-	≥4	≥5
pH	unidad	8,2	8,72	8,35	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	562	482	425	2 500	5 000
Caudal	(m^3/día)	17,21	180,29	154,14	---	---
Parámetros fisicoquímicos						
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	236,9	-	190,8	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	289,1	260,4	210,2	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	12,0	11,1	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	383	327	259	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	< 2	---	---
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,496	0,327	0,175	500	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,273	0,599	0,008	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	98,45	71,25	66,03	1000,0	1000,0

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2017, sólo de manera referencial.

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco		Surgencia	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-69	AS-68	TA-12*		
Fecha		27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		12:45 p.m.	11:45 a.m.	11:05 a.m.		
Informe de ensayo		21999/2018	21999/2018	21999/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales						
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00845	0,00486	0,00151	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0543	0,0477	0,0619	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	79,13	69,49	54,29	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,01029	0,00303	< 0,00003	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	0,68	0,54	0,63	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0013	0,0011	< 0,0001	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	30,05	27,79	24,66	-----	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,00345	0,00357	< 0,00003	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00496	0,00263	0,00170	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,900	0,514	< 0,006	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0003	0,0010	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00657	0,00400	0,00077	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,2427	0,1884	0,1620	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,001084	0,000879	0,000520	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0184	0,0155	0,0801	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de D2: Vegetales y Bebida de Animales.

*: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2017, sólo de manera referencial.

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco		Surgencia	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-69	AS-68	TA-12*		
Fecha		27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		12:45 p.m.	11:45 a.m.	11:05 a.m.		
Informe de ensayo		21999/2018	21999/2018	21999/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos						
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	-	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00802	0,00470	-	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	-	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0539	0,0477	-	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	-	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	-	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	78,49	69,09	-	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	-	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	-	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	-	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00882	0,00265	-	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	-	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	-	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,68	0,53	-	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0013	0,0011	-	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	29,97	27,79	-	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00166	0,00251	-	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00496	0,00263	-	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,900	0,495	-	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	-	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	-	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	-	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00623	0,00362	-	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	-	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	-	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,2365	0,1841	-	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	-	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	-	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,001076	0,000879	-	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	-	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0184	< 0,0100	-	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2017, sólo de manera referencial.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas			Quebrada Huaricancha		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-56	AS-57	AS-58	AS-59	AS-60A	AS-60			
Fecha		26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		12:20 p.m.	1:00 p.m.	11:50 a.m.	11:10 a.m.	8:50 a.m.	9:35 a.m.	2:15 p.m.		
Informe de ensayo		21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21697/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo										
Temperatura	(°C)	8,7	18,3	9,6	9,5	5,5	5,6	10,7	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,43	6,6	6,48	6,62	7,65	7,5	-	≥4	≥5
pH	unidad	8,02	8,31	8,02	8,03	7,84	8,38	8,33	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductividad eléctrica	(µS/cm)	272	825	255	271	298	405	256	2 500	5 000
Caudal	(m^3/día)	140443,2	3594,24	70804,8	94106,88	94400,64	77526,72	-	---	---
Parámetros fisicoquímicos										
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	83,3	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	96,5	188,6	96,3	99,2	101,7	148,2	109,5	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5,1	7,2	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	179	576	177	182	201	280	184	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	6	< 2	5	5	5	2	171	---	---
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,111	0,208	0,090	0,101	0,111	0,090	< 0,061	500	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,044	< 0,002	0,044	0,048	0,059	0,112	0,087	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	72,26	306,4	79,69	76,04	80,13	97,91	43,35	1000,0	1000,0

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas			Quebrada Huaricancha		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-56	AS-57	AS-58	AS-59	AS-60A	AS-60			
Fecha		26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		12:20 p.m.	1:00 p.m.	11:50 a.m.	11:10 a.m.	8:50 a.m.	9:35 a. m.	2:15 p.m.		
Informe de ensayo		21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21697/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales										
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,000324	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,124	0,038	0,145	0,119	0,12	0,054	1,928	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00871	0,01610	0,00864	0,00891	0,00863	0,01072	0,07695	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	0,003	0,027	< 0,002	< 0,002	0,003	0,01	0,049	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0492	0,0191	0,0494	0,049	0,0488	0,0539	0,0729	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00161	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	47,19	150,9	51,08	51,34	52,27	70,04	53,92	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00044	< 0,00001	0,00055	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00177	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0016	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,00160	0,00524	0,00162	0,00201	0,00188	0,00138	0,01417	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,0984	0,1192	0,1095	0,0963	0,1009	0,0379	2,770	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	0,86	0,70	0,9	0,91	0,88	0,94	1,73	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0033	0,0100	0,0031	0,0036	0,0035	0,0052	0,0065	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	4,976	30,30	5,648	5,751	6,184	12,59	9,188	---	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,20979	0,02461	0,21609	0,21226	0,19619	0,00778	0,21535	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00597	0,03273	0,00658	0,00657	0,00722	0,00981	0,00605	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,862	2,843	0,930	0,990	1,043	1,196	0,934	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	0,0008	0,0010	0,0006	0,0008	0,0008	< 0,0002	0,0043	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	0,026	0,024	< 0,015	0,025	0,028	< 0,015	0,183	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0016	0,0012	0,0015	0,0016	0,0021	0,0006	0,0418	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00186	0,00258	0,00192	0,00206	0,00190	0,00302	0,00979	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00030	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,5011	2,038	0,5266	0,5410	0,5414	1,162	0,6876	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0014	< 0,0002	< 0,0002	0,0014	< 0,0002	0,0070	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0064	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,4442	< 0,0100	0,4806	0,4552	0,4445	0,0145	0,0733	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas			Quebrada Huaricancha		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-56	AS-57	AS-58	AS-59	AS-60A	AS-60			
Fecha		26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		12:20 p. m.	1:00 p. m.	11:50 a. m.	11:10 a. m.	8:50 a. m.	9:35 a. m.	2:15 p. m.		
Informe de ensayo		21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21698/2018	21697/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos										
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,058	< 0,002	0,062	0,056	0,059	< 0,002	< 0,002	—	—
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00666	0,01314	0,00741	0,00653	0,00644	0,01013	0,01999	—	—
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	0,020	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,010	0,049	—	—
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0489	0,0187	0,0479	0,0479	0,0488	0,0538	0,0445	—	—
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	46,60	138,9	49,75	49,98	51,63	70,04	44,28	—	—
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	—	—
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	—	—
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00106	0,00398	0,00114	0,00122	0,00125	0,00132	0,00207	—	—
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0221	0,0150	0,0265	0,0220	0,0197	0,0054	< 0,0004	—	—
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,83	0,60	0,82	0,85	0,86	0,94	0,99	—	—
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0029	0,0097	0,0029	0,0029	0,0033	0,0049	0,0043	—	—
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	4,798	27,67	5,448	5,491	6,165	12,59	8,210	—	—
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,19214	0,01248	0,19173	0,18966	0,18360	0,00438	0,00313	—	—
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00597	0,03186	0,00658	0,00654	0,00705	0,00956	0,00563	—	—
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,831	2,569	0,899	0,946	1,043	1,196	0,934	—	—
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0005	0,0007	0,0005	0,0005	0,0005	< 0,0002	< 0,0002	—	—
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	—	—
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—	—
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00186	0,00254	0,00184	0,00180	0,00190	0,00300	0,00674	—	—
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	—	—
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,4812	1,958	0,5266	0,5327	0,5376	1,152	0,6765	—	—
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—	—
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,4100	< 0,0100	0,4141	0,4244	0,4251	0,0131	< 0,0100	—	—

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Subdrenaje	Río Rumichaca	Subdrenaje	Subdrenaje	Subdrenaje	Subdrenaje	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-61	SUB-01*	AS-62	SUB-04*	SUB-05*	SUB-06*	SUB-10*		
Fecha		24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		4:10 p.m.	4:45 p.m.	3:05 p.m.	2:55 p.m.	2:40 p.m.	2:00 p.m.	1:15 p.m.		
Informe de ensayo		21705/2018, 21038/2018	21698/2018, 21039/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo										
Temperatura	(°C)	10,7	8,1	12,9	9,1	8,7	9,8	9,9	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	≥4	≥5
pH	unidad	8,3	7,56	8,44	7,81	7,75	7,81	7,79	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductividad eléctrica	(µS/cm)	478	413	457	939	647	1594	460	2 500	5 000
Caudal	(m^3/día)	217797,12	8,89	248192,64	32,99	50,00	3,46	95,04	---	---
Parámetros fisicoquímicos										
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	125,3	-	-	-	-	147,6	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	138,2	147,5	140,6	137,7	133,8	180,1	150,4	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	7,2	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	< 0,002	-	< 0,002	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	368	366	365	853	526	1315	287	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	< 2	2	< 2	31	2	---	---
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,116	1,651	0,124	3,361	6,327	6,015	2,762	500	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	0,49	< 0,002	2,380	2,968	2,805	0,582	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	151,7	129,9	134,5	431,4	241,2	622,2	94,98	1000,0	1000,0

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Los subdrenajes solo son comparados referencialmente con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Subdrenaje	Río Rumichaca	Subdrenaje	Subdrenaje	Subdrenaje	Subdrenaje	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-61	SUB-01*	AS-62	SUB-04*	SUB-05*	SUB-06*	SUB-10*		
Fecha		24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM	
Hora		4:10 p.m.	4:45 p.m.	3:05 p.m.	2:55 p.m.	2:40 p.m.	2:00 p.m.	1:15 p.m.	Categoría 3	
Informe de ensayo		21705/2018, 21038/2018	21698/2018, 21039/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales										
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,054	< 0,002	0,066	< 0,002	< 0,002	0,375	0,045	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00772	0,00740	0,00737	0,00867	0,00242	0,00698	0,00535	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	0,013	0,010	0,011	0,026	0,010	0,014	0,006	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0569	0,0310	0,0560	0,0286	0,0638	0,0476	0,0984	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	82,66	76,00	81,37	167,3	120,5	311,5	71,08	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00053	< 0,00001	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0006	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,00134	0,00048	0,00146	0,00101	0,00399	0,02030	0,00617	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,0499	0,0489	0,0537	0,0104	0,0085	0,6593	0,0930	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	1,18	2,02	1,16	2,33	0,99	2,89	0,76	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0064	0,0057	0,0060	0,0069	0,0061	0,0054	0,0036	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	13,75	11,95	13,23	38,48	16,22	62,57	9,625	----	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,07820	0,04771	0,10156	0,00200	0,00192	0,08259	0,05543	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01519	0,04905	0,01433	0,03938	0,02328	0,00956	0,01661	---	---
Sodio (Na)	mg/L	1,809	7,990	1,814	5,751	4,622	7,881	2,469	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0015	0,0006	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,086	< 0,015	0,089	0,031	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0047	0,0023	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00150	0,00092	0,00133	0,00254	0,00068	0,00207	0,00543	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	0,0015	< 0,0004	0,0020	0,0036	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	1,402	0,9200	1,268	1,319	1,226	0,9572	0,4220	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0060	0,0017	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	0,000695	< 0,000003	0,000811	0,000768	0,001505	0,000547	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	0,0024	< 0,0001	0,0009	0,0017	0,0030	0,0007	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,1427	< 0,0100	0,1752	< 0,0100	< 0,0100	0,0165	0,1051	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Los subdrenajes solo son comparados referencialmente con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Subdrenaje	Río Rumichaca	Subdrenaje	Subdrenaje	Subdrenaje	Subdrenaje	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-61	SUB-01*	AS-62	SUB-04*	SUB-05*	SUB-06*	SUB-10*		
Fecha		24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		4:10 p.m.	4:45 p.m.	3:05 p.m.	2:55 p.m.	2:40 p.m.	2:00 p.m.	1:15 p.m.		
Informe de ensayo		21705/2018, 21038/2018	21698/2018, 21039/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos										
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,030	< 0,002	0,035	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00676	0,00694	0,00617	0,00839	0,00242	0,00303	0,00413	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,012	0,008	0,010	0,025	0,010	0,010	< 0,002	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0569	0,0291	0,0540	0,0275	0,0638	0,0354	0,0889	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	81,32	76,00	78,23	166,1	120,5	306,2	66,92	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00134	< 0,00003	0,00121	0,00101	0,00131	0,00205	0,00285	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0149	0,0217	0,0074	0,0086	0,0085	0,0114	0,0084	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,13	2,02	1,10	2,24	0,99	2,73	0,68	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0064	0,0057	0,0060	0,0065	0,0061	0,0049	0,0030	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	13,69	11,75	12,51	36,33	16,22	60,29	9,052	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,07783	0,04381	0,09374	< 0,00003	0,00182	0,03983	0,04468	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,01494	0,04905	0,01433	0,03938	0,02328	0,00762	0,01661	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	1,804	7,990	1,737	5,549	4,622	7,729	2,352	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0004	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,084	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00137	0,00087	0,00130	0,00252	0,00068	0,00189	0,00543	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0020	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,402	0,9200	1,268	1,319	1,226	0,9519	0,4060	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	0,000681	< 0,000003	0,000811	0,000682	0,001493	0,000522	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	0,0023	< 0,0001	0,0008	0,0017	0,0013	0,0005	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,1331	< 0,0100	0,1572	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,0948	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Los subdrenajes solo son comparados referencialmente con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Subdrenaje	Subdrenaje	Río Rumichaca		Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-63	SUB-12*	SUB-11*	AS-64	AS-65	AS-68	AS-66	AS-67		
Fecha		24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		12:35 p.m.	11:45 a.m.	10:50 a.m.	10:10 a.m.	1:50 p.m.	11:45 a.m.	10:10 a.m.	9:05 a.m.		
Informe de ensayo		21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21999/2018	21999/2018	21999/2018	21999/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo											
Temperatura	(°C)	10,9	11,7	9,3	8,5	12	15,2	8,3	9	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	-	-	6,28	6,68	6,68	7,55	≥4	≥5
pH	unidad	8,32	7,47	7,84	8,34	8,57	8,72	9,24	8,53	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductividad eléctrica	(µS/cm)	454	995	654	440	378	482	370	365	2 500	5 000
Caudal	(m^3/día)	127992,96	11,24	134,07	140883,84	189846,72	180,29	285102,72	260262,72	---	---
Parámetros fisicoquímicos											
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	122,5	-	-	-	113,1	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	146,0	252,1	237,4	149,4	113,9	260,4	123,0	123,2	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	9,4	12,0	7,7	7,2	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	371	835	512	364	258	327	254	262	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	6	< 2	< 2	3	< 2	3	6	---	---
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,119	1,163	3,079	0,151	0,233	0,327	0,233	0,243	500	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,085	1,139	0,832	0,099	0,091	0,599	0,094	0,107	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	137,2	404,1	215,3	141,0	104,2	71,25	97,42	98,28	1000,0	1000,0

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Los subdrenajes solo son comparados referencialmente con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Subdrenaje	Subdrenaje	Río Rumichaca		Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-63	SUB-12*	SUB-11*	AS-64	AS-65	AS-68	AS-66	AS-67		
Fecha		24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		12:35 p.m.	11:45 a.m.	10:50 a.m.	10:10 a.m.	1:50 p.m.	11:45 a.m.	10:10 a.m.	9:05 a.m.		
Informe de ensayo		21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21999/2018	21999/2018	21999/2018	21999/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales											
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,055	0,054	< 0,002	0,063	0,086	< 0,002	0,077	0,082	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00680	0,00466	0,00349	0,00672	0,00859	0,00486	0,00753	0,00796	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	0,010	0,037	0,021	0,008	0,010	< 0,002	< 0,002	< 0,002	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0523	0,0616	0,0472	0,0513	0,0522	0,0477	0,0518	0,0525	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	79,67	198,4	121,2	81,42	63,77	69,49	66,22	64,61	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,00136	0,00242	0,01069	0,00195	0,00280	0,00303	0,00175	0,00210	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,0442	0,3441	0,0339	0,0495	0,0758	< 0,0004	0,0664	0,0794	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	1,08	2,29	1,45	1,08	1,02	0,54	0,92	0,91	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0059	0,0106	0,0076	0,0059	0,0051	0,0011	0,0046	0,0048	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	12,84	26,17	20,01	13,04	9,743	27,79	10,62	10,51	----	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,09958	0,01436	0,06185	0,10405	0,08686	0,00357	0,09779	0,09703	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01522	0,04530	0,02558	0,01492	0,01217	0,00263	0,01223	0,01146	---	---
Sodio (Na)	mg/L	1,906	7,195	4,910	1,925	1,456	0,514	1,413	1,424	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	0,0006	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0008	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,030	< 0,015	< 0,015	0,034	< 0,015	< 0,015	0,032	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0021	< 0,0002	0,0005	0,0017	0,0003	0,0010	0,0022	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00141	0,00108	0,00118	0,00128	0,00222	0,00400	0,00209	0,00199	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	0,0042	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	1,260	2,314	1,348	1,243	0,8947	0,1884	0,8797	0,8323	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0024	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0030	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	0,001446	0,000941	< 0,000003	< 0,000003	0,000879	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	0,0018	0,0015	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,1828	< 0,0100	0,0193	0,200	0,2120	0,0155	0,2331	0,2324	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Los subdrenajes solo son comparados referencialmente con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Subdrenaje	Subdrenaje	Río Rumichaca		Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-63	SUB-12*	SUB-11*	AS-64	AS-65	AS-68	AS-66	AS-67		
Fecha		24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		12:35 p.m.	11:45 a.m.	10:50 a.m.	10:10 a.m.	1:50 p.m.	11:45 a.m.	10:10 a.m.	9:05 a.m.		
Informe de ensayo		21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21705/2018, 21038/2018	21999/2018	21999/2018	21999/2018	21999/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos											
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,026	< 0,002	< 0,002	0,032	0,036	< 0,002	0,025	0,027	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00578	0,00209	0,00330	0,00554	0,00724	0,00470	0,00644	0,00686	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,008	0,032	0,019	0,008	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0523	0,0547	0,0472	0,0504	0,0512	0,0477	0,0476	0,0468	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	79,67	197,7	118,8	81,42	62,50	69,09	63,52	62,75	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00101	0,00106	0,00693	0,00137	0,00136	0,00265	0,00118	0,00127	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0073	0,0316	0,0077	0,0115	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,08	2,29	1,42	1,05	0,94	0,53	0,87	0,84	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0058	0,0101	0,0076	0,0059	0,0050	0,0011	0,0042	0,0048	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	12,84	26,17	19,47	12,90	9,588	27,79	10,17	10,31	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,09898	0,00629	0,05861	0,09922	0,07669	0,00251	0,08446	0,08333	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,01493	0,04373	0,02558	0,01457	0,01171	0,00263	0,01223	0,01125	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	1,906	7,190	4,744	1,925	1,436	0,495	1,366	1,385	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00131	0,00105	0,00111	0,00128	0,00199	0,00362	0,00194	0,00191	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	0,0025	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,238	2,284	1,316	1,243	0,8710	0,1841	0,8746	0,8323	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	0,001352	0,000941	< 0,000003	< 0,000003	0,000879	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	0,0009	0,0013	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,1634	< 0,0100	< 0,0100	0,1804	0,2013	< 0,0100	0,2101	0,2266	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Los subdrenajes solo son comparados referencialmente con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada sin nombre 3	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-80		
Fecha		28/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		2:25 p.m.		
Informe de ensayo		21903/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo				
Temperatura	(°C)	13,4	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	≥4	≥5
pH	unidad	3	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductividad eléctrica	(µS/cm)	2510	2 500	5 000
Caudal	(m^3/día)	35,51	---	---
Parámetros fisicoquímicos				
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	2548	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	252	---	---
Sulfuros	mg/L	< 0,001	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	7,290	500	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	1583	1000,0	1000,0

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada sin nombre 3	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-80		
Fecha		28/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		2:25 p.m.		
Informe de ensayo		21903/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales				
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	13,34	5	5
Arsénico (As)	mg/L	3,176	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	0,013	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0165	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	0,00463	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	0,00143	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	85,78	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	0,27666	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	0,20805	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	0,0160	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	2,042	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	209,7	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	0,51	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0249	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	142,9	---	250
Manganeso (Mn)	mg/L	146,7	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00099	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,762	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	0,1427	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	1,046	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0526	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,01160	---	---
Selenio (Se)	mg/L	0,0087	0,02	0,05
Estaño (Sn)	mg/L	0,00173	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,1434	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	0,0031	---	---
Talio (Tl)	mg/L	0,00021	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,006550	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0010	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	116,4	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada sin nombre 3	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-80		
Fecha		28/04/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		2:25 p.m.		
Informe de ensayo		21903/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos				
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	13,34	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	2,749	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,013	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0165	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,00459	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	0,00115	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	84,21	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,27666	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,20013	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0143	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	2,010	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	187,7	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,44	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0243	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	142,7	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	146,7	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00023	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,721	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,1389	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,810	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0503	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00684	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0070	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	0,00143	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1434	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,00020	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,006550	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	116,4	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Surgencia	Surgencia	Flujo de agua	Descarga de escorrentías
		AS-01*	AS-02*	AS-03*	AS-04*
Fecha		21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
Hora		09:00 a.m.	10:20 a. m.	10:40 a. m.	11:30 a. m.
Informe de ensayo		Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018
Parámetros de campo					
Temperatura	(°C)	5,2	8,9	11,6	12,5
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	-	-
pH	unidad	3,1	3,87	3	2,94
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	1752	1326	3700	2690
Caudal	(m^3/día)	3,43	2,98	35,05	20,71
Parámetros fisicoquímicos					
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	< 1,0	-	-	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002	-	< 0,002	-
Sólidos totales disueltos	mg/L	2192	1360	5756	3268
Sólidos totales suspendidos	mg/L	9	15	< 2	7
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cloruros, Cl^-	mg/L	2,858	0,749	7,443	3,317
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,681	0,454	0,445	0,373
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	1472	885,3	2069	2641

*: Surgencias y flujo de agua ubicados al pie del depósito de desmonte Oeste, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 20017.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte oeste)

Código		Surgencia	Surgencia	Flujo de agua	Descarga de escorrentías
		AS-01*	AS-02*	AS-03*	AS-04*
Fecha		21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
Hora		09:00 a.m.	10:20 a. m.	10:40 a. m.	11:30 a. m.
Informe de ensayo		Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/L	0,000762	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	180,0	35,94	374,1	264,2
Arsénico (As)	mg/L	0,02142	0,02991	0,17187	0,08304
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Bario (Ba)	mg/L	0,0091	0,0586	0,0145	0,0206
Berilio (Be)	mg/L	0,01768	0,00288	0,02549	0,01803
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	39,28	168,4	96,88	92,56
Cadmio (Cd)	mg/L	0,26023	0,30016	0,8453	0,5044
Cobalto (Co)	mg/L	0,22729	0,07667	0,45410	0,31196
Cromo (Cr)	mg/L	0,0046	< 0,0001	0,0158	0,0099
Cobre (Cu)	mg/L	18,65	5,046	32,19	21,91
Hierro (Fe)	mg/L	26,25	1,316	161,0	92,26
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	1,21	3,98	0,67	0,94
Litio (Li)	mg/L	0,0237	< 0,0001	0,0380	0,0247
Magnesio (Mg)	mg/L	15,45	33,43	43,62	33,04
Manganeso (Mn)	mg/L	24,85	25,75	48,18	36,21
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Sodio (Na)	mg/L	2,921	6,849	4,683	4,337
Níquel (Ni)	mg/L	0,0552	0,0593	0,1544	0,1037
Fosforo (P)	mg/L	0,350	0,065	3,694	2,063
Plomo (Pb)	mg/L	0,0354	0,4133	0,4005	0,5114
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,00004	0,00127	0,00137	0,00129
Selenio (Se)	mg/L	0,0114	0,0087	0,0473	0,0333
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,1057	1,530	0,5844	0,5511
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0028	0,0031
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00224	0,00192
Uranio (U)	mg/L	0,054004	< 0,000003	0,126181	0,085486
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	32,89	40,7	79,34	59,27

*: Surgencias y flujo de agua ubicados al pie del depósito de desmonte Oeste, los cuales fueron tomados sólo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte oeste)

Código		Surgencia	Surgencia	Flujo de agua	Descarga de escorrentías
		AS-01*	AS-02*	AS-03*	AS-04*
Fecha		21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
Hora		09:00 a.m.	10:20 a. m.	10:40 a. m.	11:30 a. m.
Informe de ensayo		Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018
Metales disueltos					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	0,00072	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	180,0	35,94	365,6	255,9
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,01833	0,02600	0,16426	0,08106
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0091	0,0583	0,0127	0,0206
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,01768	0,00280	0,02549	0,01732
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	39,28	168,4	96,37	91,44
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,26023	0,30016	0,8206	0,5042
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,22729	0,07621	0,44591	0,30497
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0046	< 0,0001	0,0149	0,0094
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	18,65	5,046	32,19	21,5
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	26,25	1,216	157,1	90,58
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,21	3,96	0,67	0,86
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0237	< 0,0001	0,0336	0,0229
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	15,45	33,39	41,92	32,44
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	24,85	25,75	48,18	35,40
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	2,921	6,849	4,682	4,200
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0552	0,0572	0,1505	0,1025
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,333	< 0,015	3,694	1,935
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0340	0,3967	0,4005	0,4872
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	0,00103	0,00121	0,00112
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0114	0,0078	0,0465	0,0307
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1057	1,519	0,5640	0,5511
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00224	0,00180
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,054004	< 0,000003	0,126181	0,081827
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	32,89	40,70	77,55	59,27

*: Surgencias y flujo de agua ubicados al pie del depósito de desmonte Oeste, los cuales fueron tomados sólo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte oeste)

Código		Surgencia	Surgencia	Surgencia	Surgencia	Descarga de escorrentías
		AS-05*	AS-06*	AS-07*	AS-08*	AS-10*
Fecha		21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
Hora		1:25 p.m.	1:50 p.m.	12:35 p.m.	2:50 p.m.	3:40 p.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018
Parámetros de campo						
Temperatura	(°C)	8,6	8,8	8,9	10	8,3
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	-	-	-
pH	unidad	2,88	2,78	3,26	3,05	3,3
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	6760	9110	2510	5200	1824
Caudal	(m^3/día)	1,49	1,36	1,98	7,65	9,54
Parámetros fisicoquímicos						
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	< 1,0	-	-	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	-	< 0,002	-	-	-
Sólidos totales disueltos	mg/L	16075	24278	3268	10236	2186
Sólidos totales suspendidos	mg/L	3	13	5	2	6
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cloruros, Cl^-	mg/L	8,296	7,736	4,419	5,927	1,447
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	1,042	1,267	< 0,002	0,534
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	11848	15555	2363	4641	1447

*: Surgencias y flujo de agua que fueron tomados sólo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte oeste)

Código		Surgencia	Surgencia	Surgencia	Surgencia	Descarga de escorrentías
		AS-05*	AS-06*	AS-07*	AS-08*	AS-10*
Fecha		21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
Hora		1:25 p.m.	1:50 p.m.	12:35 p.m.	2:50 p.m.	3:40 p.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018
Metales totales						
Plata (Ag)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,001758	< 0,002	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	1283	1600	171,0	550,9	148,2
Arsénico (As)	mg/L	1,61	6,40	0,11564	< 0,02	0,00406
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Bario (Ba)	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	0,0028	< 0,0006	0,0082
Berilio (Be)	mg/L	< 0,006	< 0,006	0,02025	< 0,006	0,01337
Bismuto (Bi)	mg/L	-	-	< 0,00002	-	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	290,7	204,1	101,1	131,0	65,20
Cadmio (Cd)	mg/L	1,806	1,913	0,38369	0,611	0,22677
Cobalto (Co)	mg/L	2,353	3,100	0,29776	0,883	0,26721
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,002	0,425	0,0167	< 0,002	0,0059
Cobre (Cu)	mg/L	545,0	841,0	57,58	305,8	64,11
Hierro (Fe)	mg/L	596,6	1306	45,15	73,72	4,150
Mercurio (Hg)	mg/L	0,00006	0,00016	< 0,00003	< 0,00005	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	< 0,04	< 0,04	0,76	< 0,04	1,45
Litio (Li)	mg/L	< 0,02	< 0,02	0,0334	< 0,02	0,0248
Magnesio (Mg)	mg/L	139,0	205,9	26,31	72,16	27,06
Manganeso (Mn)	mg/L	191,2	157,9	35,45	123,8	33,17
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,003	< 0,003	< 0,00002	< 0,003	< 0,00002
Sodio (Na)	mg/L	< 0,3	3,7	4,195	< 0,3	3,453
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,006	0,432	0,0720	< 0,006	0,0638
Fosforo (P)	mg/L	38,11	121,7	1,555	< 0,08	< 0,015
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,02	< 0,02	0,0051	< 0,02	0,0635
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,00004	< 0,02	< 0,00004
Selenio (Se)	mg/L	< 0,02	< 0,02	0,0214	< 0,02	0,0167
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,00003	< 0,03	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,1428	0,0738	0,1617	0,2835	0,1335
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,0002	< 0,001	0,0026
Talio (Tl)	mg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,00002	< 0,04	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	-	-	0,114151	-	0,058216
Vanadio (V)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,0001	< 0,002	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	222,4	243,6	46,41	123,1	34,16

*: Surgencias y flujo de agua que fueron tomados sólo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte oeste)

Código		Surgencia	Surgencia	Surgencia	Surgencia	Descarga de escorrentías
		AS-05*	AS-06*	AS-07*	AS-08*	AS-10*
Fecha		21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018	21/04/2018
Hora		1:25 p.m.	1:50 p.m.	12:35 p.m.	2:50 p.m.	3:40 p.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018	Suplemento 20489/2018
Metales totales						
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,003	< 0,003	0,001525	< 0,003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	1271	1442	170,2	550,9	145,6
Arsénico disuelto (As)	mg/L	1,36	6,21	0,11234	< 0,02	0,00314
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,002	< 0,005	< 0,002
Bario disuelto (Ba)	mg/L	< 0,0008	< 0,0008	0,0024	< 0,0008	0,0076
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,000	< 0,000	0,01984	< 0,000	0,01282
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	-	-	< 0,00002		< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	283,3	159,6	99,72	131,0	65,20
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	1,752	1,738	0,37096	0,595	0,22514
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	2,241	2,585	0,29187	0,874	0,26721
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,002	0,328	0,0163	< 0,002	0,0059
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	516,1	822,2	55,58	305,8	64,11
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	586,8	1158	43,90	73,72	4,077
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	0,00005	0,00011	< 0,00003	< 0,00005	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	< 0,65	< 0,65	0,75	< 0,65	1,45
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,09	< 0,09	0,0332	< 0,09	0,0242
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	137,4	201,7	25,73	72,16	27,06
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	189,7	134,1	34,96	123,8	33,17
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,00002	< 0,006	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	< 0,1	3,6	4,176	< 0,1	3,453
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,013	0,363	0,0713	< 0,013	0,0638
Fosforo disuelto (P)	mg/L	37,29	120,3	1,548	< 0,03	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,03	< 0,03	0,0051	< 0,03	0,0608
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,00004	< 0,04	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,06	< 0,06	0,0203	< 0,06	0,0166
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,00003	< 0,05	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1334	0,0611	0,1598	0,2835	0,1335
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,0002	< 0,004	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,00002	< 0,02	< 0,00002
Uranio disuelto (U)	mg/L	-	-	0,110025	-	0,058216
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,0001	< 0,004	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	220,6	229,8	45,06	122,3	34,16

*: Surgencias y flujo de agua que fueron tomados sólo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-5. Resultados de agua superficial de la zona 9 (lagunas Churruca)

Código		Surgencia	Surgencia	Surgencia
		AS-11*	AS-13*	AS-14*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	23/04/2018
Hora		2:25 p.m.	2:00 p.m.	1:15 p.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	20749/2018
Parámetros de campo				
Temperatura	(°C)	6,5	6,2	9,9
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	-
pH	unidad	2,93	3,35	2,89
Conductividad eléctrica	(µS/cm)	1734	1236	1369
Caudal	(m^3/día)	4,89	6,24	5,30
Parámetros fisicoquímicos				
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2	-	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	-	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-
Sólidos totales disueltos	mg/L	2670	-	1386
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	-	< 2
Sulfuros	mg/L	< 0,001	-	< 0,001
Cloruros, Cl^-	mg/L	2,247	-	1,841
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,582	-	0,971
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	1265	-	687,3

*: Surgencias ubicadas aledañas a las lagunas Churruca 1 y 2, los cuales fueron tomados sólo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-5. Resultados de agua superficial de la zona 9 (lagunas Churruca)

Código		Surgencia	Surgencia	Surgencia
		AS-11*	AS-13*	AS-14*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	23/04/2018
Hora		2:25 p.m.	2:00 p.m.	1:15 p.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	20749/2018
Metales totales				
Plata (Ag)	mg/L	0,000447	0,000672	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	110,4	94,97	29,71
Arsénico (As)	mg/L	0,07654	0,03743	0,00425
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,014
Bario (Ba)	mg/L	0,0031	0,0054	0,0009
Berilio (Be)	mg/L	0,00437	0,00409	0,00292
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	53,49	46,61	59,60
Cadmio (Cd)	mg/L	0,07865	0,04441	0,10412
Cobalto (Co)	mg/L	0,17597	0,15402	0,06156
Cromo (Cr)	mg/L	0,0043	0,0014	0,0022
Cobre (Cu)	mg/L	17,34	14,72	5,331
Hierro (Fe)	mg/L	67,68	17,78	29,94
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	1,57	2,13	< 0,04
Litio (Li)	mg/L	0,0212	0,0148	0,0181
Magnesio (Mg)	mg/L	26,23	17,67	22,79
Manganeso (Mn)	mg/L	6,897	4,824	16,20
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00071	< 0,00002	< 0,00002
Sodio (Na)	mg/L	6,460	6,355	4,707
Níquel (Ni)	mg/L	0,0448	0,0395	0,0214
Fosforo (P)	mg/L	0,496	0,272	0,062
Plomo (Pb)	mg/L	0,0025	0,0047	0,0019
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00046	0,00091	0,00027
Selenio (Se)	mg/L	0,0221	0,0173	0,0040
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,2514	0,2420	0,1274
Titanio (Ti)	mg/L	0,0184	0,0049	0,0027
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	0,008565	0,005978	0,010415
Vanadio (V)	mg/L	0,0016	0,0004	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	22,96	14,56	31,92

*: Surgencias ubicadas aledañas a las lagunas Churruca 1 y 2, los cuales fueron tomados sólo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-5. Resultados de agua superficial de la zona 9 (lagunas Churruca)

Código		Surgencia	Surgencia	Surgencia
		AS-11*	AS-13*	AS-14*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	23/04/2018
Hora		2:25 p.m.	2:00 p.m.	1:15 p.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	20749/2018
Metales disueltos				
Plata disuelta (Ag)	mg/L	0,000447	0,000672	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	108,6	94,64	29,54
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,07654	0,03294	0,00354
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,014
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0027	0,0052	0,0007
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,00437	0,00409	0,00292
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	52,30	46,09	58,99
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,07794	0,04356	0,10412
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,17100	0,15310	0,06156
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0041	0,0014	0,0021
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	16,79	14,44	5,286
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	65,51	17,78	29,74
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,54	2,08	< 0,04
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0212	0,0148	0,0181
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	24,94	17,67	22,66
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	6,656	4,678	15,95
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00062	< 0,00002	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	6,243	6,355	4,707
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0436	0,0392	0,0213
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,496	0,272	0,062
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0022	0,0047	0,0019
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00039	< 0,00004	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0221	0,0160	0,0040
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,2514	0,2412	0,1256
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	0,0184	0,0049	0,0027
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,008476	0,005715	0,010415
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0016	0,0004	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	22,66	14,49	31,80

*: Surgencias ubicadas aledañas a las lagunas Churruca 1 y 2, los cuales fueron tomados sólo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte sureste)

Código		Flujo de agua	Canal
		AS-09*	AS-21*
Fecha		22/04/2018	22/04/2018
Hora		8:15 a.m.	9:00 a.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20511/2018	Suplemento 20511/2018
Parámetros de campo			
Temperatura	(°C)	6,6	7,7
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-
pH	unidad	4,64	6,69
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	7420	656
Caudal	(m^3/día)	0,01	13,87
Parámetros fisicoquímicos			
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	27,5
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	-	33,6
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	-	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	-	< 0,002
Sólidos totales disueltos	mg/L	-	541
Sólidos totales suspendidos	mg/L	-	36
Sulfuros	mg/L	-	< 0,001
Cloruros, Cl^-	mg/L	-	7,781
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	-	1,994
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	-	306,8

*: Flujo de agua y canal ubicados al pie de la poza C, los cuales fueron tomados sólo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte sureste)

Código		Flujo de agua	Canal
		AS-09*	AS-21*
Fecha		22/04/2018	22/04/2018
Hora		8:15 a.m.	9:00 a.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20511/2018	Suplemento 20511/2018
Metales totales			
Plata (Ag)	mg/L	< 0,002	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	101,5	1,009
Arsénico (As)	mg/L	< 0,02	0,00627
Boro (B)	mg/L	< 0,002	0,040
Bario (Ba)	mg/L	< 0,0006	0,0142
Berilio (Be)	mg/L	< 0,006	< 0,00002
Bismuto (Bi)	mg/L	-	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	455,5	88,78
Cadmio (Cd)	mg/L	1,101	0,02146
Cobalto (Co)	mg/L	1,440	0,01895
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,002	< 0,0001
Cobre (Cu)	mg/L	561,3	0,47981
Hierro (Fe)	mg/L	98,90	15,61
Mercurio (Hg)	mg/L	0,00008	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	5,19	4,21
Litio (Li)	mg/L	< 0,02	0,0082
Magnesio (Mg)	mg/L	730,9	19,48
Manganeso (Mn)	mg/L	227,3	3,162
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,003	0,00089
Sodio (Na)	mg/L	< 0,3	7,477
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,006	0,0201
Fosforo (P)	mg/L	< 0,08	0,067
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,02	< 0,0065
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,02	0,01308
Selenio (Se)	mg/L	< 0,02	< 0,0004
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,03	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,8243	0,1813
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,001	< 0,0002
Talio (Tl)	mg/L	< 0,04	0,00031
Uranio (U)	mg/L	-	0,000371
Vanadio (V)	mg/L	< 0,002	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	233,2	4,763

*: Flujo de agua y canal ubicados al pie de la poza C, los cuales fueron tomados sólo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Flujo de agua	Canal
		AS-09*	AS-21*
Fecha		22/04/2018	22/04/2018
Hora		8:15 a.m.	9:00 a.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20511/2018	Suplemento 20511/2018
Metales disueltos			
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	101,5	0,017
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,02	0,00204
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,005	0,040
Bario disuelto (Ba)	mg/L	< 0,0008	0,0134
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,000	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	-	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	455,5	87,83
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	1,014	0,01957
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	1,390	0,01879
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,002	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	537,4	0,05456
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	98,90	7,706
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	0,00008	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	4,80	4,18
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,09	0,0082
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	730,9	19,36
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	227,3	3,075
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,006	0,00067
Sodio disuelto (Na)	mg/L	< 0,1	7,477
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,013	0,0193
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,03	0,067
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,03	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,04	0,00992
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,06	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,05	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,7992	0,1762
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,004	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,02	0,00031
Uranio disuelto (U)	mg/L	-	< 0,000003
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,004	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	223,9	4,398

*: Flujo de agua y canal ubicados al pie de la poza C, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Pasivo ambiental minero remediado			
		AS-24*	AS-25*	AS-22*	AS-23*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	22/04/2018	23/04/2018
Hora		10:15 a.m.	11:20 a.m.	1:35 p.m.	9:10 a.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	Suplemento 20511/2018	20749/2018
Parámetros de campo					
Temperatura	(°C)	9,6	10,6	11,2	8,6
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	-	-
pH	unidad	2,83	2,86	2,96	2,82
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	2400	2410	2340	2390
Caudal	(m^3/día)	-	-	-	-
Parámetros fisicoquímicos					
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	< 0,002	-
Sólidos totales disueltos	mg/L	2090	2154	2160	2112
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	6	< 2
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cloruros, Cl^-	mg/L	4,123	3,789	10,36	3,462
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	1429	1436	1487	1442

*: Puntos ubicados en un pasivo ambiental minero, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Pasivo ambiental minero remediado			
		AS-24*	AS-25*	AS-22*	AS-23*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	22/04/2018	23/04/2018
Hora		10:15 a.m.	11:20 a.m.	1:35 p.m.	9:10 a.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	Suplemento 20511/2018	20749/2018
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	7,761	7,555	7,694	8,457
Arsénico (As)	mg/L	0,00388	0,00807	0,00871	0,00709
Boro (B)	mg/L	1,376	1,507	1,262	1,501
Bario (Ba)	mg/L	0,0047	0,0049	0,0053	0,0046
Berilio (Be)	mg/L	0,00087	0,00093	0,00095	0,00090
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	203,5	200,0	207,0	218,3
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01250	0,01235	0,01269	0,01301
Cobalto (Co)	mg/L	0,03461	0,03518	0,03647	0,03680
Cromo (Cr)	mg/L	0,0004	0,0005	0,0010	< 0,0001
Cobre (Cu)	mg/L	0,7321	0,7699	0,8044	0,8062
Hierro (Fe)	mg/L	54,93	59,25	58,32	61,48
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	4,97	5,08	5,23	5,43
Litio (Li)	mg/L	0,0154	0,0151	0,0172	0,0162
Magnesio (Mg)	mg/L	118,0	121,6	117,9	127,5
Manganeso (Mn)	mg/L	41,67	41,82	39,87	46,50
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Sodio (Na)	mg/L	4,906	4,804	5,861	5,097
Níquel (Ni)	mg/L	0,0276	0,0277	0,0286	0,0289
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	0,081	< 0,015
Plomo (Pb)	mg/L	0,0207	0,0227	0,0224	0,0240
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,4224	0,4332	0,4394	0,4805
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	0,001976	0,001951	0,002033	0,002045
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	19,70	19,99	19,57	20,76

*: Puntos ubicados en un pasivo ambiental minero, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Pasivo ambiental minero remediado			
		AS-24*	AS-25*	AS-22*	AS-23*
Fecha		23/04/2018	23/04/2018	22/04/2018	23/04/2018
Hora		10:15 a.m.	11:20 a.m.	1:35 p.m.	9:10 a.m.
Informe de ensayo		20749/2018	20749/2018	Suplemento 20511/2018	20749/2018
Metales disueltos					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	7,560	7,477	7,331	7,981
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00369	0,00773	0,00811	0,00656
Boro disuelto (B)	mg/L	1,376	1,492	1,114	1,501
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0044	0,0049	0,0053	0,0044
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,00087	0,00081	0,00094	0,00075
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	198,9	200,0	201,8	205,7
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,01250	0,01193	0,01230	0,01185
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,03385	0,03457	0,03529	0,03526
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0004	0,0005	0,0010	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,7177	0,7553	0,7728	0,7763
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	53,14	58,26	56,85	58,02
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	4,85	5,07	4,98	5,02
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0152	0,0149	0,0164	0,0157
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	116,0	119,0	110,3	123,6
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	41,05	40,87	38,98	43,22
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	4,833	4,803	5,661	4,831
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0267	0,0274	0,0275	0,0277
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	0,081	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0207	0,0222	0,0213	0,0219
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,4200	0,4284	0,4330	0,4320
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,001937	0,001894	0,001923	0,001908
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	19,40	19,84	18,76	19,87

*: Puntos ubicados en un pasivo ambiental minero, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte sureste)

Código		Túnel Natividad	Flujo de agua
		AS-20*	AS-18*
Fecha		22/04/2018	22/04/2018
Hora		10:14 a.m.	12:00 p.m.
Informe de ensayo		20511/2018	Suplemento 20511/2018
Parámetros de campo			
Temperatura	(°C)	9	11,6
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-
pH	unidad	-	6,72
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	17530	1369
Caudal	(m^3/día)	4,99	2,05
Parámetros fisicoquímicos			
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2	67,9
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002	-
Sólidos totales disueltos	mg/L	30254	1356
Sólidos totales suspendidos	mg/L	5	29
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001
Cloruros, Cl^-	mg/L	30,97	1,528
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	0,831
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	20039	813,7

*: Flujos de agua provenientes de pasivos ambientales mineros, los cuales fueron tomados sólo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte sureste)

Código		Túnel Natividad	Flujo de agua
		AS-20*	AS-18*
Fecha		22/04/2018	22/04/2018
Hora		10:14 a.m.	12:00 p.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20511/2018	Suplemento 20511/2018
Metales totales			
Plata (Ag)	mg/L	< 0,002	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	873,1	1,18
Arsénico (As)	mg/L	125,0	0,03016
Boro (B)	mg/L	< 0,002	0,078
Bario (Ba)	mg/L	< 0,0006	0,0081
Berilio (Be)	mg/L	< 0,006	< 0,00002
Bismuto (Bi)	mg/L	-	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	302,6	220,9
Cadmio (Cd)	mg/L	1,625	0,05453
Cobalto (Co)	mg/L	2,039	0,01350
Cromo (Cr)	mg/L	0,116	< 0,0001
Cobre (Cu)	mg/L	1086	2,784
Hierro (Fe)	mg/L	2537	5,494
Mercurio (Hg)	mg/L	0,00048	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	< 0,04	2,43
Litio (Li)	mg/L	0,42	0,0272
Magnesio (Mg)	mg/L	783,6	64,50
Manganeso (Mn)	mg/L	48,14	7,296
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,404	0,00147
Sodio (Na)	mg/L	21,5	3,762
Níquel (Ni)	mg/L	0,722	0,0191
Fosforo (P)	mg/L	23,22	0,083
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,02	0,0277
Antimonio (Sb)	mg/L	1,09	0,01209
Selenio (Se)	mg/L	< 0,02	0,001
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,03	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	1,135	0,4960
Titanio (Ti)	mg/L	0,937	< 0,0002
Talio (Tl)	mg/L	< 0,04	0,00143
Uranio (U)	mg/L	-	0,001286
Vanadio (V)	mg/L	1,895	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	282,1	12,56

*: Flujos de agua provenientes de pasivos ambientales mineros, los cuales fueron tomados sólo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte sureste)

Código		Túnel Natividad	Flujo de agua
		AS-20*	AS-18*
Fecha		22/04/2018	22/04/2018
Hora		10:14 a.m.	12:00 p.m.
Informe de ensayo		Suplemento 20511/2018	Suplemento 20511/2018
Metales disueltos			
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	786,1	0,143
Arsénico disuelto (As)	mg/L	123,3	< 0,00003
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,005	0,047
Bario disuelto (Ba)	mg/L	< 0,0008	0,0072
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,000	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	-	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	235,3	210,4
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	1,379	0,05034
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	1,687	0,01282
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,048	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	1035	0,46171
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	2121	0,6210
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	0,00019	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	< 0,65	2,29
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,40	0,0188
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	755,1	60,87
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	39,59	7,065
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,314	0,00111
Sodio disuelto (Na)	mg/L	20,1	3,675
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,538	0,0179
Fosforo disuelto (P)	mg/L	23,01	0,051
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,03	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,99	0,00710
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,06	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,05	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,9267	0,4710
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	0,829	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,02	0,00138
Uranio disuelto (U)	mg/L	-	0,000359
Vanadio disuelto (V)	mg/L	1,610	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	254,5	11,33

*: Flujos de agua provenientes de pasivos ambientales mineros, los cuales fueron tomados sólo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores del ECA para agua 2017.

ANEXO A.1.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.3-1. Resultados de control de calidad de agua

Código		Agua superficial	Agua residual industrial	Agua superficial	Agua superficial	Agua ultrapura	Agua ultrapura
		DUP-01	DUP-02	DUP-03	DUP-04	BKC-01	BKV-01
Fecha		21/04/2018	22/04/2018	24/04/2018	27/04/2018	24/04/2018	18/04/2018
Hora		1:50 p.m.	10:14 a.m.	2:00 p.m.	12:45 p.m.	3:05 p.m.	3:00 p.m.
Informe de ensayo		Suplemento 21906	Suplemento 21906	Suplemento 21906	Suplemento 21906	21907/2018	21907/2018
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	1630	872,3	0,310	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Arsénico (As)	mg/L	6,55	124,5	0,00656	0,00831	< 0,00003	< 0,00003
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,012	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Bario (Ba)	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	0,0429	0,0569	< 0,0001	< 0,0001
Berilio (Be)	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto (Bi)	mg/L	-	-	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	208,8	302,8	305,9	80,56	< 0,10	< 0,10
Cadmio (Cd)	mg/L	1,956	1,563	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto (Co)	mg/L	3,171	2,052	0,00054	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cromo (Cr)	mg/L	0,441	0,106	0,0007	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre (Cu)	mg/L	858,6	1077	0,01701	0,01071	< 0,00003	< 0,00003
Hierro (Fe)	mg/L	1343	2546	0,5674	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Mercurio (Hg)	mg/L	0,00009	0,00010	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	< 0,04	< 0,04	2,82	0,76	< 0,04	< 0,04
Litio (Li)	mg/L	< 0,02	0,43	0,0055	0,0015	< 0,0001	< 0,0001
Magnesio (Mg)	mg/L	209,5	782,7	60,32	30,46	< 0,003	< 0,003
Manganeso (Mn)	mg/L	162,9	48,14	0,07537	0,00352	< 0,00003	< 0,00003
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,003	0,384	0,00869	0,00469	< 0,00002	< 0,00002
Sodio (Na)	mg/L	3,8	21,7	7,787	0,950	< 0,006	< 0,006
Níquel (Ni)	mg/L	0,516	0,725	0,0013	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Fosforo (P)	mg/L	126,3	21,01	0,087	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,02	< 0,02	0,0042	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,02	1,01	0,00206	0,00639	< 0,00004	< 0,00004
Selenio (Se)	mg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Silicio (Si)	Mg/L	-	-	-	-	< 0,2	< 0,2
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,0762	1,120	0,9836	0,2366	< 0,0002	< 0,0002
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,001	0,929	0,0054	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio (Tl)	mg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	-	-	0,001508	0,001076	< 0,000003	< 0,000003
Vanadio (V)	mg/L	< 0,002	1,871	0,0027	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	254,2	272,1	0,0161	0,0203	< 0,0100	< 0,0100

BKC: Blanco de campo, BKV: Blanco viajero. Los duplicados DUP-01, DUP-02, DUP-03 y DUP-04, corresponden a los puntos de muestreo AS-06, AS-20, SUB-06 y AS-69 respectivamente.

Tabla A.1.3-1. Resultados de control de calidad de agua

Balance iónico (B.I.)																				
Código del punto de muestreo	C.E. (µS/cm)	Cationes									Aniones									B.I (%)
		Na	Mg	K	Ca	Na	Mg	K	Ca	Σ Cationes meq/L	HCO_3^-	CO_3^{-2}	Cl^-	SO_4^{-2}	HCO_3^-	CO_3^{-2}	Cl^-	SO_4^{-2}	Σ Aniones meq/L	
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	meq/L	meq/L	meq/L	meq/L		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	meq/L	meq/L	meq/L	meq/L		
AS-64	440	1,925	13,04	1,08	81,42	0,08	1,07	0,03	4,06	5,25	149,4	<0,6	0,151	141	2,45	0,01	0,00	2,94	5,40	-1,42
SUB-11	654	4,91	20,01	1,45	121,2	0,21	1,65	0,04	6,05	7,95	237,4	<0,6	3,079	215,3	3,89	0,01	0,09	4,48	8,47	-3,20
SUB-12	995	7,195	26,17	2,29	198,4	0,31	2,15	0,06	9,90	12,43	252,1	<0,6	1,163	404,1	4,13	0,01	0,03	8,41	12,59	-0,65
AS-63	454	1,906	12,84	1,08	79,67	0,08	1,06	0,03	3,98	5,14	146	<0,6	0,119	137,2	2,39	0,01	0,00	2,86	5,26	-1,16
SUB-10	460	2,469	9,625	0,76	71,08	0,11	0,79	0,02	3,55	4,47	150,4	<0,6	2,762	94,98	2,47	0,01	0,08	1,98	4,53	-0,73
SUB-06	1594	7,881	62,57	2,89	311,5	0,34	5,15	0,07	15,54	21,11	180,1	<0,6	6,015	622,2	2,95	0,01	0,17	12,95	16,09	13,51
SUB-05	647	4,622	16,22	0,99	120,5	0,20	1,33	0,03	6,01	7,57	133,8	<0,6	6,327	241,2	2,19	0,01	0,18	5,02	7,40	1,14
SUB-04	939	5,751	38,48	2,33	167,3	0,25	3,17	0,06	8,35	11,83	137,7	<0,6	3,361	431,4	2,26	0,01	0,09	8,98	11,34	2,08
AS-62	457	1,814	13,23	1,16	81,37	0,08	1,09	0,03	4,06	5,26	140,6	<0,6	0,124	134,5	2,30	0,01	0,00	2,80	5,12	1,34
AS-61	478	1,809	13,75	1,18	82,66	0,08	1,13	0,03	4,12	5,37	138,2	7,2	0,116	151,7	2,27	0,12	0,00	3,16	5,55	-1,67
SUB-01	413	7,99	11,95	2,02	76	0,35	0,98	0,05	3,79	5,18	147,5	<0,6	1,651	129,9	2,42	0,01	0,05	2,70	5,18	-0,04
AS-60A	298	1,043	6,184	0,88	52,27	0,05	0,51	0,02	2,61	3,19	101,7	<0,6	0,111	80,13	1,67	0,01	0,00	1,67	3,35	-2,50
AS-60	405	1,196	12,59	0,94	70,04	0,05	1,04	0,02	3,50	4,61	148,2	5,1	0,09	97,91	2,43	0,09	0,00	2,04	4,56	0,56
AS-60	256	0,934	9,188	1,73	53,92	0,04	0,76	0,04	2,69	3,53	109,5	7,2	0,061	43,35	1,80	0,12	0,00	0,90	2,82	11,22
AS-59	271	0,99	5,751	0,91	51,34	0,04	0,47	0,02	2,56	3,10	99,2	<0,6	0,101	76,04	1,63	0,01	0,00	1,58	3,22	-1,91
AS-58	255	0,93	5,648	0,9	51,08	0,04	0,46	0,02	2,55	3,08	96,3	<0,6	0,09	79,69	1,58	0,01	0,00	1,66	3,25	-2,74
AS-57	825	2,843	30,3	0,7	150,9	0,12	2,49	0,02	7,53	10,17	188,6	<0,6	0,208	306,4	3,09	0,01	0,01	6,38	9,49	3,45
AS-56	272	0,862	4,976	0,86	47,19	0,04	0,41	0,02	2,35	2,82	96,5	<0,6	0,111	72,26	1,58	0,01	0,00	1,50	3,10	-4,66
AS-67	365	1,424	10,51	0,91	64,61	0,06	0,87	0,02	3,22	4,17	123,2	7,2	0,243	98,28	2,02	0,12	0,01	2,05	4,19	-0,22
AS-66	370	1,413	10,62	0,92	66,22	0,06	0,87	0,02	3,30	4,26	123	7,7	0,233	97,42	2,02	0,13	0,01	2,03	4,18	0,99
TA-12	425	<0,006	24,66	0,63	54,29	0,00	2,03	0,02	2,71	4,76	210,2	11,1	0,175	66,03	3,45	0,19	0,00	1,37	5,01	-2,62
AS-68	482	0,514	27,79	0,54	69,49	0,02	2,29	0,01	3,47	5,79	260,4	12	0,327	71,25	4,27	0,20	0,01	1,48	5,96	-1,45
AS-69	562	0,9	30,05	0,68	79,13	0,04	2,47	0,02	3,95	6,48	289,1	<0,6	0,496	98,45	4,74	0,01	0,01	2,05	6,81	-2,52
AS-65	378	1,456	9,743	1,02	63,77	0,06	0,80	0,03	3,18	4,07	113,9	9,4	0,233	104,2	1,87	0,16	0,01	2,17	4,20	-1,53

El balance iónico (B.I) en porcentaje debe ser menor al 15% (positivo o negativo).

Tabla A.1.3-1. Resultados de control de calidad de agua

Diferencia Porcentual Relativa (RPD)													
Código		**Agua superficial**	**Agua residual industrial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**RPD_1(%)**	**RPD_2(%)**	**RPD_3(%)**	**RPD_4(%)**
		AS-06	**AS-20**	**SUB-06**	**AS-69**	**DUP-01**	**DUP-02**	**DUP-03**	**DUP-04**				
Fecha		**21/04/2018**	**22/04/2018**	**24/04/2018**	**27/04/2018**	**21/04/2018**	**22/04/2018**	**24/04/2018**	**27/04/2018**				
Hora		**1:50 p.m.**	**10:14 a.m.**	**2:00 p.m.**	**12:45 p.m.**	**1:50 p.m.**	**10:14 a.m.**	**2:00 p.m.**	**12:45 p.m.**				
Informe de ensayo		**Suplemento 20489/2018**	**Suplemento 20511/2018**	**21705/2018**	**21999/2018**	**Suplemento 21906**	**Suplemento 21906**	**Suplemento 21906**	**Suplemento 21906**				
Plata (Ag)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,000003	< 0,000003	< 0,002	< 0,002	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	1600	873,1	0,375	< 0,002	1630	872,3	0,310	< 0,002	-1,858	0,092	18,978	---
Arsénico (As)	mg/L	6,40	125,0	0,00698	0,00845	6,55	124,5	0,00656	0,00831	-2,317	0,401	6,204	1,671
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,014	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,012	< 0,002	---	---	15,385	---
Bario (Ba)	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	0,0476	0,0543	< 0,0006	< 0,0006	0,0429	0,0569	---	---	10,387	-4,676
Berilio (Be)	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,00002	< 0,00002	< 0,006	< 0,006	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Bismuto (Bi)	mg/L	-	-	< 0,00002	< 0,00002	-	-	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	204,1	302,6	311,5	79,13	208,8	302,8	305,9	80,56	-2,277	-0,066	1,814	-1,791
Cadmio (Cd)	mg/L	1,913	1,625	< 0,00001	< 0,00001	1,956	1,563	< 0,00001	< 0,00001	-2,223	3,890	---	---
Cobalto (Co)	mg/L	3,100	2,039	0,00053	< 0,00001	3,171	2,052	0,00054	< 0,00001	-2,264	-0,636	-1,869	---
Cromo (Cr)	mg/L	0,425	0,116	0,0006	< 0,0001	0,441	0,106	0,0007	< 0,0001	-3,695	9,009	-15,385	---
Cobre (Cu)	mg/L	841,0	1086	0,02030	0,01029	858,6	1077	0,01701	0,01071	-2,071	0,832	17,636	-4,000
Hierro (Fe)	mg/L	1306	2537	0,6593	< 0,0004	1343	2546	0,5674	< 0,0004	-2,794	-0,354	14,983	---
Mercurio (Hg)	mg/L	0,00016	0,00048	< 0,00003	< 0,00003	0,00009	0,00010	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Potasio (K)	mg/L	< 0,04	< 0,04	2,89	0,68	< 0,04	< 0,04	2,82	0,76	---	---	2,452	-11,111
Litio (Li)	mg/L	< 0,02	0,42	0,0054	0,0013	< 0,02	0,43	0,0055	0,0015	---	-2,353	-1,835	-14,286
Magnesio (Mg)	mg/L	205,9	783,6	62,57	30,05	209,5	782,7	60,32	30,46	-1,733	0,115	3,662	-1,355
Manganeso (Mn)	mg/L	157,9	48,14	0,08259	0,00345	162,9	48,14	0,07537	0,00352	-3,117	0,000	9,142	-2,009
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,003	0,404	0,00956	0,00496	< 0,003	0,384	0,00869	0,00469	---	5,076	9,534	5,596
Sodio (Na)	mg/L	3,7	21,5	7,881	0,900	3,8	21,7	7,787	0,950	-2,667	-0,926	1,200	-5,405
Níquel (Ni)	mg/L	0,432	0,722	0,0015	< 0,0002	0,516	0,725	0,0013	< 0,0002	-17,722	-0,415	14,286	---
Fosforo (P)	mg/L	121,7	23,22	0,089	< 0,015	126,3	21,01	0,087	< 0,015	-3,710	9,993	2,273	---
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,02	< 0,02	0,0047	< 0,0002	< 0,02	< 0,02	0,0042	< 0,0002	---	---	11,236	---
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,02	1,09	0,00207	0,00657	< 0,02	1,01	0,00206	0,00639	---	7,619	0,484	2,778
Selenio (Se)	mg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,0004	< 0,0004	< 0,02	< 0,02	< 0,0004	< 0,0004	---	---	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,00003	< 0,00003	< 0,03	< 0,03	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,0738	1,135	0,9572	0,2427	0,0762	1,120	0,9836	0,2366	-3,200	1,330	-2,721	2,545
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,001	0,937	0,0060	< 0,0002	< 0,001	0,929	0,0054	< 0,0002	---	0,857	10,526	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,00002	< 0,00002	< 0,04	< 0,04	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio (U)	mg/L	-	-	0,001505	0,001084	-	-	0,001508	0,001076	---	---	-0,199	0,741
Vanadio (V)	mg/L	< 0,002	1,895	0,0030	< 0,0001	< 0,002	1,871	0,0027	< 0,0001	---	1,275	10,526	---
Zinc (Zn)	mg/L	243,6	282,1	0,0165	0,0184	254,2	272,1	0,0161	0,0203	-4,259	3,609	2,454	-9,819

Un resultado puede considerarse como duplicado si cumple que la Diferencia Porcentual Relativa (RPD) es menor al 20 %. El RPD_1 fue calculado entren los resultados del punto AS-06 y DUP-01, el RPD_2 fue calculado entre los puntos AS-20 y DUP-02, el RPD_3 entre los puntos SUB-06 y DUP-03, y el RPD_4 entre los puntos AS-69 y DUP-04.

ANEXO A.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE SEDIMENTOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.2.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE SEDIMENTOS COMPARADOS CON LOS VALORES DE LA GUÍA DE CALIDAD AMBIENTAL DE CANADÁ – CEQG

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.2.1-1. Resultados de sedimentos de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-68		
Fecha		27/04/2018		
Hora		11:45 a.m.		
Informe de ensayo		SAA-18/00764 28058/2018	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	8,15	---	---
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	8799	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	98,7	5,9	17
Bario (Ba)	mg/kg	153,6	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	2,1	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	114341	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	3,2	0,6	3,5
Cobalto (Co)	mg/kg	< 0,8	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	12,7	37,3	90
Cobre (Cu)	mg/kg	51,2	35,7	197
Hierro (Fe)	mg/kg	15070	---	---
Potasio (K)	mg/kg	2111	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	51726	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	759	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	2.3	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	142	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	14	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	173	35	91,3
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	28,8	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	286,3	123	315
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	< 2,5	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	878,4	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	726,7	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	101,7	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	70,9	---	---
Boro (B)*	mg/kg	14,9	---	---
Mercurio total (Hg)*	mg/kg	0,52	0,17	0,486

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"— ": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-2. Resultados de sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas			Quebrada Huaricancha	Río Rumichaca	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-56	SED-57	SED-58	SED-59	SED-60A	SED-60	SED-61		
Fecha		26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018	24/04/2018		
Hora		12:20 p.m.	13:00 p.m.	11:50 a.m.	11:10 a.m.	08:50 a.m.	09:35 a.m.	16:10 p.m.		
Informe de ensayo		SAA-18/00764 28058/2018	SAA-18/00764 28058/2018	SAA-18/00764 28058/2018	SAA-18/00764 28058/2018	SAA-18/00762 28059/2018	SAA-18/00762 28059/2018	SAA-18/00762 28059/2018	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	8,51	8,18	8,31	8,26	8,37	8,61	8,46	---	---
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	8341	5677	7502	8835	9355	9348	9967	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	38,8	229,8	29,3	33,7	48,0	94,6	64,2	5,9	17
Bario (Ba)	mg/kg	83,1	90,6	59,6	71,7	78,4	91,7	133,3	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	2,5	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	62649	214915	47651	54821	66521	89646	94680	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	2,4	13,5	2,0	2,3	3,1	2,8	3,0	0,6	3,5
Cobalto (Co)	mg/kg	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	8,2	8,2	9,1	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	9,8	4,9	9,3	9,9	12,3	12,1	13,1	37,3	90
Cobre (Cu)	mg/kg	31,8	237,4	29,0	94,0	50,6	32,8	34,7	35,7	197
Hierro (Fe)	mg/kg	19557	14538	17409	19074	23448	23759	23584	---	---
Potasio (K)	mg/kg	904,9	765,9	824,1	1110	849,6	1003	885,3	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	4747	5131	4202	4917	5034	6759	6890	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	1154	2244	772	824	1371	939	1237	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	4,0	10,7	2,5	8,1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	60	163	57	78	60	70	70	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	15	9	13	15	18	18	20	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	68	314	63	87	197	60	123	35	91,3
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	12,0	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	30,7	15,1	28,8	31,8	36,4	41,4	41,6	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	1549	627,4	1138	1130	1836	128,1	974,9	123	315
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	566,1	346,0	548,9	626,8	648,0	652,7	649,7	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	440,0	815,0	365,5	597,0	548,1	724,8	686,6	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	119,6	1122	97,2	102,5	117,7	163,2	170,5	---	
Titanio (Ti)*	mg/kg	52,6	52,3	45,5	57,8	62,3	63,7	59,9	---	---
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	8,0	< 3,6	< 3,6	6,4	7,2	6,9	---	---
Mercurio total (Hg)*	mg/kg	0,06	1,14	0,02	0,08	1,70	0,06	0,76	0,17	0,486

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"— ": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-2. Resultados de sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca					Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		ESP-01	SED-62	SED-63	SED-64	SED-65	SED-68	SED-66		
Fecha		24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	24/04/2018	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018		
Hora		16:45 p.m.	15:05 p.m.	12:35 p.m.	10:10 a.m.	13:50 p.m.	11:45 a.m.	10:10 a.m.		
Informe de ensayo		28057/2018	SAA-18/00762 28059/2018	SAA-18/00762 28059/2018	SAA-18/00762 28059/2018	SAA-18/00764 28058/2018	SAA-18/00764 28058/2018	SAA-18/00764 28058/2018	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	---	8,22	8,52	8,42	8,46	8,15	8,67	---	---
Plata (Ag)	mg/kg	<0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	10735	8888	11373	11096	9102	8799	9294	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	71,5	121,2	88,6	66,7	54,9	98,7	68,2	5,9	17
Bario (Ba)	mg/kg	150,8	84,4	121,2	87,5	84,6	153,6	71,1	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	2,1	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	97041	67611	108613	100398	80445	114341	83609	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	<0,5	3,4	4,4	3,6	2,2	3,2	2,9	0,6	3,5
Cobalto (Co)	mg/kg	<0,18	9,7	7,9	9,7	< 0,8	< 0,8	< 0,8	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	12,3	13,5	13,5	13,3	9,8	12,7	10,1	37,3	90
Cobre (Cu)	mg/kg	27,1	90,2	37,4	35,9	36,6	51,2	32,9	35,7	197
Hierro (Fe)	mg/kg	21964	25239	25765	24395	19163	15070	19472	---	---
Potasio (K)	mg/kg	856,1	1133	1049	1053	1045	2111	956,5	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	7575	5735	8272	7784	6748	51726	7219	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	1346	880	3065	1337	973	759	1164	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	3.6	2,3	2,5	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	82	81	83	82	71	142	70	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	19	20	22	20	15	14	17	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	137	126	112	98	90	173	88	35	91,3
Antimonio (Sb)	mg/kg	<2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	39,7	43,7	46,4	44,4	34,8	28,8	35,7	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	876,5	663,8	946,5	1011	822,2	286,3	977,3	123	315
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	21,8	20,7	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	659,2	774,5	660,6	660,0	572,8	878,4	569,1	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	467,0	996,9	834,9	811,8	537,0	726,7	445,8	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	169,4	154,0	184,0	177,3	170,6	101,7	152,9	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	43,9	75,0	62,1	63,0	49,8	70,9	47,8	---	---
Boro (B)*	mg/kg	<3,6	8,5	7,9	7,6	< 3,6	14,9	< 3,6	---	---
Mercurio total (Hg)*	mg/kg	0,41	0,3	0,19	0,68	0,22	0,52	0,16	0,17	0,486

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"— ": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que incumple el valor de ISQG.
: Concentraciones que incumple el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-3. Resultado de sedimentos de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Canal Pomacocha ESP-13	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
Fecha		28/04/2018		
Hora		12:45 p.m.		
Informe de ensayo		S-18/021763 28057/2018	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	8,05	---	---
Plata (Ag)	mg/kg	<0,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	9504	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	122,7	5,9	17
Bario (Ba)	mg/kg	520,7	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	60867	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	10,0	0,6	3,5
Cobalto (Co)	mg/kg	17,3	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	14,7	37,3	90
Cobre (Cu)	mg/kg	221,5	35,7	197
Hierro (Fe)	mg/kg	26113	---	---
Potasio (K)	mg/kg	1664	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	11476	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	11713	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	13,4	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	127	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	27	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	282	35	91,3
Antimonio (Sb)	mg/kg	<2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	42,1	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	2360	123	315
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	< 2,5	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	850,8	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	607,5	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	183,6	---	
Titanio (Ti)*	mg/kg	97,5	---	---
Boro (B)*	mg/kg	19,6	---	---
Mercurio Total (Hg)*	mg/kg	1,70	0,17	0,486

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"---": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-4. Resultados de sedimentos de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Pasivo ambiental minero remediado			
		SED-24**	**SED-25****	**SED-22****	**SED-23****
Fecha		**23/04/2018**	**23/04/2018**	**22/04/2018**	**23/04/2018**
Hora		**10:15 a.m.**	**11:20 a.m.**	**13:35 p.m.**	**09:10 a.m.**
Informe de ensayo		**SAA-18/00762 28059/2018**	**SAA-18/00762 28059/2018**	**SAA-18/00762 28059/2018**	**SAA-18/00762 28059/2018**
pH	Unidad de pH	2,23	2,51	6,37	3,57
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	27,5	10,7	22,9
Aluminio (Al)	mg/kg	3775	11387	11882	10229
Arsénico (As)	mg/kg	340,5	689,6	330,3	603,9
Bario (Ba)	mg/kg	72,8	167,4	114,1	80,4
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Calcio (Ca)	mg/kg	26781	5691	26217	25949
Cadmio (Cd)	mg/kg	9,8	16,0	13,1	14,1
Cobalto (Co)	mg/kg	< 0,8	< 0,8	6,8	5,9
Cromo (Cr)	mg/kg	5,5	12,8	14,3	9,3
Cobre (Cu)	mg/kg	516,6	1313	1033	1409
Hierro (Fe)	mg/kg	273792	221997	95024	229626
Potasio (K)	mg/kg	5675	4422	1444	1816
Magnesio (Mg)	mg/kg	2281	9823	16440	4069
Manganeso (Mn)	mg/kg	394	567	1852	1618
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	23,8	< 0,6	< 0,6
Sodio (Na)	mg/kg	1002	167	86	60
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	8	17	10
Plomo (Pb)	mg/kg	554	1517	543	798
Antimonio (Sb)	mg/kg	22,1	26,0	13,0	36,3
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3
Vanadio (V)	mg/kg	29,0	41,0	36,6	57,5
Zinc (Zn)	mg/kg	1022	2657	3570	2182
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Fosforo (P)*	mg/kg	1054	1545	1260	996,0
Silicio (Si)*	mg/kg	705,4	969,6	980,9	990,4
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)*	mg/kg	58,3	38,0	47,3	38,4
Titanio (Ti)*	mg/kg	155,2	328,1	199,8	96,5
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6	43,3	123,9
Mercurio total (Hg)*	mg/kg	0,32	0,16	0,24	0,23

(*) : Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL – DA
(**): Puntos ubicados en el pasivo ambiental minero, los cuales fueron tomados solo para una caracterización fisicoquímica, por lo que no son comparados con los valores para ISQG y PEL de la guía canadiense.

Tabla A.2.1-4. Resultados de sedimentos de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Pasivo ambiental minero remediado				
		SED-24				
Fecha		23/04/2018				
Hora		10:15				
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	3	< 2	156	9	12597
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsénico soluble	mg/kg	4,6	< 4,6	< 4,6	< 4,6	482
Azufre soluble	mg/kg	20466	15475	4298	7135	13585
Bario soluble	mg/kg	< 0,06	< 0,06	5,9	1,9	94
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	0,055
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	< 1,28	8,78	9,66	5,26
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	< 0,12	0,88	< 0,12	0,75
Calcio soluble	mg/kg	13078	16320	1737	713	2678
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	< 0,33	3,5
Cobre soluble	mg/kg	< 0,18	< 0,18	37	< 0,18	432
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	< 0,14	< 0,14	35
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio soluble	mg/kg	< 0,185	< 0,185	< 0,185	56,3	34,8
Fósforo soluble	mg/kg	152	< 80	117	130	428
Hierro soluble	mg/kg	2,6	< 2,0	31264	27	> 100000
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	3,7	< 0,68	5,3
Magnesio soluble	mg/kg	420	70	< 15	123	3869
Manganeso soluble	mg/kg	30	56	55	12	132
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	< 0,315	0,783	< 0,315	0,722
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	1	< 0,2	5
Plomo soluble	mg/kg	5,31	< 0,755	61,2	< 0,755	339
Potasio total	mg/kg	< 42	153	1031	423	7685
Selenio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	< 134	336	163	501
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	19561	3829	1622
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio soluble	mg/kg	< 0,21	< 0,21	1,1	< 0,21	687
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	39
Zinc soluble	mg/kg	< 7,08	8,30	116	12,2	770

ANEXO A.2.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE CONTROL DE CALIDAD DE SEDIMENTOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.2.2-1. Resultados de control de calidad de sedimentos

Código		Quebrada sin nombre 2	Quebrada Tunshuruco
		DUP-01	DUP-02
Fecha		26/04/2018	27/04/2018
Hora		13:00 p.m.	11:45 a.m.
Informe de ensayo		28055/2018	28055/2018
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6
Aluminio (Al)	mg/kg	6217	8088
Arsénico (As)	mg/kg	245,3	91,5
Bario (Ba)	mg/kg	86,1	154,0
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	2,0
Calcio (Ca)	mg/kg	255445	135009
Cadmio (Cd)	mg/kg	13,9	3,0
Cobalto (Co)	mg/kg	< 0,8	< 0,8
Cromo (Cr)	mg/kg	4,5	13,0
Cobre (Cu)	mg/kg	201,8	47,1
Hierro (Fe)	mg/kg	16381	15396
Potasio (K)	mg/kg	653,1	1940
Magnesio (Mg)	mg/kg	5418	60861
Manganeso (Mn)	mg/kg	2561	856
Molibdeno (Mo)	mg/kg	10,6	2,0
Sodio (Na)	mg/kg	150	161
Níquel (Ni)	mg/kg	10	12
Plomo (Pb)	mg/kg	309	160
Antimonio (Sb)	mg/kg	13,3	< 2,5
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3
Vanadio (V)	mg/kg	17,8	29,4
Zinc (Zn)	mg/kg	629,4	269,4
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)	mg/kg	< 2,5	< 2,5
Fosforo (P)	mg/kg	375,1	880,7
Silicio (Si)	mg/kg	775,3	617,5
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)	mg/kg	1149	117,9
Titanio (Ti)	mg/kg	54,7	69,1
Boro (B)	mg/kg	9,1	14,2
Mercurio total (Hg)	mg/kg	1,08	0,60

Los duplicados DUP-01 y DUP-02 corresponden a los puntos de muestreo SED-57 y SED-68, respectivamente.

Tabla A.2.2-1. Resultados de control de calidad de sedimentos

Diferencia Porcentual Relativa (RPD)							
Código		**Quebrada sin nombre**	**Quebrada Tunshuruco**	**Quebrada sin nombre**	**Quebrada Tunshuruco**	**RPD_1(%)**	**RPD_2(%)**
		SED-57	**SED-68**	**DUP-01**	**DUP-02**		
Fecha		**26/04/2018**	**27/04/2018**	**26/04/2018**	**27/04/2018**		
Hora		**13:00 p.m.**	**11:45 a.m.**	**13:00 p.m.**	**11:45 a.m.**		
Informe de ensayo		**28058/2018**	**28058/2018**	**28055/2018**	**28055/2018**		
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	5677	8799	6217	8088	-9,080	8,421
Arsénico (As)	mg/kg	229,8	98,7	245,3	91,5	-6,525	7,571
Bario (Ba)	mg/kg	90,6	153,6	86,1	154,0	5,093	-0,260
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	2,1	< 0,3	2,0	---	4,878
Calcio (Ca)	mg/kg	214915	114341	255445	135009	-17,234	-16,578
Cadmio (Cd)	mg/kg	13,5	3,2	13,9	3,0	-2,920	6,452
Cobalto (Co)	mg/kg	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	4,9	12,7	4,5	13,0	8,511	-2,335
Cobre (Cu)	mg/kg	237,4	51,2	201,8	47,1	16,211	8,342
Hierro (Fe)	mg/kg	14538	15070	16381	15396	-11,921	-2,140
Potasio (K)	mg/kg	765,9	2111	653,1	1940	15,899	8,442
Magnesio (Mg)	mg/kg	5131	51726	5418	60861	-5,441	-16,227
Manganeso (Mn)	mg/kg	2244	759	2561	856	-13,195	-12,012
Molibdeno (Mo)	mg/kg	10,7	2,3	10,6	2,0	0,939	13,953
Sodio (Na)	mg/kg	163	142	150	161	8,307	-12,541
Níquel (Ni)	mg/kg	9	14	10	12	-10,526	15,385
Plomo (Pb)	mg/kg	314	173	309	160	1,605	7,808
Antimonio (Sb)	mg/kg	12,0	< 2,5	13,3	< 2,5	-10,277	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	15,1	28,8	17,8	29,4	-16,413	-2,062
Zinc (Zn)	mg/kg	627,4	286,3	629,4	269,4	-0,318	6,082
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Fosforo (P)	mg/kg	346,0	878,4	375,1	880,7	-8,071	-0,261
Silicio (Si)	mg/kg	815,0	726,7	775,3	617,5	4,993	16,248
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)	mg/kg	1122	101,7	1149	117,9	-2,378	-14,754
Titanio (Ti)	mg/kg	52,3	70,9	54,7	69,1	-4,486	2,571
Boro (B)	mg/kg	8,0	14,9	9,1	14,2	-12,865	4,811
Mercurio total (Hg)	mg/kg	1,14	0,52	1,08	0,60	5,405	-14,286

Un resultado puede considerarse como duplicado si cumple que la Diferencia Porcentual Relativa (RPD) es menor al 40%. El RPD_1 fue calculado entren los resultados del punto SED-57 y DUP-01, el RPD_2 fue calculado entre los puntos SED-68 y DUP-02.

ANEXO A.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.3.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.3.1-2. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

				Código del punto de muestreo	Quebrada Viscas			Quebrada sin nombre 2			Quebrada Viscas			Quebrada Viscas			Quebrada Viscas			Quebrada Viscas			Quebrada Huaricancha			Río Rumichaca		
					26/04/18			26/04/18			26/04/18			26/04/18			26/04/18			26/04/18			26/04/18			24/04/18		
					12:20			13:00			11:50			11:10			08:50			09:35			16:10					
					HB-56			HB-57			HB-58			HB-59			HB-60A			HB-60			HB-61					
					Réplicas																							
Phylum	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Clitellata	ND	ND	ND	Oligochaeta sp.	1	0	0	0	6	2	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Clitellata	Arhynchobdellida	Haemopidae	ND	Haemopidae sp.	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	ND	Planorbidae	ND	Planorbidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	ND	Sphaeriidae	Pisidium	*Pisidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	ND	Dugesiidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	ND	Trombidiformes sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	Hyalella	*Hyalella* sp.	0	0	0	27	11	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Collembola	ND	Entomobryidae	ND	Entomobryidae sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Ostracoda	ND	ND	ND	Ostracoda sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Cricotopus	*Cricotopus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironominae sp.	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chirinomidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae sp. 1	0	0	0	1	0	0	8	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae sp. 2	0	0	0	3	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Paraheptagyia	*Paraheptagyia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Parochlus	*Parochlus* sp.	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Podonomopsis	*Podonomopsis sp.*	1	0	1	0	0	0	1	2	2	0	0	0	1	0	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Podonomus	*Podonomus* sp.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Podonominae sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Tanypodinae sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Tanypodinae sp. 2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Culicidae	ND	Culicidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simulidae	Gigantodax	*Gigantodax* sp.	2	1	0	0	0	0	4	4	2	3	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simulidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta sp.*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae sp.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	Hexatoma	*Hexatoma* sp.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae sp.	0	0	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae sp.	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	Blezzia	*Blezzia* sp.	0	2	12	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	ND	Curculionidae sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	ND	Curculionidae sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephylidae	Anomalocosmoecus	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	1	1	4	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	Cailloma	*Cailloma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	Atopsyche	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	Nectopsyche	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	Ochrotrichia	*Ochrotrichia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	Metrichia	*Metrichia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Meridialaris	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	3	6	1	0	0	3	2	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Thraulodes	*Thraulodes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	1	1	0	1	0	2	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Andesiops	*Andesiops* sp.	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	6	2	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Austrelmis	*Austrelmis* sp.	0	0	1	342	288	102	1	2	0	14	1	0	0	1	0	6	1	1	0	1	2	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	Lancetes	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	ND	Corixidae sp.	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	Claudioperla	*Claudioperla* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
				Riqueza (S) /0,09 m²		5	3	5	8	7	8	13	10	5	7	2	2	2	7	9	11	7	6	6	7	6			
				Abundancia (N) /0,09 m²		9	4	18	380	317	123	27	16	9	30	2	2	2	11	20	24	11	6	8	17	11			

ND: No Determinado

Tabla A.3.1-1. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 3 (microcuencaTunshuruco)

					Código del punto de muestreo	Quebrada Tunshuruco					
						27/04/18 12:45 HB-69			27/04/18 11:45 HB-68		
						R1	R2	R3	R1	R2	R3
Phylum	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Réplicas					
Annelida	Clitellata	ND	ND	ND	Oligochaeta sp.	0	8	2	9	14	28
Annelida	Clitellata	Arhynchobdellida	Haemopidae	ND	Haemopidae sp.	0	0	1	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	ND	Planorbidae	ND	Planorbidae sp.	5	1	1	0	1	1
Mollusca	Bivalvia	ND	Sphaeriidae	Pisidium	*Pisidium* sp.	1	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	ND	Dugesiidae sp.	0	6	0	6	8	8
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	ND	Trombidiformes sp.	2	0	0	2	1	4
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	Hyalella	*Hyalella* sp.	138	25	4	81	48	133
Arthropoda	Collembola	ND	Entomobryidae	ND	Entomobryidae sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Ostracoda	ND	ND	ND	Ostracoda sp.	0	1	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Cricotopus	*Cricotopus* sp.	0	0	0	0	1	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironominae sp.	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chirinomidae sp.	1	1	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae sp. 1	0	1	0	2	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae sp. 2	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Paraheptagyia	*Paraheptagyia sp.*	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Parochlus	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Podonomopsis	*Podonomopsis sp.*	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Podonomus	*Podonomus* sp.	0	0	0	4	3	12
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Podonominae sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Tanypodinae sp. 1	10	1	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Tanypodinae sp. 2	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Culicidae	ND	Culicidae sp.	0	0	0	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simulidae	Gigantodax	*Gigantodax* sp.	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simulidae	Simulium	*Simulium* sp.	0	0	0	2	2	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Neoplasta	*Neoplasta sp.*	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	Hexatoma	*Hexatoma* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae sp.	0	0	0	1	1	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	Blezzia	*Blezzia* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	ND	Curculionidae sp. 1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	ND	Curculionidae sp. 2	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephylidae	Anomalocosmoecus	*Anomalocosmoecus sp.*	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	Cailloma	*Cailloma* sp.	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	Atopsyche	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	Nectopsyche	*Nectopsyche* sp.	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	Ochrotrichia	*Ochrotrichia* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	Metrichia	*Metrichia sp.*	3	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Meridialaris	*Meridialaris* sp.	0	0	0	1	2	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Thraulodes	*Thraulodes* sp.	0	1	0	0	6	1
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Andesiops	*Andesiops* sp.	3	1	0	1	1	5
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Austrelmis	*Austrelmis* sp.	54	93	55	75	62	45
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	Lancetes	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	ND	Corixidae sp.	4	10	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	Claudioperla	*Claudioperla* sp.	0	0	0	0	0	0
					Riqueza (S) /0,09 m²	10	15	7	13	14	13
					Abundancia (N) /0,09 m²	221	152	65	186	152	246

ND: No Determinado

Tabla A.3.1-3. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

					Código del punto de muestreo	Pasivo ambiental minero remediado			
						22/04/18 13:35 HB-22	23/04/18 09:10 HB-23	23/04/18 10:15 HB-24	23/04/18 11:20 HB-25
Phylum	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Macroinvertebrados bentónicos (individuos/0,305m²)**			
Annelida	Clitellata	ND	ND	ND	Oligochaeta sp.	0	0	1	0
Annelida	Clitellata	Arhynchobdellida	Haemopidae	ND	Haemopidae sp.	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	ND	Planorbidae	ND	Planorbidae sp.	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	ND	Sphaeriidae	Pisidium	*Pisidium* sp.	0	0	0	0
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	ND	Dugesiidae sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	ND	Trombidiformes sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	Hyalella	*Hyalella* sp.	1	1	0	1
Arthropoda	Collembola	ND	Entomobryidae	ND	Entomobryidae sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Ostracoda	ND	ND	ND	Ostracoda sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Cricotopus	*Cricotopus* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironominae sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chirinomidae sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae sp. 1	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae sp. 2	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Paraheptagyia	*Paraheptagyia sp.*	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Parochlus	*Parochlus* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Podonomopsis	*Podonomopsis sp.*	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Podonomus	*Podonomus* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Podonominae sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Tanypodinae sp. 1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Tanypodinae sp. 2	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Culicidae	ND	Culicidae sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simulidae	Gigantodax	*Gigantodax* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simulidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta sp.*	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae sp.	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	Hexatoma	*Hexatoma* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	Blezzia	*Blezzia* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	ND	Curculionidae sp. 1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	ND	Curculionidae sp. 2	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephylidae	Anomalocosmoecus	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	Cailloma	*Cailloma* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	Atopsyche	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	Nectopsyche	*Nectopsyche sp.*	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	Ochrotrichia	*Ochrotrichia* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	Metrichia	*Metrichia sp.*	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Meridialaris	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Thraulodes	*Thraulodes* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Andesiops	*Andesiops* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Austrelmis	*Austrelmis* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	Lancetes	*Lancetes* sp.	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	ND	Corixidae sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	Claudioperla	*Claudioperla sp.*	0	0	0	0
				Riqueza (S) /0,305m²		3	2	1	1
				Abundancia (N) /0,305m²		3	2	1	1

ND: No Determinado

Tabla A.3.1-2. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

					Código del punto de muestreo	Río Rumichaca			Río Rumichaca			Río Rumichaca			Río Rumichaca			Quebrada Tunshuruco			Río Rumichaca			Río Rumichaca		
						24/04/18			24/04/18			24/04/18			27/04/18			27/04/18			27/04/18			27/04/18		
						15:05			12:35			10:10			13:50			11:45			10:10			09:05		
						HB-62			HB-63			HB-64			HB-65			HB-68			HB-66			HB-67		
						Réplicas																				
Phylum	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Annelida	Clitellata	ND	ND	ND	Oligochaeta sp.	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	9	14	28	0	0	0	1	0	0
Annelida	Clitellata	Arhynchobdellida	Haemopidae	ND	Haemopidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	ND	Planorbidae	ND	Planorbidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	ND	Sphaeriidae	Pisidium	*Pisidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	ND	Dugesiidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8	8	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	ND	Trombidiformes sp.	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	4	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	Hyalella	*Hyalella* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	48	133	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Collembola	ND	Entomobryidae	ND	Entomobryidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Ostracoda	ND	ND	ND	Ostracoda sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Cricotopus	*Cricotopus* sp.	0	1	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironominae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chirinomidae sp.	0	0	0	3	2	0	3	6	3	4	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae sp. 1	9	6	5	0	0	3	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	4	0	0	0	4	2	0	5	4	6
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Paraheptagyia	*Paraheptegyia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Parochlus	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Podonomopsis	*Podonomopsis sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	5
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Podonomus	*Podonomus* sp.	0	1	2	0	0	0	2	1	6	0	1	0	4	3	12	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Podonominae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Tanypodinae sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Tanypodinae sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	0	0	0	0	0	1	0	3	2	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Culicidae	ND	Culicidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simulidae	Gigantodax	*Gigantodax* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	0	0	0	1	1	6	4	2	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simulidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	0	5	2	1	0	0	3	3	2	0	7	5	2	2	2	0	3	5	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	Hexatoma	*Hexatoma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0	2	3	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	Blezzia	*Blezzia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	3	1	5	7
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	ND	Curculionidae sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	ND	Curculionidae sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephylidae	Anomalocosmoecus	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	4	0	1	3	4	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	6
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	Cailloma	*Cailloma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	Atopsyche	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	Nectopsyche	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	Ochrotrichia	*Ochrotrichia* sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	Metrichia	*Metrichia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Meridialaris	*Meridialaris* sp.	1	5	0	0	2	0	0	7	5	10	2	24	1	2	0	6	3	0	3	9	7
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Thraulodes	*Thraulodes* sp.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Andesiops	*Andesiops* sp.	0	4	4	12	5	21	7	5	4	0	5	3	1	1	5	0	15	51	0	2	6
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Austrelmis	*Austrelmis* sp.	0	0	0	3	3	3	1	1	2	3	0	2	75	62	45	10	5	13	0	0	2
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	Lancetes	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	ND	Corixidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	Claudioperla	*Claudioperla* sp.	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Riqueza (S) /0,09 m²		3	7	5	5	8	5	10	11	9	11	8	8	13	14	13	8	11	8	6	9	12
				Abundancia (N) /0,09 m²		11	24	14	22	20	29	22	32	31	55	23	48	186	152	246	29	44	82	17	30	45

ND: No Determinado

ANEXO A.3.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS DE PERIFITON

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.3.2-1. Resultados de perifiton de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

						Código del punto de muestreo	Quebrada Tunshuruco	
							27/04/18	27/04/18
							12:45	11:45
							HB-69	HB-68
Phylum	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre de especie**	**Microalgas (organismos/cm²)**	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*minutissimum*	*Achnanthidium minutissimum*	0	3000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*cf. deflexum*	*Achnanthidium cf. deflexum*	0	1000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*cf. exilis*	*Achnanthidium cf. exilis*	0	2000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*laevis*	*Eucocconeis laevis*	1000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*tenuis*	*Denticula tenuis*	7500	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*gracilis*	*Nitzschia gracilis*	5500	4500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*palea*	*Nitzschia palea*	1000	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*acicularis*	*Nitzschia acicularis*	3500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*fonticola*	*Nitzschia fonticola*	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*cf. cistula*	*Cymbella cf. cistula*	1000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*tumida*	*Cymbella tumida*	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*cf. cymbiformis*	*Cymbella cf. cymbiformis*	500	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*cf. tropicum*	*Encyonema cf. tropicum*	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*subclavatum*	*Gomphonema subclavatum*	2500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*cf. gracile*	*Gomphonema cf. gracile*	2500	2000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*truncatum*	*Gomphonema truncatum*	1500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*cf. acuminatum*	*Gomphonema cf. acuminatum*	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*cf. arcus*	*Eunotia cf. arcus*	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*cf. praerupta*	*Eunotia cf. praerupta*	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*cf. exigua*	*Eunotia cf. exigua*	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*aff. fallax*	*Eunotia aff. fallax*	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	sp. 1	*Eunotia sp. 1*	1000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*oligotraphenta*	*Halamphora oligotraphenta*	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*cf. neoxilis*	*Brachysira cf. neoxilis*	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*cf. vitrea*	*Brachysira cf. vitrea*	1000	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*cf. undulatiformis*	*Caloneis cf. undulatiformis*	0	1000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*radiosa*	*Navicula radiosa*	500	1500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*cf. hercynicum*	*Neidium cf. hercynicum*	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*cuneatum*	*Neidium cuneatum*	1000	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*capuccina*	*Fragilaria capuccina*	0	3000
						S (Total de taxones)	**20**	**17**
						N (Abundancia)	**75158**	**64658**
						Porcentaje de diatomeas deformes (%)	**0**	**0**

Tabla A.3.2-1. Resultados de perifiton de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

						Código del punto de muestreo	Quebrada Tunshuruco	
							27/04/18	27/04/18
							12:45	11:45
							HB-69	HB-68
Phylum	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre de especie**	**Microalgas (organismos/cm²)**	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*tenera*	*Fragilaria tenera*	1500	1500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Staurosira*	sp. 1	*Staurosira* sp. 1	1500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	sp. 1	*Synedra* sp. 1	1000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*lineare*	*Meridion lineare*	0	1000
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*dispersus*	*Chroococcus dispersus*	2000	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	sp.	*Cyanosarcina* sp.	500	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	sp.	*Gloeocapsa* sp.	500	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*braunii*	*Calothrix braunii*	3500	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*formosum*	*Kamptonema formosum*	0	1500
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	sp.	*Phormidium* sp.	0	500
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*rivulare*	*Clastidium rivulare*	3500	3000
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*varians*	*Tapinothrix varians*	0	500
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	sp. 1	*Leptolyngbya* sp. 1	500	1000
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*cf. minimum*	*Merismopedia cf. minimum*	1500	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*catenata*	*Pseudanabaena catenata*	1000	500
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	sp. 1	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	sp.	*Chlorococcum* sp.	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	sp.	*Oedogonium* sp.	100	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	sp.	*Microspora* sp.	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	quadricauda	*Scenedesmus quadricauda*	500	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*arcuatus*	*Ankistrodesmus arcuatus*	2000	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*spiralis*	*Ankistrodesmus spiralis*	1500	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*circinale*	*Monoraphidium circinale*	1000	0
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Microthamniales	Microthamniaceae	*Microthamnion*	sp.	*Microthamnion* sp.	0	0
Charophyta	Coleochaetophyceae	Coleochaetales	Coleochaetaceae	*Coleochaete*	sp.	*Coleochaete* sp.	50	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*botrytis*	*Cosmarium botrytis*	500	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*granatum*	*Cosmarium granatum*	1500	500
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	sp. 2	*Mougeotia* sp. 2	100	0
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	sp.	*Astasia* sp.	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Peranemida	Peranemidae	*Peranema*	sp.	*Peranema* sp.	0	1000
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	sp. 1	*Euglena* sp. 1	0	0
					S (Total de taxones)		**42**	**29**
					N (Abundancia)		**174587**	**140334**
					Porcentaje de diatomeas deformes (%)		**0**	**0**

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

					Código del punto de muestreo	Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas	Quebrada Viscas	Quebrada Viscas	Quebrada Huaricancha	Río Rumichaca
						12:20	13:00	11:50	11:10	08:50	09:35	16:10
						26/04/18	26/04/18	26/04/18	26/04/18	26/04/18	26/04/18	24/04/18
						HB-56	HB-57	HB-58	HB-59	HB-60-A	HB-60	HB-61
Phylum	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Género**	**Nombre de especie**	**Microalgas (organismos/cm²)**						
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. rivulare*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. deflexum*	0	3500	1500	1000	0	2000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. exilis*	0	0	0	2000	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium sp. 1*	3500	5500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Psammothidium*	*Psammothidium sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis pediculus*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	0	1500	0	0	500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	1500	0	2000	1000	2500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	500	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia cf. fruticosa*	0	0	0	0	0	0	4500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia aff. semirobusta*	0	1000	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia*	*Adlafia bryophila*	0	1500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cistula*	0	500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella tumida*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella lange-bertalotii*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cymbiformis*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	0	500	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutiforme*	0	1000	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. tropicum*	0	500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. neogracile*	0	500	0	0	0	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. subelginense*	0	1000	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis cf. subminuta*	0	1000	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis microcephala*	0	0	1000	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*	0	500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. gracile*	1000	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. acuminatum*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema sp. 1*	0	0	0	0	500	1500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis*	*Placoneis cf. peraelginensis*	0	1500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria*	*Reimeria sinuata*	0	0	1000	0	0	1000	0
				S (Total de taxones)		**4**	**14**	**7**	**3**	**3**	**4**	**2**
				N (Abundancia)		**6500**	**20000**	**7000**	**4000**	**3500**	**5000**	**5000**
				Porcentaje de diatomeas deformes (%)		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

						Código del punto de muestreo	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca	Río Rumichaca
							15:05	12:35	10:10	13:50	27/04/18	10:10	09:05
							24/04/18	24/04/18	24/04/18	27/04/18	27/04/2018	27/04/2018	27/04/2018
							HB-62	HB-63	HB-64	HB-65	HB-68	HB-66	HB-67
Phylum	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre de especie**	**Microalgas (organismos/cm²)**						
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*cf. rivulare*	*Achnanthidium cf. rivulare*	1000	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*minutissimum*	*Achnanthidium minutissimum*	0	0	0	3500	3000	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*cf. deflexum*	*Achnanthidium cf. deflexum*	0	0	0	2500	1000	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*cf. exilis*	*Achnanthidium cf. exilis*	0	0	2000	0	2000	0	1500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*sp. 1*	*Achnanthidium sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*laevis*	*Eucocconeis laevis*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Psammothidium*	*sp. 1*	*Psammothidium sp. 1*	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*pediculus*	*Cocconeis pediculus*	0	0	0	0	0	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*tenuis*	*Denticula tenuis*	0	0	1500	2500	500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*sp. 1*	*Hantzschia sp. 1*	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*commutata*	*Nitzschia commutata*	0	0	1500	1000	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*gracilis*	*Nitzschia gracilis*	0	0	1000	2000	4500	1000	1500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*palea*	*Nitzschia palea*	0	0	1500	0	500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*linearis*	*Nitzschia linearis*	0	0	2000	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*acicularis*	*Nitzschia acicularis*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*fonticola*	*Nitzschia fonticola*	0	0	0	1500	500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*cf. fruticosa*	*Nitzschia cf. fruticosa*	1000	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*aff. semirorobusta*	*Nitzschia aff. semirorobusta*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia*	*bryophila*	*Adlafia bryophila*	0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*cf. cistula*	*Cymbella cf. cistula*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*tumida*	*Cymbella tumida*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*lange-bertalotii*	*Cymbella lange-bertalotii*	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*cf. cymbiformis*	*Cymbella cf. cymbiformis*	0	0	0	0	500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*amphicephala*	*Cymbopleura amphicephala*	0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*minutiforme*	*Encyonema minutiforme*	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*cf. tropicum*	*Encyonema cf. tropicum*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*cf. neogracile*	*Encyonema cf. neogracile*	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*cf. subelginense*	*Encyonema cf. subelginense*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*sp. 1*	*Encyonema sp. 1*	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*cf. subminuta*	*Encyonopsis cf. subminuta*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*microcephala*	*Encyonopsis microcephala*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*subclavatum*	*Gomphonema subclavatum*	0	0	1000	1000	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*parvulum*	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0	0	2000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*minutum*	*Gomphonema minutum*	0	0	0	0	0	0	1000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*cf. gracile*	*Gomphonema cf. gracile*	0	0	0	500	2000	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*truncatum*	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*cf. acuminatum*	*Gomphonema cf. acuminatum*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*sp. 1*	*Gomphonema sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis*	*cf. peraelginensis*	*Placoneis cf. peraelginensis*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria*	*sinuata*	*Reimeria sinuata*	0	0	500	0	0	0	0
					S (Total de taxones)		2	0	14	10	9	3	4
					N (Abundancia)		2000	0	14000	15500	14500	3500	4500
					Porcentaje de diatomeas deformes (%)		0	0	0	0	0	0	1-2

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Phylum	Clase	Orden	Familia	Género	Nombre de especie	Código del punto de muestreo	Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre	Quebrada Viscas	Quebrada Viscas	Quebrada Viscas	Quebrada Huaricancha	Río Rumichaca
							12:20	13:00	11:50	11:10	08:50	09:35	16:10
							26/04/18	26/04/18	26/04/18	26/04/18	26/04/18	26/04/18	24/04/18
							HB-56	HB-57	HB-58	HB-59	HB-60A	HB-60	HB-61
							Microalgas (organismos/cm²)						
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. arcus*		0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. praerupta*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. exigua*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia aff. fallax*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia sp. 1*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia cf. vulgaris*		0	500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia cf. amphipleuroides*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*		0	500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. neoxilis*		0	500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. vitrea*		0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Humidophila*	*Humidophila tempiliniana*		0	2000	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis sp.*		0	1500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola muticoides*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis cf. undulatiformis*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis cf. tenuis*		0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula lanceolata*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. cryptocephala*		0	1500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. tenelloides*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*		0	2500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela cf. elegantula*		0	0	0	0	1000	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela aff. poconoensis*		0	1500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. hercynicum*		0	0	0	0	500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. divergens*		0	500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*		0	1500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora cf. pseudopupula*		0	1500	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis aff. punensis*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella davidsonii*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora sp. 1*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*		0	1000	3000	1000	4500	1000	3000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*		1000	0	500	0	0	0	1500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*		1500	0	1000	1500	0	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Odontidium*	*Odontidium mesodon*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Staurosira*	*Staurosira sp. 1*		0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra sp. 1*		500	500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*		0	0	1500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*		0	0	0	1000	0	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria acus*		0	0	0	0	0	0	0
					S (Total de taxones)		3	13	6	5	3	1	4
					N (Abundancia)		3000	15500	7000	4500	6000	1000	5500
					Porcentaje de diatomeas deformes (%)		0	0	0	0	0	0	0

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

						Código del punto de muestreo	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca	Río Rumichaca
							15:05	12:35	10:10	13:50	11:45	10:10	09:05
							24/04/18	24/04/18	24/04/18	27/04/18	27/04/2018	27/04/18	27/04/18
							HB-62	HB-63	HB-64	HB-65	HB-68	HB-66	HB-67
Phylum	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre de especie	Microalgas (organismos/cm²)						
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*cf. arcus*	*Eunotia* cf. *arcus*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*cf. praerupta*	*Eunotia cf. praerupta*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*cf. exigua*	*Eunotia cf. exigua*	500	500	1500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*aff. fallax*	*Eunotia aff. fallax*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	sp. 1	*Eunotia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*cf. vulgaris*	*Frustulia* cf. *vulgaris*	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*cf. amphipleuroides*	*Frustulia cf. amphipleuroides*	0	0	0	0	0	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*oligotraphenta*	*Halamphora oligotraphenta*	0	0	0	0	500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*cf. neoxilis*	*Brachysira cf. neoxilis*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*cf. vitrea*	*Brachysira* cf. *vitrea*	0	0	0	1000	500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Humidophila*	*tempiliana*	*Humidophila tempiliana*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	sp.	*Diadesmis* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*muticoides*	*Luticola muticoides*	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*cf. undulatiformis*	*Caloneis cf. undulatiformis*	0	0	0	0	1000	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*cf. tenuis*	*Caloneis cf. tenuis*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*angusta*	*Navicula angusta*	0	0	0	0	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*lanceolata*	*Navicula lanceolata*	0	0	500	1500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*cf. cryptocephala*	*Navicula cf. cryptocephala*	0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*cf. tenelloides*	*Navicula cf. tenelloides*	0	0	1000	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*radiosa*	*Navicula radiosa*	0	0	0	0	1500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*lapidosa*	*Nupela lapidosa*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*cf. elegantula*	*Nupela cf. elegantula*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*aff. poconoensis*	*Nupela aff. poconoensis*	0	0	1000	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*cf. hercynicum*	*Neidium cf. hercynicum*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*cuneatum*	*Neidium cuneatum*	0	0	0	0	500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*cf. divergens*	*Pinnularia cf. divergens*	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*subgibba*	*Pinnularia subgibba*	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*cf. pseudopupula*	*Sellaphora cf. pseudopupula*	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*aff. punensis*	*Stauroneis aff. punensis*	0	0	0	0	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*davidsonii*	*Surirella davidsonii*	0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	sp. 1	*Amphora* sp. 1	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*capuccina*	*Fragilaria capuccina*	4500	0	4500	3500	3000	2000	1000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*tenera*	*Fragilaria tenera*	1500	500	1500	1500	1500	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*vaucheriae*	*Fragilaria vaucheriae*	1000	1500	4000	0	0	2000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Odontidium*	*mesodon*	*Odontidium mesodon*	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Staurosira*	sp. 1	*Staurosira* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	sp. 1	*Synedra* sp. 1	0	1000	2000	4000	0	500	4000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*arcus*	*Hannaea arcus*	0	0	2500	0	0	1500	9500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*ulna*	*Ulnaria ulna*	0	0	500	0	0	0	1000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*acus*	*Ulnaria acus*	0	0	0	0	0	500	0
					S (Total de taxones)		4	4	16	7	7	8	5
					N (Abundancia)		7500	3500	22000	12500	8500	8000	16500
					Porcentaje de diatomeas deformes (%)		0	0	0	0	0	0	1-2

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

					Código del punto de muestreo	Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre	Quebrada Viscas	Quebrada Viscas	Quebrada Viscas	Quebrada Huaricancha	Río Rumichaca
						12:20	13:00	11:50	11:10	08:50	09:35	16:10
						26/04/18	26/04/18	26/04/18	26/04/18	26/04/18	26/04/18	24/04/18
						HB-56	HB-57	HB-58	HB-59	HB-60-A	HB-60	HB-61
Phylum	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Género**	**Nombre de especie**	**Microalgas (organismos/cm²)**						
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*Meridion lineare*	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.	500	0	0	0	0	0	2500
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum*	*Cylindrospermum* sp.	500	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix tenuis*	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	1500	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema animale*	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus*	*Microcoleus autumnalis*	1000	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	*Phormidium* sp.	0	0	0	0	500	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	*Pleurocapsa* sp.	1000	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	2500	0	0	2500	2500	1000	8000
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	1500	0	0	2000	0	500	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia*	*Heteroleibleinia* cf. *ucrainica*	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	0	500	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	1000	0	0	0	1000	1500	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	0	0	0	0	0	500	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia* cf. *minimum*	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	0	1000	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	*Chlorococcum* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	*Oedogonium* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum*	*Coelastrum* sp.	500	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus spiralis*	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Microthamniales	Microthamniaceae	*Microthamnion*	*Microthamnion* sp.	0	0	0	0	0	0	100
Charophyta	Coleochaetophyceae	Coleochaetales	Coleochaetaceae	*Coleochaete*	*Coleochaete* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	100
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	*Astasia* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Peranemida	Peranemidae	*Peranema*	*Peranema* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0
				S (Total de taxones)		8	3	0	2	3	4	4
				N (Abundancia)		8500	3000	0	4500	4000	3500	10700
				Porcentaje de diatomeas deformes (%)		0	0	0	0	0	0	0

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

						Código del punto de muestreo	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca	Río Rumichaca
							15:05	12:35	10:10	13:50	27/04/18	10:10	09:05
							24/04/18	24/04/18	24/04/18	27/04/18	11:45	27/04/18	27/04/18
							HB-62	HB-63	HB-64	HB-65	HB-68	HB-66	HB-67
Phylum	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre de especie	Microalgas (organismos/cm²)						
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*lineare*	*Meridion lineare*	0	0	500	500	1000	1000	500
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*dispersus*	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	sp.	*Cyanosarcina* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	sp.	*Gloeocapsa* sp.	2000	1000	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum*	sp.	*Cylindrospermum* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*braunii*	*Calothrix braunii*	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*tenuis*	*Tolypothrix tenuis*	0	0	0	0	0	2500	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*formosum*	*Kamptonema formosum*	0	0	0	1500	1500	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*animale*	*Kamptonema animale*	0	0	0	500	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus*	*autumnalis*	*Microcoleus autumnalis*	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*crustacea*	*Phormidiochaete crustacea*	2500	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	sp.	*Phormidium* sp.	0	1000	500	500	500	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	sp.	*Pleurocapsa* sp.	1500	3000	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*minimus*	*Xenococcus minimus*	500	7500	0	0	0	3500	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*rivulare*	*Clastidium rivulare*	1000	4500	0	0	3000	1500	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*periphyticum*	*Geitleribactron periphyticum*	0	1000	1500	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia*	*cf. ucrainica*	*Heteroleibleinia cf. ucrainica*	0	0	0	0	0	1500	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*varians*	*Tapinothrix varians*	1500	0	0	0	500	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	sp. 1	*Leptolyngbya* sp. 1	1000	0	0	3000	1000	2500	1000
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	sp. 2	*Leptolyngbya* sp. 2	0	0	1500	0	0	0	4500
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*cf. minimum*	*Merismopedia cf. minimum*	0	0	500	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*catenata*	*Pseudanabaena catenata*	0	0	0	0	500	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	sp. 1	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	sp.	*Chlorococcum* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	sp.	*Oedogonium* sp.	0	0	0	50	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	sp.	*Microspora* sp.	0	0	0	200	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum*	sp.	*Coelastrum* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	quadricauda	*Scenedesmus quadricauda*	0	0	0	500	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*arcuatus*	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	0	0	0	0	0	1000
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*spiralis*	*Ankistrodesmus spiralis*	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*circinale*	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Microthamniales	Microthamniaceae	*Microthamnion*	sp.	*Microthamnion* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Coleochaetophyceae	Coleochaetales	Coleochaetaceae	*Coleochaete*	sp.	*Coleochaete* sp.	150	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*botrytis*	*Cosmarium botrytis*	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*granatum*	*Cosmarium granatum*	0	0	0	0	500	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	sp. 1	*Mougeotia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	sp. 2	*Mougeotia* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	sp.	*Astasia* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Peranemida	Peranemidae	*Peranema*	sp.	*Peranema* sp.	0	0	0	0	1000	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	sp. 1	*Euglena* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0
				S (Total de taxones)			8	6	5	8	9	6	4
				N (Abundancia)			10150	18000	4500	6750	9500	12500	7000
				Porcentaje de diatomeas deformes (%)			0	0	0	0	0	0	1-2

Tabla A.3.2-3. Resultados de perifiton de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

					Código del punto de muestreo	Pasivo ambiental minero remediado			
						13:35	09:10	10:15	11:20
						22/04/18	23/04/18	23/04/18	23/04/18
						HB-22	HB-23	HB-24	HB-25
Phylum	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Género**	**Nombre de especie**	**Microalgas (organismos/cm²)**			
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutiforme*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *tropicum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *neogracile*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *subelginense*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* sp. 1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis* cf. *subminuta*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis microcephala*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *gracile*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *acuminatum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *arcus*	3981	885	2212	442
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *praerupta*	11058	10173	12385	6635
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *exigua*	8404	15481	17251	16366
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* aff. *fallax*	2212	885	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *neoxilis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *vitrea*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *undulatiformis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* cf. *hercynicum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Staurosira*	*Staurosira* sp. 1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra* sp. 1	0	0	0	0
				S (Total de taxones)		4	4	3	3
				N (Abundancia)		25655	27424	31847	23443
				Porcentaje de diatomeas deformes (%)		6-9	6-9	2-3	2-3

Tabla A.3.2-3. Resultados de perifiton de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Phylum	Clase	Orden	Familia	Género	Código del punto de muestreo	Pasivo ambiental minero remediado			
						13:35	09:10	10:15	11:20
						22/04/18	23/04/18	23/04/18	23/04/18
					Nombre de especie	HB-22	HB-23	HB-24	HB-25
						Microalgas (organismos/cm²)			
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*Meridion lineare*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina* sp.	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	*Phormidium* sp.	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia cf. minimum*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	442	1769	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	*Chlorococcum* sp.	0	1327	442	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	*Oedogonium* sp.	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* sp.	177	310	133	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	0	442	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus spiralis*	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	0
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Microthamniales	Microthamniaceae	*Microthamnion*	*Microthamnion* sp.	0	310	177	177
Charophyta	Coleochaetophyceae	Coleochaetales	Coleochaetaceae	*Coleochaete*	*Coleochaete* sp.	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 2	0	0	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	*Astasia* sp.	0	0	442	0
Euglenozoa	Peranemea	Peranemida	Peranemidae	*Peranema*	*Peranema* sp.	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena* sp. 1	442	0	1327	0
					S (Total de taxones)	**3**	**4**	**6**	**1**
					N (Abundancia)	**1062**	**101722**	**109815**	**90220**
					Porcentaje de diatomeas deformes (%)	**6-9**	**6-9**	**2-3**	**2-3**

ANEXO B

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO B.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

AGUA

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 889-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 04/06/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 4

Nº ALS LS					185817/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					09:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	< 1,0	NE
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	2192	141
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	9	2
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	2,858	0,268
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,681	0,300
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1472	34,97
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	0,000720	0,000211
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	180,0	0
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01833	0,00056
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0091	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01768	0,00086
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	39,28	2,32
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,26023	0,00523
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,22729	0,01326
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0046	0,0005
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	18,65	1,35
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	26,25	0,55
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,21	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0237	0,0011
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	15,45	0,23
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	24,85	0,45
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	2,921	0,265
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0552	0,0009
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,333	0,061
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0340	0,0007
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0114	0,0006
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1057	0,0025
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,054004	0,002054
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	32,89	0,82
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Disuelto						
Mercurio Disuelto (Hg)	10600	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES DISUELTOS POR ICP-OES						
Plata Disuelta (Ag)	10603	mg/L	0,003	0,008	---	---
Aluminio Disuelto (Al)	10603	mg/L	0,027	0,067	---	---
Arsénico Disuelto (As)	10603	mg/L	0,02	0,04	---	---

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185817/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					09:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Boro Disuelto (B)	10603	mg/L	0,005	0,019	---	---
Bario Disuelto (Ba)	10603	mg/L	0,0008	0,0011	---	---
Berilio Disuelto (Be)	10603	mg/L	0,000	0,000	---	---
Calcio Disuelto (Ca)	10603	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio Disuelto (Cd)	10603	mg/L	0,003	0,004	---	---
Cobalto Disuelto (Co)	10603	mg/L	0,004	0,017	---	---
Cromo Disuelto (Cr)	10603	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre Disuelto (Cu)	10603	mg/L	0,003	0,005	---	---
Hierro Disuelto (Fe)	10603	mg/L	0,009	0,011	---	---
Potasio Disuelto (K)	10603	mg/L	0,65	0,96	---	---
Litio Disuelto (Li)	10603	mg/L	0,09	0,11	---	---
Magnesio Disuelto (Mg)	10603	mg/L	0,04	0,05	---	---
Manganeso Disuelto (Mn)	10603	mg/L	0,0013	0,0030	---	---
Molibdeno Disuelto (Mo)	10603	mg/L	0,006	0,008	---	---
Sodio Disuelto (Na)	10603	mg/L	0,1	0,1	---	---
Niquel Disuelto (Ni)	10603	mg/L	0,013	0,016	---	---
Fosforo Disuelto (P)	10603	mg/L	0,03	0,04	---	---
Plomo Disuelto (Pb)	10603	mg/L	0,03	0,04	---	---
Antimonio Disuelto (Sb)	10603	mg/L	0,04	0,05	---	---
Selenio Disuelto (Se)	10603	mg/L	0,06	0,08	---	---
Estaño Disuelto (Sn)	10603	mg/L	0,05	0,06	---	---
Estroncio Disuelto (Sr)	10603	mg/L	0,0026	0,0058	---	---
Titanio Disuelto (Ti)	10603	mg/L	0,004	0,009	---	---
Talio Disuelto (Tl)	10603	mg/L	0,02	0,07	---	---
Vanadio Disuelto (V)	10603	mg/L	0,004	0,005	---	---
Zinc Disuelto (Zn)	10603	mg/L	0,002	0,005	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	---	---
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	---	---
Berílio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	---	---
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	---	---
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	---	---
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	---	---
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185817/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					09:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	0,000762	0,000223
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	180,0	0
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02142	0,00058
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0091	0,0006
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01768	0,00086
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	39,28	2,32
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,26023	0,00523
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,22729	0,01326
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0046	0,0005
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	18,65	1,35
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	26,25	0,55
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,21	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0237	0,0011
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	15,45	0,23
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	24,85	0,45
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	2,921	0,265
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0552	0,0009
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,350	0,063
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0354	0,0007
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0114	0,0006
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1057	0,0025
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,054004	0,002054
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	32,89	0,82

Nº ALS LS					185818/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-06	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	< 1,0	NE
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	24278	1563
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	13	3
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	7,736	0,391
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	1,042	0,447
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	15555	369,54
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	---	---
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	---	---

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185818/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-06	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	---	---
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	---	---
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	---	---
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	---	---
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	---	---
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	---	---
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	---	---
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	---	---
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	---	---
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	---	---
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	---	---
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	---	---
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Disuelto						
Mercurio Disuelto (Hg)	10600	mg/L	0,00005	0,00013	0,00011	NE
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	0,00016	0,00001
007 ENSAYO DE METALES – METALES DISUELTOS POR ICP-OES						
Plata Disuelta (Ag)	10603	mg/L	0,003	0,008	< 0,003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	10603	mg/L	0,027	0,067	1442	5
Arsénico Disuelto (As)	10603	mg/L	0,02	0,04	6,21	0,15
Boro Disuelto (B)	10603	mg/L	0,005	0,019	< 0,005	NE
Bario Disuelto (Ba)	10603	mg/L	0,0008	0,0011	< 0,0008	NE
Berilio Disuelto (Be)	10603	mg/L	0,000	0,000	< 0,000	NE
Calcio Disuelto (Ca)	10603	mg/L	0,01	0,03	159,6	2,7
Cadmio Disuelto (Cd)	10603	mg/L	0,003	0,004	1,738	0,015
Cobalto Disuelto (Co)	10603	mg/L	0,004	0,017	2,585	0,044
Cromo Disuelto (Cr)	10603	mg/L	0,002	0,005	0,328	0,006
Cobre Disuelto (Cu)	10603	mg/L	0,003	0,005	822,2	9,7
Hierro Disuelto (Fe)	10603	mg/L	0,009	0,011	1158	14
Potasio Disuelto (K)	10603	mg/L	0,65	0,96	< 0,65	NE
Litio Disuelto (Li)	10603	mg/L	0,09	0,11	< 0,09	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	10603	mg/L	0,04	0,05	201,7	4,8
Manganeso Disuelto (Mn)	10603	mg/L	0,0013	0,0030	134,1	2,1
Molibdeno Disuelto (Mo)	10603	mg/L	0,006	0,008	< 0,006	NE
Sodio Disuelto (Na)	10603	mg/L	0,1	0,1	3,6	0,2
Niquel Disuelto (Ni)	10603	mg/L	0,013	0,016	0,363	0,019
Fosforo Disuelto (P)	10603	mg/L	0,03	0,04	120,3	3,9
Plomo Disuelto (Pb)	10603	mg/L	0,03	0,04	< 0,03	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	10603	mg/L	0,04	0,05	< 0,04	NE
Selenio Disuelto (Se)	10603	mg/L	0,06	0,08	< 0,06	NE
Estaño Disuelto (Sn)	10603	mg/L	0,05	0,06	< 0,05	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	10603	mg/L	0,0026	0,0058	0,0611	0,0073

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185818/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-06	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Titanio Disuelto (Ti)	10603	mg/L	0,004	0,009	< 0,004	NE
Talio Disuelto (Tl)	10603	mg/L	0,02	0,07	< 0,02	NE
Vanadio Disuelto (V)	10603	mg/L	0,004	0,005	< 0,004	NE
Zinc Disuelto (Zn)	10603	mg/L	0,002	0,005	229,8	4,1
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	1600	5
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	6,40	0,16
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	< 0,0006	NE
Berilio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	< 0,006	NE
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	204,1	2,9
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	1,913	0,018
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	3,100	0,055
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	0,425	0,006
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	841,0	9,9
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	1306	15
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	205,9	4,9
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	157,9	2,4
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	< 0,003	NE
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	3,7	0,2
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	0,432	0,019
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	121,7	3,9
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	< 0,03	NE
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	0,0738	0,0075
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	243,6	4,3
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	---	---
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	---	---
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	---	---
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	---	---
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	---	---
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	---	---
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	---	---
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	---	---
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	---	---
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	---	---
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	---	---

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185818/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-06	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	---	---
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	---	---
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	---	---
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	---	---
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	---	---

Muestras del item: 5

Nº ALS LS					185819/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					10:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	1360	87
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	15	3
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,749	0,214
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,454	0,257
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	885,3	21,03
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	35,94	1,05
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,02600	0,00062
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0583	0,0020
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00280	0,00029
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	168,4	14,7
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,30016	0,00643
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,07621	0,00187
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	5,046	0,462
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	1,216	0,033
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	3,96	0,17
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	33,39	0,66
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	25,75	0,46
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	6,849	0,485
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0572	0,0009
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,3967	0,0359
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00103	0,00027
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0078	0,0006
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,519	0,102
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185819/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					10:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	40,70	1,01
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Disuelto						
Mercurio Disuelto (Hg)	10600	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES DISUELTOS POR ICP-OES						
Plata Disuelta (Ag)	10603	mg/L	0,003	0,008	---	---
Aluminio Disuelto (Al)	10603	mg/L	0,027	0,067	---	---
Arsénico Disuelto (As)	10603	mg/L	0,02	0,04	---	---
Boro Disuelto (B)	10603	mg/L	0,005	0,019	---	---
Bario Disuelto (Ba)	10603	mg/L	0,0008	0,0011	---	---
Berilio Disuelto (Be)	10603	mg/L	0,000	0,000	---	---
Calcio Disuelto (Ca)	10603	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio Disuelto (Cd)	10603	mg/L	0,003	0,004	---	---
Cobalto Disuelto (Co)	10603	mg/L	0,004	0,017	---	---
Cromo Disuelto (Cr)	10603	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre Disuelto (Cu)	10603	mg/L	0,003	0,005	---	---
Hierro Disuelto (Fe)	10603	mg/L	0,009	0,011	---	---
Potasio Disuelto (K)	10603	mg/L	0,65	0,96	---	---
Litio Disuelto (Li)	10603	mg/L	0,09	0,11	---	---
Magnesio Disuelto (Mg)	10603	mg/L	0,04	0,05	---	---
Manganeso Disuelto (Mn)	10603	mg/L	0,0013	0,0030	---	---
Molibdeno Disuelto (Mo)	10603	mg/L	0,006	0,008	---	---
Sodio Disuelto (Na)	10603	mg/L	0,1	0,1	---	---
Niquel Disuelto (Ni)	10603	mg/L	0,013	0,016	---	---
Fosforo Disuelto (P)	10603	mg/L	0,03	0,04	---	---
Plomo Disuelto (Pb)	10603	mg/L	0,03	0,04	---	---
Antimonio Disuelto (Sb)	10603	mg/L	0,04	0,05	---	---
Selenio Disuelto (Se)	10603	mg/L	0,06	0,08	---	---
Estaño Disuelto (Sn)	10603	mg/L	0,05	0,06	---	---
Estroncio Disuelto (Sr)	10603	mg/L	0,0026	0,0058	---	---
Titanio Disuelto (Ti)	10603	mg/L	0,004	0,009	---	---
Talio Disuelto (Tl)	10603	mg/L	0,02	0,07	---	---
Vanadio Disuelto (V)	10603	mg/L	0,004	0,005	---	---
Zinc Disuelto (Zn)	10603	mg/L	0,002	0,005	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	---	---
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	---	---
Berílio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	---	---
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	---	---

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185819/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					10:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	---	---
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	---	---
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	35,94	1,05
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02991	0,00066
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0586	0,0020
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00288	0,00030
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	168,4	14,7
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,30016	0,00643
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,07667	0,00189
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	5,046	0,462
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	1,316	0,035
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,98	0,17
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	33,43	0,66
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	25,75	0,46
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	6,849	0,485
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0593	0,0009
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,065	0,019
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,4133	0,0391
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00127	0,00028
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0087	0,0006
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,530	0,102
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	40,70	1,01

Nº ALS LS					185821/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					11:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	3268	210
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	7	2
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185821/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					11:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	3,317	0,279
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,373	0,228
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	2641	62,74
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	255,9	0
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,08106	0,00177
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0206	0,0009
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01732	0,00085
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	91,44	7,84
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,5042	0,0145
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,30497	0,02362
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0094	0,0006
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	21,50	1,53
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	90,58	3,32
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,86	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0229	0,0011
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	32,44	0,63
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	35,40	0,60
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,200	0,337
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1025	0,0022
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	1,935	0,273
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,4872	0,0548
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00112	0,00027
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0307	0,0007
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,5511	0,0628
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00180	0,00022
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,081827	0,003171
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	59,27	1,44
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Disuelto						
Mercurio Disuelto (Hg)	10600	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES DISUELTOS POR ICP-OES						
Plata Disuelta (Ag)	10603	mg/L	0,003	0,008	---	---
Aluminio Disuelto (Al)	10603	mg/L	0,027	0,067	---	---
Arsénico Disuelto (As)	10603	mg/L	0,02	0,04	---	---
Boro Disuelto (B)	10603	mg/L	0,005	0,019	---	---
Bario Disuelto (Ba)	10603	mg/L	0,0008	0,0011	---	---
Berilio Disuelto (Be)	10603	mg/L	0,000	0,000	---	---
Calcio Disuelto (Ca)	10603	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio Disuelto (Cd)	10603	mg/L	0,003	0,004	---	---
Cobalto Disuelto (Co)	10603	mg/L	0,004	0,017	---	---
Cromo Disuelto (Cr)	10603	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre Disuelto (Cu)	10603	mg/L	0,003	0,005	---	---
Hierro Disuelto (Fe)	10603	mg/L	0,009	0,011	---	---
Potasio Disuelto (K)	10603	mg/L	0,65	0,96	---	---
Litio Disuelto (Li)	10603	mg/L	0,09	0,11	---	---
Magnesio Disuelto (Mg)	10603	mg/L	0,04	0,05	---	---

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185821/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					11:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Manganeso Disuelto (Mn)	10603	mg/L	0,0013	0,0030	---	---
Molibdeno Disuelto (Mo)	10603	mg/L	0,006	0,008	---	---
Sodio Disuelto (Na)	10603	mg/L	0,1	0,1	---	---
Niquel Disuelto (Ni)	10603	mg/L	0,013	0,016	---	---
Fosforo Disuelto (P)	10603	mg/L	0,03	0,04	---	---
Plomo Disuelto (Pb)	10603	mg/L	0,03	0,04	---	---
Antimonio Disuelto (Sb)	10603	mg/L	0,04	0,05	---	---
Selenio Disuelto (Se)	10603	mg/L	0,06	0,08	---	---
Estaño Disuelto (Sn)	10603	mg/L	0,05	0,06	---	---
Estroncio Disuelto (Sr)	10603	mg/L	0,0026	0,0058	---	---
Titanio Disuelto (Ti)	10603	mg/L	0,004	0,009	---	---
Talio Disuelto (Tl)	10603	mg/L	0,02	0,07	---	---
Vanadio Disuelto (V)	10603	mg/L	0,004	0,005	---	---
Zinc Disuelto (Zn)	10603	mg/L	0,002	0,005	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	---	---
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	---	---
Berílio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	---	---
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	---	---
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	---	---
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	---	---
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	264,2	0
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,08304	0,00183
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0206	0,0009
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01803	0,00087
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	92,56	7,94
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,5044	0,0145
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,31196	0,02470
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0099	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	21,91	1,56

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185821/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					11:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	92,26	3,46
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,94	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0247	0,0012
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	33,04	0,65
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	36,21	0,61
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,337	0,345
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1037	0,0022
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	2,063	0,287
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,5114	0,0606
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00129	0,00029
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0333	0,0007
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,5511	0,0628
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0031	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00192	0,00023
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,085486	0,003329
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	59,27	1,44

Nº ALS LS					185822/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					13:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	16075	1035
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	8,296	0,405
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	11848	281,47
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	---	---
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	---	---
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	---	---
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	---	---
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	---	---
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	---	---
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	---	---
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185822/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					13:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	---	---
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	---	---
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	---	---
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	---	---
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	---	---
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	---	---
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	---	---
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Disuelto						
Mercurio Disuelto (Hg)	10600	mg/L	0,00005	0,00013	0,00005	NE
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	0,00006	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES DISUELTOS POR ICP-OES						
Plata Disuelta (Ag)	10603	mg/L	0,003	0,008	< 0,003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	10603	mg/L	0,027	0,067	1271	5
Arsénico Disuelto (As)	10603	mg/L	0,02	0,04	1,36	0,02
Boro Disuelto (B)	10603	mg/L	0,005	0,019	< 0,005	NE
Bario Disuelto (Ba)	10603	mg/L	0,0008	0,0011	< 0,0008	NE
Berilio Disuelto (Be)	10603	mg/L	0,000	0,000	< 0,000	NE
Calcio Disuelto (Ca)	10603	mg/L	0,01	0,03	283,3	3,5
Cadmio Disuelto (Cd)	10603	mg/L	0,003	0,004	1,752	0,016
Cobalto Disuelto (Co)	10603	mg/L	0,004	0,017	2,241	0,038
Cromo Disuelto (Cr)	10603	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Cobre Disuelto (Cu)	10603	mg/L	0,003	0,005	516,1	6,1
Hierro Disuelto (Fe)	10603	mg/L	0,009	0,011	586,8	8
Potasio Disuelto (K)	10603	mg/L	0,65	0,96	< 0,65	NE
Litio Disuelto (Li)	10603	mg/L	0,09	0,11	< 0,09	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	10603	mg/L	0,04	0,05	137,4	3,7
Manganeso Disuelto (Mn)	10603	mg/L	0,0013	0,0030	189,7	2,8
Molibdeno Disuelto (Mo)	10603	mg/L	0,006	0,008	< 0,006	NE
Sodio Disuelto (Na)	10603	mg/L	0,1	0,1	< 0,1	NE
Niquel Disuelto (Ni)	10603	mg/L	0,013	0,016	< 0,013	NE
Fosforo Disuelto (P)	10603	mg/L	0,03	0,04	37,29	1,39
Plomo Disuelto (Pb)	10603	mg/L	0,03	0,04	< 0,03	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	10603	mg/L	0,04	0,05	< 0,04	NE
Selenio Disuelto (Se)	10603	mg/L	0,06	0,08	< 0,06	NE
Estaño Disuelto (Sn)	10603	mg/L	0,05	0,06	< 0,05	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	10603	mg/L	0,0026	0,0058	0,1334	0,0083
Titanio Disuelto (Ti)	10603	mg/L	0,004	0,009	< 0,004	NE
Talio Disuelto (Tl)	10603	mg/L	0,02	0,07	< 0,02	NE
Vanadio Disuelto (V)	10603	mg/L	0,004	0,005	< 0,004	NE
Zinc Disuelto (Zn)	10603	mg/L	0,002	0,005	220,6	3,9
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	1283	5
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	1,61	0,02
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	< 0,0006	NE
Berílio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	< 0,006	NE
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	290,7	3,5
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	1,806	0,016
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	2,353	0,04

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185822/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					13:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	545,0	6,5
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	596,6	8,1
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	139,0	3,8
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	191,2	2,8
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	< 0,003	NE
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	< 0,3	NE
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	< 0,006	NE
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	38,11	1,4
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	< 0,03	NE
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	0,1428	0,0084
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	222,4	4
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	---	---
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	---	---
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	---	---
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	---	---
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	---	---
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	---	---
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	---	---
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	---	---
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	---	---
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	---	---
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	---	---
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	---	---
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	---	---
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	---	---
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	---	---
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	---	---

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185823/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					12:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-07	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	3268	210
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	5	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	4,419	0,307
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	1,267	0,544
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	2363	56,14
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	0,001525	0,000439
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	170,2	0
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,11234	0,00296
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0024	0,0004
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01984	0,00093
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	99,72	8,57
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,37096	0,00886
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,29187	0,02166
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0163	0,0006
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	55,58	3,75
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	43,90	0,95
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,75	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0332	0,0015
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	25,73	0,45
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	34,96	0,59
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,176	0,336
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0713	0,0012
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	1,548	0,228
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0051	0,0006
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0203	0,0006
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1598	0,0052
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,110025	0,004451
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	45,06	1,11
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Disuelto						
Mercurio Disuelto (Hg)	10600	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES DISUELTOS POR ICP-OES						
Plata Disuelta (Ag)	10603	mg/L	0,003	0,008	---	---
Aluminio Disuelto (Al)	10603	mg/L	0,027	0,067	---	---
Arsénico Disuelto (As)	10603	mg/L	0,02	0,04	---	---
Boro Disuelto (B)	10603	mg/L	0,005	0,019	---	---
Bario Disuelto (Ba)	10603	mg/L	0,0008	0,0011	---	---
Berilio Disuelto (Be)	10603	mg/L	0,000	0,000	---	---
Calcio Disuelto (Ca)	10603	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio Disuelto (Cd)	10603	mg/L	0,003	0,004	---	---
Cobalto Disuelto (Co)	10603	mg/L	0,004	0,017	---	---

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185823/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					12:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-07	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cromo Disuelto (Cr)	10603	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre Disuelto (Cu)	10603	mg/L	0,003	0,005	---	---
Hierro Disuelto (Fe)	10603	mg/L	0,009	0,011	---	---
Potasio Disuelto (K)	10603	mg/L	0,65	0,96	---	---
Litio Disuelto (Li)	10603	mg/L	0,09	0,11	---	---
Magnesio Disuelto (Mg)	10603	mg/L	0,04	0,05	---	---
Manganeso Disuelto (Mn)	10603	mg/L	0,0013	0,0030	---	---
Molibdeno Disuelto (Mo)	10603	mg/L	0,006	0,008	---	---
Sodio Disuelto (Na)	10603	mg/L	0,1	0,1	---	---
Niquel Disuelto (Ni)	10603	mg/L	0,013	0,016	---	---
Fosforo Disuelto (P)	10603	mg/L	0,03	0,04	---	---
Plomo Disuelto (Pb)	10603	mg/L	0,03	0,04	---	---
Antimonio Disuelto (Sb)	10603	mg/L	0,04	0,05	---	---
Selenio Disuelto (Se)	10603	mg/L	0,06	0,08	---	---
Estaño Disuelto (Sn)	10603	mg/L	0,05	0,06	---	---
Estroncio Disuelto (Sr)	10603	mg/L	0,0026	0,0058	---	---
Titanio Disuelto (Ti)	10603	mg/L	0,004	0,009	---	---
Talio Disuelto (Tl)	10603	mg/L	0,02	0,07	---	---
Vanadio Disuelto (V)	10603	mg/L	0,004	0,005	---	---
Zinc Disuelto (Zn)	10603	mg/L	0,002	0,005	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	---	---
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	---	---
Berílio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	---	---
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	---	---
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	---	---
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	---	---
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	0,001758	0,000505
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	171,0	0
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,11564	0,00311
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0028	0,0004
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,02025	0,00094

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185823/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					12:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-07	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	101,1	8,7
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,38369	0,00934
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,29776	0,02253
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0167	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	57,58	3,88
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	45,15	0,98
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,76	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0334	0,0015
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	26,31	0,46
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	35,45	0,60
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,195	0,337
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0720	0,0012
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	1,555	0,229
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0051	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0214	0,0006
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1617	0,0054
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,114151	0,004651
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	46,41	1,14

Nº ALS LS					185824/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					14:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-08	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	10236	659
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	2	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía lónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	5,927	0,345
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	4641	110,26
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	---	---
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	---	---
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	---	---
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	---	---

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185824/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					14:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-08	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	---	---
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	---	---
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	---	---
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	---	---
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	---	---
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	---	---
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	---	---
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	---	---
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	---	---
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	---	---
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Disuelto						
Mercurio Disuelto (Hg)	10600	mg/L	0,00005	0,00013	< 0,00005	NE
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	< 0,00005	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES DISUELTOS POR ICP-OES						
Plata Disuelta (Ag)	10603	mg/L	0,003	0,008	< 0,003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	10603	mg/L	0,027	0,067	550,9	3,8
Arsénico Disuelto (As)	10603	mg/L	0,02	0,04	< 0,02	NE
Boro Disuelto (B)	10603	mg/L	0,005	0,019	< 0,005	NE
Bario Disuelto (Ba)	10603	mg/L	0,0008	0,0011	< 0,0008	NE
Berilio Disuelto (Be)	10603	mg/L	0,000	0,000	< 0,000	NE
Calcio Disuelto (Ca)	10603	mg/L	0,01	0,03	131,0	2,5
Cadmio Disuelto (Cd)	10603	mg/L	0,003	0,004	0,595	0,005
Cobalto Disuelto (Co)	10603	mg/L	0,004	0,017	0,874	0,016
Cromo Disuelto (Cr)	10603	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Cobre Disuelto (Cu)	10603	mg/L	0,003	0,005	305,8	3,7
Hierro Disuelto (Fe)	10603	mg/L	0,009	0,011	73,72	1,99
Potasio Disuelto (K)	10603	mg/L	0,65	0,96	< 0,65	NE
Litio Disuelto (Li)	10603	mg/L	0,09	0,11	< 0,09	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	10603	mg/L	0,04	0,05	72,16	3,04
Manganeso Disuelto (Mn)	10603	mg/L	0,0013	0,0030	123,8	2
Molibdeno Disuelto (Mo)	10603	mg/L	0,006	0,008	< 0,006	NE
Sodio Disuelto (Na)	10603	mg/L	0,1	0,1	< 0,1	NE
Niquel Disuelto (Ni)	10603	mg/L	0,013	0,016	< 0,013	NE
Fosforo Disuelto (P)	10603	mg/L	0,03	0,04	< 0,03	NE
Plomo Disuelto (Pb)	10603	mg/L	0,03	0,04	< 0,03	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	10603	mg/L	0,04	0,05	< 0,04	NE
Selenio Disuelto (Se)	10603	mg/L	0,06	0,08	< 0,06	NE
Estaño Disuelto (Sn)	10603	mg/L	0,05	0,06	< 0,05	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	10603	mg/L	0,0026	0,0058	0,2835	0,0104
Titanio Disuelto (Ti)	10603	mg/L	0,004	0,009	< 0,004	NE
Talio Disuelto (Tl)	10603	mg/L	0,02	0,07	< 0,02	NE
Vanadio Disuelto (V)	10603	mg/L	0,004	0,005	< 0,004	NE
Zinc Disuelto (Zn)	10603	mg/L	0,002	0,005	122,3	2,2
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	550,9	3,8
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185824/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					14:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-08	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	< 0,0006	NE
Berílio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	< 0,006	NE
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	131,0	2,5
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	0,611	0,005
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	0,883	0,016
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	305,8	3,7
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	73,72	1,99
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	72,16	3,04
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	123,8	2
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	< 0,003	NE
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	< 0,3	NE
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	< 0,006	NE
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	< 0,08	NE
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	< 0,03	NE
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	0,2835	0,0104
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	123,1	2,2
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	---	---
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	---	---
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	---	---
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	---	---
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	---	---
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	---	---
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	---	---
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	---	---
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	---	---
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	---	---
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	---	---
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	---	---
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	---	---
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	---	---

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185824/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					14:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-08	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	---	---
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	---	---

Nº ALS LS					185825/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					15:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-10	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	2186	141
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	6	2
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,447	0,232
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,534	0,278
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1447	34,38
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	145,6	0
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00314	0,00028
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0076	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01282	0,00072
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	65,20	5,52
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,22514	0,00427
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,26721	0,01820
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0059	0,0006
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	64,11	4,30
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	4,077	0,089
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,45	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0242	0,0012
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	27,06	0,48
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	33,17	0,57
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,453	0,295
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0638	0,0010
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0608	0,0010
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0166	0,0006
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1335	0,0037
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,058216	0,002213
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	34,16	0,85
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Disuelto						
Mercurio Disuelto (Hg)	10600	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES DISUELTOS POR ICP-OES						

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185825/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					15:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-10	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Plata Disuelta (Ag)	10603	mg/L	0,003	0,008	---	---
Aluminio Disuelto (Al)	10603	mg/L	0,027	0,067	---	---
Arsénico Disuelto (As)	10603	mg/L	0,02	0,04	---	---
Boro Disuelto (B)	10603	mg/L	0,005	0,019	---	---
Bario Disuelto (Ba)	10603	mg/L	0,0008	0,0011	---	---
Berilio Disuelto (Be)	10603	mg/L	0,000	0,000	---	---
Calcio Disuelto (Ca)	10603	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio Disuelto (Cd)	10603	mg/L	0,003	0,004	---	---
Cobalto Disuelto (Co)	10603	mg/L	0,004	0,017	---	---
Cromo Disuelto (Cr)	10603	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre Disuelto (Cu)	10603	mg/L	0,003	0,005	---	---
Hierro Disuelto (Fe)	10603	mg/L	0,009	0,011	---	---
Potasio Disuelto (K)	10603	mg/L	0,65	0,96	---	---
Litio Disuelto (Li)	10603	mg/L	0,09	0,11	---	---
Magnesio Disuelto (Mg)	10603	mg/L	0,04	0,05	---	---
Manganeso Disuelto (Mn)	10603	mg/L	0,0013	0,0030	---	---
Molibdeno Disuelto (Mo)	10603	mg/L	0,006	0,008	---	---
Sodio Disuelto (Na)	10603	mg/L	0,1	0,1	---	---
Niquel Disuelto (Ni)	10603	mg/L	0,013	0,016	---	---
Fosforo Disuelto (P)	10603	mg/L	0,03	0,04	---	---
Plomo Disuelto (Pb)	10603	mg/L	0,03	0,04	---	---
Antimonio Disuelto (Sb)	10603	mg/L	0,04	0,05	---	---
Selenio Disuelto (Se)	10603	mg/L	0,06	0,08	---	---
Estaño Disuelto (Sn)	10603	mg/L	0,05	0,06	---	---
Estroncio Disuelto (Sr)	10603	mg/L	0,0026	0,0058	---	---
Titanio Disuelto (Ti)	10603	mg/L	0,004	0,009	---	---
Talio Disuelto (Tl)	10603	mg/L	0,02	0,07	---	---
Vanadio Disuelto (V)	10603	mg/L	0,004	0,005	---	---
Zinc Disuelto (Zn)	10603	mg/L	0,002	0,005	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	---	---
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	---	---
Berilio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	---	---
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	---	---
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	---	---
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	---	---
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185825/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					15:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-10	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	148,2	0
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00406	0,00034
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0082	0,0006
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01337	0,00074
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	65,20	5,52
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,22677	0,00431
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,26721	0,01820
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0059	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	64,11	4,30
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	4,150	0,090
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,45	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0248	0,0012
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	27,06	0,48
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	33,17	0,57
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,453	0,295
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0638	0,0010
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0635	0,0011
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0167	0,0006
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1335	0,0037
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0026	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,058216	0,002213
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	34,16	0,85

Muestras del item: 6

Nº ALS LS					185826/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					10:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	5756	371
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	7,443	0,384
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,445	0,254
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	2069	49,15
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	365,6	0

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185826/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					10:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,16426	0,00579
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0127	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,02549	0,00110
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	96,37	8,28
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,8206	0,0381
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,44591	0,05019
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0149	0,0006
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	32,19	2,23
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	157,1	8,9
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,67	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0336	0,0016
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	41,92	0,95
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	48,18	0,78
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,682	0,364
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1505	0,0046
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	3,694	0,431
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,4005	0,0366
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00121	0,00028
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0465	0,0009
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,5640	0,0659
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00224	0,00027
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,126181	0,005252
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	77,55	1,87
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	374,1	0
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,17187	0,00630
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0145	0,0008
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,02549	0,00110
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	96,88	8,32
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,8453	0,0404
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,45410	0,05204
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0158	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	32,19	2,23
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	161,0	9,2
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,67	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0380	0,0017
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	43,62	1,02
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	48,18	0,78
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,683	0,364
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1544	0,0048
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	3,694	0,431
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,4005	0,0366
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00137	0,00029
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0473	0,0009
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Nº ALS LS					185826/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					10:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,5844	0,0708
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0028	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00224	0,00027
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,126181	0,005252
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	79,34	1,91

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra Morococha-Yauli-Junín.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	27/04/2018
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/04/2018
Aluminio (Al)	0,005	0,013	mg/L	< 0,005	03/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/04/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,005	---	mg/L	<0,002	03/05/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	26/04/2018
Antimonio (Sb)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	26/04/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,02	---	mg/L	<0,02	03/05/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Arsénico (As)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,02	---	mg/L	<0,02	03/05/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Bario (Ba)	0,0006	0,0015	mg/L	< 0,0006	03/05/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0006	---	mg/L	<0,0006	03/05/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Berílio (Be)	0,006	0,015	mg/L	< 0,006	03/05/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Berílio Disuelto (Be)	0,006	---	mg/L	<0,006	03/05/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Bismuto (Bi)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,02	---	mg/L	<0,02	03/05/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/04/2018
Boro (B)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/04/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	---	mg/L	<0,002	03/05/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/04/2018
Cadmio (Cd)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/04/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,002	---	mg/L	<0,002	03/05/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	26/04/2018
Calcio (Ca)	0,01	0,03	mg/L	< 0,01	03/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	26/04/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,01	---	mg/L	<0,01	03/05/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	23/04/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/04/2018
Cobalto (Co)	0,003	0,008	mg/L	< 0,003	03/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/04/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,003	---	mg/L	<0,003	03/05/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Cobre (Cu)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,002	---	mg/L	<0,002	03/05/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Cromo (Cr)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,002	---	mg/L	<0,002	03/05/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	25/04/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Estaño (Sn)	0,03	0,08	mg/L	< 0,03	03/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,03	---	mg/L	<0,03	03/05/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	03/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	---	mg/L	<0,0002	03/05/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	26/04/2018
Fosforo (P)	0,08	0,20	mg/L	< 0,08	03/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	26/04/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,08	---	mg/L	<0,08	03/05/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	26/04/2018
Hierro (Fe)	0,006	0,015	mg/L	< 0,006	03/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	26/04/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,006	---	mg/L	<0,006	03/05/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Litio (Li)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Litio Disuelto (Li)	0,02	---	mg/L	<0,02	03/05/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	26/04/2018
Magnesio (Mg)	0,01	0,03	mg/L	< 0,01	03/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	26/04/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,01	---	mg/L	<0,01	03/05/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Manganeso (Mn)	0,0008	0,0020	mg/L	< 0,0008	03/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,0008	---	mg/L	<0,0008	03/05/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Mercurio (Hg)	0,00005	0,00013	mg/L	< 0,00005	05/05/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00005	0,00013	mg/L	< 0,00005	05/05/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Molibdeno (Mo)	0,003	0,008	mg/L	< 0,003	03/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,003	---	mg/L	<0,003	03/05/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Niquel (Ni)	0,006	0,015	mg/L	< 0,006	03/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,006	---	mg/L	<0,006	03/05/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	23/04/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	26/04/2018
Plata (Ag)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	26/04/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,002	---	mg/L	<0,002	03/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Plomo (Pb)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,02	---	mg/L	<0,02	03/05/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	26/04/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	03/05/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	26/04/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	---	mg/L	<0,04	03/05/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	26/04/2018
Selenio (Se)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	26/04/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,02	---	mg/L	<0,02	03/05/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	26/04/2018
Sodio (Na)	0,3	0,8	mg/L	< 0,3	03/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	26/04/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,3	---	mg/L	<0,3	03/05/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	24/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	24/04/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	23/04/2018
Sulfuros	0,001	0,003	mg S-2/L	< 0,001	24/04/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Talio (Tl)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	03/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,04	---	mg/L	<0,04	03/05/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Titanio (Ti)	0,001	0,003	mg/L	< 0,001	03/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,001	---	mg/L	<0,001	03/05/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	26/04/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	26/04/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Vanadio (V)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,002	---	mg/L	<0,002	03/05/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	26/04/2018
Zinc (Zn)	0,001	0,003	mg/L	< 0,001	03/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	26/04/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,001	---	mg/L	<0,001	03/05/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	92,7	85-115	27/04/2018
Alcalinidad Total	95,0	85-115	27/04/2018
Aluminio (Al)	109,9	80-120	26/04/2018
Aluminio (Al)	103	80-120	03/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	109,6	80-120	26/04/2018
Aluminio Disuelto (Al)	103	80-120	03/05/2018
Antimonio (Sb)	105,4	80-120	26/04/2018
Antimonio (Sb)	101	80-120	03/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	106,9	80-120	26/04/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	101	80-120	03/05/2018
Arsénico (As)	105,4	80-120	26/04/2018
Arsénico (As)	98	80-120	03/05/2018
Arsénico Disuelto (As)	107,3	80-120	26/04/2018
Arsénico Disuelto (As)	98	80-120	03/05/2018
Bario (Ba)	108,8	80-120	26/04/2018
Bario (Ba)	102	80-120	03/05/2018
Bario Disuelto (Ba)	106,2	80-120	26/04/2018
Bario Disuelto (Ba)	102	80-120	03/05/2018
Berílio (Be)	108,5	80-120	26/04/2018
Berílio (Be)	97	80-120	03/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Berilio Disuelto (Be)	110,7	80-120	26/04/2018
Berilio Disuelto (Be)	97	80-120	03/05/2018
Bismuto (Bi)	106,5	80-120	26/04/2018
Bismuto (Bi)	104	80-120	03/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	106,6	80-120	26/04/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	104	80-120	03/05/2018
Boro (B)	92,0	80-120	26/04/2018
Boro (B)	100	80-120	03/05/2018
Boro Disuelto (B)	84,0	80-120	26/04/2018
Boro Disuelto (B)	100	80-120	03/05/2018
Cadmio (Cd)	107,5	80-120	26/04/2018
Cadmio (Cd)	103	80-120	03/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	109,9	80-120	26/04/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	103	80-120	03/05/2018
Calcio (Ca)	107,9	80-120	26/04/2018
Calcio (Ca)	94	80-120	03/05/2018
Calcio Disuelto (Ca)	106,3	80-120	26/04/2018
Calcio Disuelto (Ca)	94	80-120	03/05/2018
Cloruros, Cl-	106,3	80-120	23/04/2018
Cobalto (Co)	104,8	80-120	26/04/2018
Cobalto (Co)	98	80-120	03/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	105,0	80-120	26/04/2018
Cobalto Disuelto (Co)	98	80-120	03/05/2018
Cobre (Cu)	107,8	80-120	26/04/2018
Cobre (Cu)	96	80-120	03/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	109,9	80-120	26/04/2018
Cobre Disuelto (Cu)	96	80-120	03/05/2018
Cromo (Cr)	110,2	80-120	26/04/2018
Cromo (Cr)	98	80-120	03/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	110,0	80-120	26/04/2018
Cromo Disuelto (Cr)	98	80-120	03/05/2018
Cromo Hexavalente	97,6	80-120	25/04/2018
Cromo Hexavalente	100,0	80-120	25/04/2018
Estaño (Sn)	108,1	80-120	26/04/2018
Estaño (Sn)	97	80-120	03/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	107,9	80-120	26/04/2018
Estaño Disuelto (Sn)	97	80-120	03/05/2018
Estroncio (Sr)	105,2	80-120	26/04/2018
Estroncio (Sr)	101	80-120	03/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	107,0	80-120	26/04/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	101	80-120	03/05/2018
Fosforo (P)	100,8	80-120	26/04/2018
Fosforo (P)	99	80-120	03/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	95,6	80-120	26/04/2018
Fosforo Disuelto (P)	99	80-120	03/05/2018
Hierro (Fe)	104,7	80-120	26/04/2018
Hierro (Fe)	95	80-120	03/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	106,8	80-120	26/04/2018
Hierro Disuelto (Fe)	95	80-120	03/05/2018
Litio (Li)	110,6	80-120	26/04/2018
Litio (Li)	88	80-120	03/05/2018
Litio Disuelto (Li)	109,2	80-120	26/04/2018
Litio Disuelto (Li)	88	80-120	03/05/2018
Magnesio (Mg)	110,2	80-120	26/04/2018
Magnesio (Mg)	98	80-120	03/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	110,6	80-120	26/04/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	98	80-120	03/05/2018
Manganeso (Mn)	111,7	80-120	26/04/2018
Manganeso (Mn)	100	80-120	03/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	111,7	80-120	26/04/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	100	80-120	03/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Mercurio (Hg)	90,8	80-120	26/04/2018
Mercurio (Hg)	110,5	76-113	05/05/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	90,0	80-120	26/04/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	110,3	76-113	05/05/2018
Molibdeno (Mo)	105,6	80-120	26/04/2018
Molibdeno (Mo)	101	80-120	03/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	103,6	80-120	26/04/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	101	80-120	03/05/2018
Niquel (Ni)	107,8	80-120	26/04/2018
Niquel (Ni)	97	80-120	03/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	110,6	80-120	26/04/2018
Niquel Disuelto (Ni)	97	80-120	03/05/2018
Nitratos, (como N)	99,5	80-120	23/04/2018
Plata (Ag)	109,0	80-120	26/04/2018
Plata (Ag)	97	80-120	03/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	108,0	80-120	26/04/2018
Plata Disuelta (Ag)	97	80-120	03/05/2018
Plomo (Pb)	111,4	80-120	26/04/2018
Plomo (Pb)	108	80-120	03/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	111,0	80-120	26/04/2018
Plomo Disuelto (Pb)	108	80-120	03/05/2018
Potasio (K)	107,3	80-120	26/04/2018
Potasio (K)	109	80-120	03/05/2018
Potasio Disuelto (K)	107,9	80-120	26/04/2018
Potasio Disuelto (K)	109	80-120	03/05/2018
Selenio (Se)	106,6	80-120	26/04/2018
Selenio (Se)	100	80-120	03/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	111,6	80-120	26/04/2018
Selenio Disuelto (Se)	100	80-120	03/05/2018
Sodio (Na)	107,4	80-120	26/04/2018
Sodio (Na)	100	80-120	03/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	109,0	80-120	26/04/2018
Sodio Disuelto (Na)	100	80-120	03/05/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	24/04/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,4	80-120	24/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	101,0	80-120	24/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	101,0	80-120	24/04/2018
Sulfatos, SO4-2	103,8	80-120	23/04/2018
Sulfuros	98,5	80-120	24/04/2018
Talio (Tl)	105,2	80-120	26/04/2018
Talio (Tl)	103	80-120	03/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	105,1	80-120	26/04/2018
Talio Disuelto (Tl)	103	80-120	03/05/2018
Titanio (Ti)	90,0	80-120	26/04/2018
Titanio (Ti)	111	80-120	03/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	92,4	80-120	26/04/2018
Titanio Disuelto (Ti)	111	80-120	03/05/2018
Uranio (U)	110,0	80-120	26/04/2018
Uranio Disuelto (U)	109,5	80-120	26/04/2018
Vanadio (V)	105,2	80-120	26/04/2018
Vanadio (V)	100	80-120	03/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	107,0	80-120	26/04/2018
Vanadio Disuelto (V)	100	80-120	03/05/2018
Zinc (Zn)	109,4	80-120	26/04/2018
Zinc (Zn)	98	80-120	03/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	110,2	80-120	26/04/2018
Zinc Disuelto (Zn)	98	80-120	03/05/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-01	Cliente	Aguas Superficiales	22/04/2018	21/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-06	Cliente	Aguas Superficiales	22/04/2018	21/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-02	Cliente	Aguas Superficiales	22/04/2018	21/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-04	Cliente	Aguas Superficiales	22/04/2018	21/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-05	Cliente	Aguas Superficiales	22/04/2018	21/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-07	Cliente	Aguas Superficiales	22/04/2018	21/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-08	Cliente	Aguas Superficiales	22/04/2018	21/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-10	Cliente	Aguas Superficiales	22/04/2018	21/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-03	Cliente	Aguas Superficiales	22/04/2018	21/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 22nd Ed. 2012	Chromium: Colorimetric Method
10600	LME	Mercurio Disuelto	EPA Method 245.7 Rev 2 (2005)	Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry
10599	LME	Mercurio Total	EPA Method 245.7 Rev 2 (2005)	Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
10603	LME	Metales Disueltos por ICP-OES	EPA 6010 B / EPA 3010 A, Rev. 2 December 1996	Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
10602	LME	Metales Totales por ICP-OES	EPA 6010 B / EPA 3010 A, Rev. 2 December 1996	Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
12194	LME	Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2- D, 22nd Ed. 2012	Sulfide: Methylene Blue Method

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 20489/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-01	185817/2018-1.0	mtlnnpp&1718581
AS-06	185818/2018-1.1	spspoqp&1818581
AS-02	185819/2018-1.0	ptlnnpp&1918581
AS-04	185821/2018-1.0	qtlnnpp&1128581
AS-05	185822/2018-1.0	stlnnpp&1228581
AS-07	185823/2018-1.0	ttlnnpp&1328581

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-08	185824/2018-1.0	utlnnpp&1428581
AS-10	185825/2018-1.0	lulnnpp&1528581
AS-03	185826/2018-1.0	mulnnpp&1628581

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20489/2018

COMENTARIOS

El Suplemento al Informe de Ensayo 20489/2018, reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 20489/2018.
Se corrigieron los resultados de metales.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

PROCESO: 5464 OEFA: 00484/2018

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO 20489/2018

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Morococha

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401
TDR N°: 889 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena S.
Fecha: 2018/04/21
Hora: 21:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3							X	X										
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4																		
Hidróxido de Sodio	$NaOH$										X								
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$						X												
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$										X								

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES [**] P	V	E	TSS	TDS	CARBONATO BICARBONATO	SULFUROS	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	CLORUROS NITRATOS SULFATOS	CROMO HEXAVALENTE	ALCALINIDAD TOTAL	OBSERVACIONES
185817	AS-01	2018/04/21	09:00	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
185819	AS-02	2018/04/21	10:20	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	
185826	AS-03	2018/04/21	10:40	AS	8	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	
185821	AS-04	2018/04/21	11:30	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	
185822	AS-05	2018/04/21	13:25	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	
185818	AS-06	2018/04/21	13:50	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
185823	AS-07	2018/04/21	12:35	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	
185824	AS-08	2018/04/21	14:50	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	
185825	AS-10	2018/04/21	15:40	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	

OBSERVACIONES GENERALES

Las muestras de sulfatos, cloruros y nitratos son enviadas en 01 frasco. Las muestras de cromo hexavalente fueron preservadas con Sulfato de amonio y NaOH (6N)
Las muestras de sulfuros fueron preservadas con acetato de Zn (2N) y NaOH (6N)

RESPONSABLE 1: Norvin Requena Sánchez — FIRMA:

RESPONSABLE 2: Karem Orosco Chambi — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Norvin Requena Sánchez — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
ARES: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
APr: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
ALI: Aguas de Hidratación
ACI: Agua de calderos
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

[**] P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 22/04/18
- Hora de Recepción: 11:05
- Recibido por: ENRIQUE LEGA
- Recepción de Muestras Cercado
- ALS LS Perú S A
- La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

OBSERVACIONES

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 889-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 04/06/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 4

Nº ALS LS					186046/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					09:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-21	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	27,5	2,2
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	33,6	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	541	35
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	36	7
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	7,781	0,392
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	1,994	0,856
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	306,8	7,29
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,017	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00204	0,00022
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,040	0,013
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0134	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	87,83	7,52
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,01957	0,00058
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,01879	0,00056
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,05456	0,00064
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	7,706	0,161
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	4,18	0,17
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0082	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	19,36	0,30
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	3,075	0,134
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00067	0,00015
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	7,477	0,520
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0193	0,0005
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,067	0,019
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00992	0,00071
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1762	0,0063
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00031	0,00007
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	4,398	0,156
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	1,009	0,035
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00627	0,00047
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,040	0,013
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0142	0,0008
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Nº ALS LS					186046/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					09:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-21	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	88,78	7,60
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,02146	0,00060
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,01895	0,00057
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,47981	0,09284
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	15,61	0,32
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	4,21	0,17
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0082	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	19,48	0,31
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	3,162	0,135
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00089	0,00017
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	7,477	0,520
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0201	0,0005
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,067	0,019
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0065	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,01308	0,00078
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1813	0,0067
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00031	0,00007
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000371	0,000076
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	4,763	0,165

Muestras del item: 5

Nº ALS LS					186047/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-18	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	67,9	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	1356	87
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	29	6
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografia Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,528	0,234
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,831	0,357
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	813,7	19,33
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,143	0,008
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,047	0,015
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0072	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	210,4	18,4
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,05034	0,00093
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,01282	0,00052
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,46171	0,08557
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,6210	0,0200

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Nº ALS LS					186047/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-18	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,29	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0188	0,0010
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	60,87	1,81
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	7,065	0,191
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00111	0,00020
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,675	0,308
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0179	0,0005
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,051	0,017
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00710	0,00065
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,4710	0,0456
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00138	0,00018
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000359	0,000075
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	11,33	0,32
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	1,180	0,042
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,03016	0,00067
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,078	0,022
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0081	0,0006
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	220,9	19,3
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,05453	0,00098
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,01350	0,00053
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	2,784	0,315
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	5,494	0,117
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,43	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0272	0,0013
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	64,50	2,01
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	7,296	0,195
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00147	0,00023
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,762	0,313
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0191	0,0005
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,083	0,022
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0277	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,01209	0,00076
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0010	0,0005
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,4960	0,0507
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00143	0,00018
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001286	0,000139
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	12,56	0,35

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Muestras del item: 6

Nº ALS LS					186048/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					10:14:00	
Tipo de Muestra					Agua Residual Industrial	
Identificación					AS-20	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	30254	1948
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	5	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	30,97	0,97
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	20039	476,06
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	---	---
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	---	---
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	---	---
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	---	---
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	---	---
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	---	---
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	---	---
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	---	---
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	---	---
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	---	---
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	---	---
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	---	---
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	---	---
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	---	---
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Disuelto						
Mercurio Disuelto (Hg)	10600	mg/L	0,00005	0,00013	0,00019	0,00001
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	0,00048	0,00001
007 ENSAYO DE METALES – METALES DISUELTOS POR ICP-OES						
Plata Disuelta (Ag)	10603	mg/L	0,003	0,008	< 0,003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	10603	mg/L	0,027	0,067	786,1	4,1
Arsénico Disuelto (As)	10603	mg/L	0,02	0,04	123,3	3,5
Boro Disuelto (B)	10603	mg/L	0,005	0,019	< 0,005	NE
Bario Disuelto (Ba)	10603	mg/L	0,0008	0,0011	< 0,0008	NE
Berilio Disuelto (Be)	10603	mg/L	0,000	0,000	< 0,000	NE
Calcio Disuelto (Ca)	10603	mg/L	0,01	0,03	235,3	3,2

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Nº ALS LS					186048/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					10:14:00	
Tipo de Muestra					Agua Residual Industrial	
Identificación					AS-20	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio Disuelto (Cd)	10603	mg/L	0,003	0,004	1,379	0,011
Cobalto Disuelto (Co)	10603	mg/L	0,004	0,017	1,687	0,028
Cromo Disuelto (Cr)	10603	mg/L	0,002	0,005	0,048	0,005
Cobre Disuelto (Cu)	10603	mg/L	0,003	0,005	1035	12
Hierro Disuelto (Fe)	10603	mg/L	0,009	0,011	2121	23
Potasio Disuelto (K)	10603	mg/L	0,65	0,96	< 0,65	NE
Litio Disuelto (Li)	10603	mg/L	0,09	0,11	0,40	0,02
Magnesio Disuelto (Mg)	10603	mg/L	0,04	0,05	755,1	14
Manganeso Disuelto (Mn)	10603	mg/L	0,0013	0,0030	39,59	0,88
Molibdeno Disuelto (Mo)	10603	mg/L	0,006	0,008	0,314	0,011
Sodio Disuelto (Na)	10603	mg/L	0,1	0,1	20,1	1,3
Niquel Disuelto (Ni)	10603	mg/L	0,013	0,016	0,538	0,02
Fosforo Disuelto (P)	10603	mg/L	0,03	0,04	23,01	1,02
Plomo Disuelto (Pb)	10603	mg/L	0,03	0,04	< 0,03	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	10603	mg/L	0,04	0,05	0,99	0,02
Selenio Disuelto (Se)	10603	mg/L	0,06	0,08	< 0,06	NE
Estaño Disuelto (Sn)	10603	mg/L	0,05	0,06	< 0,05	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	10603	mg/L	0,0026	0,0058	0,9267	0,0191
Titanio Disuelto (Ti)	10603	mg/L	0,004	0,009	0,829	0,012
Talio Disuelto (Tl)	10603	mg/L	0,02	0,07	< 0,02	NE
Vanadio Disuelto (V)	10603	mg/L	0,004	0,005	1,610	0,041
Zinc Disuelto (Zn)	10603	mg/L	0,002	0,005	254,5	4,5
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	873,1	4,3
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	125,0	3,6
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	< 0,0006	NE
Berílio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	< 0,006	NE
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	302,6	3,6
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	1,625	0,014
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	2,039	0,034
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	0,116	0,005
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	1086	13
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	2537	27
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	0,42	0,02
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	783,6	14,5
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	48,14	0,99
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	0,404	0,011
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	21,5	1,4
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	0,722	0,023
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	23,22	1,03
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	1,09	0,03
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	< 0,03	NE
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	1,135	0,022
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	0,937	0,014
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	1,895	0,048
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	282,1	5
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	---	---
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	---	---
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	---	---

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Nº ALS LS					186048/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					10:14:00	
Tipo de Muestra					Agua Residual Industrial	
Identificación					AS-20	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	---	---
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	---	---
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	---	---
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	---	---
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	---	---
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	---	---
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	---	---
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	---	---
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	---	---
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	---	---
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	---	---
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	---	---
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	---	---

Nº ALS LS					186050/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					13:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-22	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	2160	139
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	6	2
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	10,36	0,46
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1487	35,33
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	7,331	0,273
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00811	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	1,114	0,152
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0053	0,0005
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00094	0,00016
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	201,8	17,6
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,01230	0,00051
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,03529	0,00077

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Nº ALS LS					186050/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					13:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-22	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0010	0,0004
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,7728	0,1847
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	56,85	1,27
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	4,98	0,18
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0164	0,0009
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	110,3	3,2
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	38,98	0,65
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	5,661	0,419
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0275	0,0006
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,081	0,021
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0213	0,0006
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,4330	0,0385
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001923	0,000183
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	18,76	0,49
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Disuelto						
Mercurio Disuelto (Hg)	10600	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES DISUELTOS POR ICP-OES						
Plata Disuelta (Ag)	10603	mg/L	0,003	0,008	---	---
Aluminio Disuelto (Al)	10603	mg/L	0,027	0,067	---	---
Arsénico Disuelto (As)	10603	mg/L	0,02	0,04	---	---
Boro Disuelto (B)	10603	mg/L	0,005	0,019	---	---
Bario Disuelto (Ba)	10603	mg/L	0,0008	0,0011	---	---
Berilio Disuelto (Be)	10603	mg/L	0,000	0,000	---	---
Calcio Disuelto (Ca)	10603	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio Disuelto (Cd)	10603	mg/L	0,003	0,004	---	---
Cobalto Disuelto (Co)	10603	mg/L	0,004	0,017	---	---
Cromo Disuelto (Cr)	10603	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre Disuelto (Cu)	10603	mg/L	0,003	0,005	---	---
Hierro Disuelto (Fe)	10603	mg/L	0,009	0,011	---	---
Potasio Disuelto (K)	10603	mg/L	0,65	0,96	---	---
Litio Disuelto (Li)	10603	mg/L	0,09	0,11	---	---
Magnesio Disuelto (Mg)	10603	mg/L	0,04	0,05	---	---
Manganeso Disuelto (Mn)	10603	mg/L	0,0013	0,0030	---	---
Molibdeno Disuelto (Mo)	10603	mg/L	0,006	0,008	---	---
Sodio Disuelto (Na)	10603	mg/L	0,1	0,1	---	---
Niquel Disuelto (Ni)	10603	mg/L	0,013	0,016	---	---
Fosforo Disuelto (P)	10603	mg/L	0,03	0,04	---	---
Plomo Disuelto (Pb)	10603	mg/L	0,03	0,04	---	---
Antimonio Disuelto (Sb)	10603	mg/L	0,04	0,05	---	---
Selenio Disuelto (Se)	10603	mg/L	0,06	0,08	---	---
Estaño Disuelto (Sn)	10603	mg/L	0,05	0,06	---	---
Estroncio Disuelto (Sr)	10603	mg/L	0,0026	0,0058	---	---
Titanio Disuelto (Ti)	10603	mg/L	0,004	0,009	---	---
Talio Disuelto (Tl)	10603	mg/L	0,02	0,07	---	---
Vanadio Disuelto (V)	10603	mg/L	0,004	0,005	---	---
Zinc Disuelto (Zn)	10603	mg/L	0,002	0,005	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Nº ALS LS					186050/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					13:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-22	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	---	---
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	---	---
Berílio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	---	---
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	---	---
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	---	---
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	---	---
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	7,694	0,286
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00871	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	1,262	0,164
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0053	0,0005
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00095	0,00016
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	207,0	18,1
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,01269	0,00051
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,03647	0,00079
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0010	0,0004
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,8044	0,1868
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	58,32	1,30
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	5,23	0,18
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0172	0,0009
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	117,9	3,4
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	39,87	0,66
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	5,861	0,430
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0286	0,0006
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,081	0,021
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0224	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,4394	0,0396

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Nº ALS LS					186050/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					13:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-22	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,002033	0,000191
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	19,57	0,51

Muestras del item: 7

Nº ALS LS					186049/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					08:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-09	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Disuelto						
Mercurio Disuelto (Hg)	10600	mg/L	0,00005	0,00013	0,00008	NE
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	0,00008	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES DISUELTOS POR ICP-OES						
Plata Disuelta (Ag)	10603	mg/L	0,003	0,008	< 0,003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	10603	mg/L	0,027	0,067	101,5	3,2
Arsénico Disuelto (As)	10603	mg/L	0,02	0,04	< 0,02	NE
Boro Disuelto (B)	10603	mg/L	0,005	0,019	< 0,005	NE
Bario Disuelto (Ba)	10603	mg/L	0,0008	0,0011	< 0,0008	NE
Berilio Disuelto (Be)	10603	mg/L	0,000	0,000	< 0,000	NE
Calcio Disuelto (Ca)	10603	mg/L	0,01	0,03	455,5	4,6
Cadmio Disuelto (Cd)	10603	mg/L	0,003	0,004	1,014	0,008
Cobalto Disuelto (Co)	10603	mg/L	0,004	0,017	1,390	0,024
Cromo Disuelto (Cr)	10603	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Cobre Disuelto (Cu)	10603	mg/L	0,003	0,005	537,4	6,4
Hierro Disuelto (Fe)	10603	mg/L	0,009	0,011	98,90	3,17
Potasio Disuelto (K)	10603	mg/L	0,65	0,96	4,80	0,24
Litio Disuelto (Li)	10603	mg/L	0,09	0,11	< 0,09	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	10603	mg/L	0,04	0,05	730,9	13,6
Manganeso Disuelto (Mn)	10603	mg/L	0,0013	0,0030	227,3	3,3
Molibdeno Disuelto (Mo)	10603	mg/L	0,006	0,008	< 0,006	NE
Sodio Disuelto (Na)	10603	mg/L	0,1	0,1	< 0,1	NE
Niquel Disuelto (Ni)	10603	mg/L	0,013	0,016	< 0,013	NE
Fosforo Disuelto (P)	10603	mg/L	0,03	0,04	< 0,03	NE
Plomo Disuelto (Pb)	10603	mg/L	0,03	0,04	< 0,03	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	10603	mg/L	0,04	0,05	< 0,04	NE
Selenio Disuelto (Se)	10603	mg/L	0,06	0,08	< 0,06	NE
Estaño Disuelto (Sn)	10603	mg/L	0,05	0,06	< 0,05	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	10603	mg/L	0,0026	0,0058	0,7992	0,0175
Titanio Disuelto (Ti)	10603	mg/L	0,004	0,009	< 0,004	NE
Talio Disuelto (Tl)	10603	mg/L	0,02	0,07	< 0,02	NE
Vanadio Disuelto (V)	10603	mg/L	0,004	0,005	< 0,004	NE
Zinc Disuelto (Zn)	10603	mg/L	0,002	0,005	223,9	4
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	101,5	3,2
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	< 0,0006	NE
Berílio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	< 0,006	NE
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	455,5	4,6
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	1,101	0,009
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	1,440	0,024

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Nº ALS LS					186049/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					08:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-09	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	561,3	6,7
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	98,90	3,17
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	5,19	0,25
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	730,9	13,6
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	227,3	3,3
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	< 0,003	NE
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	< 0,3	NE
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	< 0,006	NE
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	< 0,08	NE
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	< 0,03	NE
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	0,8243	0,0178
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	233,2	4,2

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra Morococha-Yauli-Junín.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	28/04/2018
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	28/04/2018
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/04/2018
Aluminio (Al)	0,005	0,013	mg/L	< 0,005	03/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/04/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,005	---	mg/L	<0,002	03/05/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	26/04/2018
Antimonio (Sb)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	26/04/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,02	---	mg/L	<0,02	03/05/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Arsénico (As)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,02	---	mg/L	<0,02	03/05/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Bario (Ba)	0,0006	0,0015	mg/L	< 0,0006	03/05/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0006	---	mg/L	<0,0006	03/05/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Berílio (Be)	0,006	0,015	mg/L	< 0,006	03/05/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/04/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero. Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Berilio Disuelto (Be)	0,006	---	mg/L	<0,006	03/05/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Bismuto (Bi)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,02	---	mg/L	<0,02	03/05/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/04/2018
Boro (B)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/04/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	---	mg/L	<0,002	03/05/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/04/2018
Cadmio (Cd)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/04/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,002	---	mg/L	<0,002	03/05/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	26/04/2018
Calcio (Ca)	0,01	0,03	mg/L	< 0,01	03/05/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	26/04/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,01	---	mg/L	<0,01	03/05/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	23/04/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/04/2018
Cobalto (Co)	0,003	0,008	mg/L	< 0,003	03/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/04/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,003	---	mg/L	<0,003	03/05/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Cobre (Cu)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,002	---	mg/L	<0,002	03/05/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Cromo (Cr)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,002	---	mg/L	<0,002	03/05/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	26/04/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Estaño (Sn)	0,03	0,08	mg/L	< 0,03	03/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,03	---	mg/L	<0,03	03/05/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	03/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	---	mg/L	<0,0002	03/05/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	26/04/2018
Fosforo (P)	0,08	0,20	mg/L	< 0,08	03/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	26/04/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,08	---	mg/L	<0,08	03/05/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	26/04/2018
Hierro (Fe)	0,006	0,015	mg/L	< 0,006	03/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	26/04/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,006	---	mg/L	<0,006	03/05/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Litio (Li)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Litio Disuelto (Li)	0,02	---	mg/L	<0,02	03/05/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	26/04/2018
Magnesio (Mg)	0,01	0,03	mg/L	< 0,01	03/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	26/04/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,01	---	mg/L	<0,01	03/05/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Manganeso (Mn)	0,0008	0,0020	mg/L	< 0,0008	03/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,0008	---	mg/L	<0,0008	03/05/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Mercurio (Hg)	0,00005	0,00013	mg/L	< 0,00005	05/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	26/04/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00005	0,00013	mg/L	< 0,00005	05/05/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Molibdeno (Mo)	0,003	0,008	mg/L	< 0,003	03/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,003	---	mg/L	<0,003	03/05/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Niquel (Ni)	0,006	0,015	mg/L	< 0,006	03/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,006	---	mg/L	<0,006	03/05/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	23/04/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	26/04/2018
Plata (Ag)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	26/04/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,002	---	mg/L	<0,002	03/05/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Plomo (Pb)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,02	---	mg/L	<0,02	03/05/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	26/04/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	03/05/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	26/04/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	---	mg/L	<0,04	03/05/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	26/04/2018
Selenio (Se)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	26/04/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,02	---	mg/L	<0,02	03/05/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	26/04/2018
Sodio (Na)	0,3	0,8	mg/L	< 0,3	03/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	26/04/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,3	---	mg/L	<0,3	03/05/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	24/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	24/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	25/04/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	23/04/2018
Sulfuros	0,001	0,003	mg S-2/L	< 0,001	24/04/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Talio (Tl)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	03/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	26/04/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,04	---	mg/L	<0,04	03/05/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Titanio (Ti)	0,001	0,003	mg/L	< 0,001	03/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	26/04/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,001	---	mg/L	<0,001	03/05/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	26/04/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	26/04/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Vanadio (V)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	26/04/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,002	---	mg/L	<0,002	03/05/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	26/04/2018
Zinc (Zn)	0,001	0,003	mg/L	< 0,001	03/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	26/04/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,001	---	mg/L	<0,001	03/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	99,2	85-115	28/04/2018
Alcalinidad Total	105,0	85-115	28/04/2018
Alcalinidad Total	100,0	85-115	28/04/2018
Alcalinidad Total	87,0	85-115	28/04/2018
Aluminio (Al)	102,5	80-120	26/04/2018
Aluminio (Al)	103	80-120	03/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	102,0	80-120	26/04/2018
Aluminio Disuelto (Al)	103	80-120	03/05/2018
Antimonio (Sb)	108,3	80-120	26/04/2018
Antimonio (Sb)	101	80-120	03/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	110,2	80-120	26/04/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	101	80-120	03/05/2018
Arsénico (As)	107,1	80-120	26/04/2018
Arsénico (As)	98	80-120	03/05/2018
Arsénico Disuelto (As)	106,4	80-120	26/04/2018
Arsénico Disuelto (As)	98	80-120	03/05/2018
Bario (Ba)	107,2	80-120	26/04/2018
Bario (Ba)	102	80-120	03/05/2018
Bario Disuelto (Ba)	105,8	80-120	26/04/2018
Bario Disuelto (Ba)	102	80-120	03/05/2018
Berílio (Be)	105,1	80-120	26/04/2018
Berílio (Be)	97	80-120	03/05/2018
Berilio Disuelto (Be)	104,8	80-120	26/04/2018
Berilio Disuelto (Be)	97	80-120	03/05/2018
Bismuto (Bi)	103,8	80-120	26/04/2018
Bismuto (Bi)	104	80-120	03/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	104,3	80-120	26/04/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	104	80-120	03/05/2018
Boro (B)	100,0	80-120	26/04/2018
Boro (B)	100	80-120	03/05/2018
Boro Disuelto (B)	86,0	80-120	26/04/2018
Boro Disuelto (B)	100	80-120	03/05/2018
Cadmio (Cd)	106,2	80-120	26/04/2018
Cadmio (Cd)	103	80-120	03/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	108,0	80-120	26/04/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	103	80-120	03/05/2018
Calcio (Ca)	104,6	80-120	26/04/2018
Calcio (Ca)	94	80-120	03/05/2018
Calcio Disuelto (Ca)	103,8	80-120	26/04/2018
Calcio Disuelto (Ca)	94	80-120	03/05/2018
Cloruros, Cl-	108,3	80-120	23/04/2018
Cobalto (Co)	103,0	80-120	26/04/2018
Cobalto (Co)	98	80-120	03/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	103,4	80-120	26/04/2018
Cobalto Disuelto (Co)	98	80-120	03/05/2018
Cobre (Cu)	108,6	80-120	26/04/2018
Cobre (Cu)	96	80-120	03/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	108,5	80-120	26/04/2018
Cobre Disuelto (Cu)	96	80-120	03/05/2018
Cromo (Cr)	108,4	80-120	26/04/2018
Cromo (Cr)	98	80-120	03/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	106,8	80-120	26/04/2018
Cromo Disuelto (Cr)	98	80-120	03/05/2018
Cromo Hexavalente	98,4	80-120	26/04/2018
Cromo Hexavalente	99,2	80-120	26/04/2018
Estaño (Sn)	106,7	80-120	26/04/2018
Estaño (Sn)	97	80-120	03/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	105,7	80-120	26/04/2018
Estaño Disuelto (Sn)	97	80-120	03/05/2018
Estroncio (Sr)	105,8	80-120	26/04/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Estroncio (Sr)	101	80-120	03/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	104,6	80-120	26/04/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	101	80-120	03/05/2018
Fosforo (P)	98,0	80-120	26/04/2018
Fosforo (P)	99	80-120	03/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	92,0	80-120	26/04/2018
Fosforo Disuelto (P)	99	80-120	03/05/2018
Hierro (Fe)	103,1	80-120	26/04/2018
Hierro (Fe)	95	80-120	03/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	103,4	80-120	26/04/2018
Hierro Disuelto (Fe)	95	80-120	03/05/2018
Litio (Li)	105,2	80-120	26/04/2018
Litio (Li)	88	80-120	03/05/2018
Litio Disuelto (Li)	105,0	80-120	26/04/2018
Litio Disuelto (Li)	88	80-120	03/05/2018
Magnesio (Mg)	103,2	80-120	26/04/2018
Magnesio (Mg)	98	80-120	03/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	102,9	80-120	26/04/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	98	80-120	03/05/2018
Manganeso (Mn)	109,8	80-120	26/04/2018
Manganeso (Mn)	100	80-120	03/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	107,7	80-120	26/04/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	100	80-120	03/05/2018
Mercurio (Hg)	94,4	80-120	26/04/2018
Mercurio (Hg)	110,5	76-113	05/05/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	94,4	80-120	26/04/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	110,3	76-113	05/05/2018
Molibdeno (Mo)	105,6	80-120	26/04/2018
Molibdeno (Mo)	101	80-120	03/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	105,6	80-120	26/04/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	101	80-120	03/05/2018
Niquel (Ni)	108,8	80-120	26/04/2018
Niquel (Ni)	97	80-120	03/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	107,2	80-120	26/04/2018
Niquel Disuelto (Ni)	97	80-120	03/05/2018
Nitratos, (como N)	114,9	80-120	23/04/2018
Plata (Ag)	107,1	80-120	26/04/2018
Plata (Ag)	97	80-120	03/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	108,0	80-120	26/04/2018
Plata Disuelta (Ag)	97	80-120	03/05/2018
Plomo (Pb)	110,0	80-120	26/04/2018
Plomo (Pb)	108	80-120	03/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	109,8	80-120	26/04/2018
Plomo Disuelto (Pb)	108	80-120	03/05/2018
Potasio (K)	107,7	80-120	26/04/2018
Potasio (K)	109	80-120	03/05/2018
Potasio Disuelto (K)	105,0	80-120	26/04/2018
Potasio Disuelto (K)	109	80-120	03/05/2018
Selenio (Se)	105,2	80-120	26/04/2018
Selenio (Se)	100	80-120	03/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	104,8	80-120	26/04/2018
Selenio Disuelto (Se)	100	80-120	03/05/2018
Sodio (Na)	108,1	80-120	26/04/2018
Sodio (Na)	100	80-120	03/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	108,4	80-120	26/04/2018
Sodio Disuelto (Na)	100	80-120	03/05/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	24/04/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,2	80-120	24/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	97,0	80-120	24/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	24/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	100,0	80-120	25/04/2018

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	25/04/2018
Sulfatos, SO4-2	107,4	80-120	23/04/2018
Sulfuros	98,5	80-120	24/04/2018
Talio (Tl)	105,6	80-120	26/04/2018
Talio (Tl)	103	80-120	03/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	106,9	80-120	26/04/2018
Talio Disuelto (Tl)	103	80-120	03/05/2018
Titanio (Ti)	88,8	80-120	26/04/2018
Titanio (Ti)	111	80-120	03/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	87,4	80-120	26/04/2018
Titanio Disuelto (Ti)	111	80-120	03/05/2018
Uranio (U)	109,5	80-120	26/04/2018
Uranio Disuelto (U)	109,1	80-120	26/04/2018
Vanadio (V)	105,6	80-120	26/04/2018
Vanadio (V)	100	80-120	03/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	104,8	80-120	26/04/2018
Vanadio Disuelto (V)	100	80-120	03/05/2018
Zinc (Zn)	108,2	80-120	26/04/2018
Zinc (Zn)	98	80-120	03/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	108,8	80-120	26/04/2018
Zinc Disuelto (Zn)	98	80-120	03/05/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-21	Cliente	Aguas Superficiales	23/04/2018	22/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-18	Cliente	Aguas Superficiales	23/04/2018	22/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-20	Cliente	Agua Residual Industrial	23/04/2018	22/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-22	Cliente	Aguas Superficiales	23/04/2018	22/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-09	Cliente	Aguas Superficiales	23/04/2018	22/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 22nd Ed. 2012	Chromium: Colorimetric Method
10600	LME	Mercurio Disuelto	EPA Method 245.7 Rev 2 (2005)	Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry
10599	LME	Mercurio Total	EPA Method 245.7 Rev 2 (2005)	Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
10603	LME	Metales Disueltos por ICP-OES	EPA 6010 B / EPA 3010 A, Rev. 2 December 1996	Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
10602	LME	Metales Totales por ICP-OES	EPA 6010 B / EPA 3010 A, Rev. 2 December 1996	Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 20511/2018

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12194	LME	Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2- D, 22nd Ed. 2012	Sulfide: Methylene Blue Method

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 20511/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-21	186046/2018-1.0	muoonpp&1640681
AS-18	186047/2018-1.0	nuoonpp&1740681
AS-20	186048/2018-1.1	pqspoqp&1840681
AS-22	186050/2018-1.0	otqpnpp&1050681
AS-09	186049/2018-1.0	puoonpp&1940681

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

El Suplemento al Informe de Ensayo 20511/2018, reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 20511/2018.
Se corrigieron los resultados de metales.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado integramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

PROCESO: 3464 CITE(S): 2031/2018

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO 2051 1 2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN: Departamento: Junín; Provincia: Yauli; Distrito: Morococha

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401

TDR N°: 889-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena S.

Fecha: 2018/04/22 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (hh:mm)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

| | | |

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 889-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 04/05/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 5

Nº ALS LS					188523/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					23/04/2018	
Hora de Muestreo					09:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-23	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	2112	136
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	3,462	0,283
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1442	34,26
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	7,981	0,231
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00656	0,00049
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	1,501	0,184
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0044	0,0005
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00075	0,00014
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	205,7	18,0
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,01185	0,00051
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,03526	0,00077
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,7763	0,1850
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	58,02	1,30
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	5,02	0,18
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0157	0,0008
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	123,6	3,5
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	43,22	0,71
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,831	0,373
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0277	0,0006
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0219	0,0006
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,4320	0,0383
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001908	0,000182
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	19,87	0,52
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	8,457	0,313
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00709	0,00053
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	1,501	0,184
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0046	0,0005
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00090	0,00015
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	218,3	19,1
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,01301	0,00052

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

Nº ALS LS					188523/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					23/04/2018	
Hora de Muestreo					09:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-23	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,03680	0,00079
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,8062	0,1869
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	61,48	1,38
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	5,43	0,18
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0162	0,0009
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	127,5	3,6
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	46,50	0,76
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	5,097	0,387
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0289	0,0006
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0240	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,4805	0,0475
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,002045	0,000192
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	20,76	0,54

Nº ALS LS					188524/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					23/04/2018	
Hora de Muestreo					10:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-24	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	—
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	—
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	2090	134
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	4,123	0,300
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1429	33,95
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	7,560	0,219
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00369	0,00032
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	1,376	0,173
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0044	0,0005
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00087	0,00015
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	198,9	17,4
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,01250	0,00051
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,03385	0,00075
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0004	0,0004
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,7177	0,1812
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	53,14	1,18
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	4,85	0,17
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0152	0,0008

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

Nº ALS LS					188524/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					23/04/2018	
Hora de Muestreo					10:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-24	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	116,0	3,3
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	41,05	0,68
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,833	0,373
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0267	0,0006
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0207	0,0006
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,4200	0,0361
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001937	0,000184
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	19,40	0,51
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	7,761	0,288
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00388	0,00033
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	1,376	0,173
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0047	0,0005
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00087	0,00015
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	203,5	17,8
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,01250	0,00051
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,03461	0,00076
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0004	0,0004
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,7321	0,1821
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	54,93	1,22
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	4,97	0,18
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0154	0,0008
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	118,0	3,4
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	41,67	0,69
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,906	0,377
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0276	0,0006
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0207	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,4224	0,0366
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001976	0,000187
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	19,70	0,51

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

Nº ALS LS					188525/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					23/04/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-25	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	—
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	—
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	2154	139
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	3,789	0,291
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1436	34,11
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	7,477	0,216
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00773	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	1,492	0,183
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0049	0,0005
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00081	0,00015
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	200,0	17,5
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,01193	0,00051
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,03457	0,00076
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0005	0,0004
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,7553	0,1836
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	58,26	1,30
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	5,07	0,18
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0149	0,0008
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	119,0	3,4
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	40,87	0,68
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,803	0,371
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0274	0,0006
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0222	0,0006
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,4284	0,0376
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001894	0,000181
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	19,84	0,52
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	7,555	0,281
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00807	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	1,507	0,184
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0049	0,0005
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00093	0,00016
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	200,0	17,5
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,01235	0,00051
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,03518	0,00077
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0005	0,0004
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,7699	0,1845
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	59,25	1,33

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

Nº ALS LS					188525/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					23/04/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-25	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	5,08	0,18
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0151	0,0008
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	121,6	3,5
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	41,82	0,69
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,804	0,371
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0277	0,0006
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0227	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,4332	0,0385
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001951	0,000185
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	19,99	0,52

Nº ALS LS					188526/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					23/04/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-14	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	1386	89
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,841	0,242
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,971	0,417
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	687,3	16,33
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	29,54	0,84
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00354	0,00031
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,014	0,007
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0007	0,0002
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00292	0,00030
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	58,99	4,74
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,10412	0,00170
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,06156	0,00138
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0021	0,0005
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	5,286	0,478
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	29,74	0,63
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0181	0,0009
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	22,66	0,37
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	15,95	0,32
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,707	0,366

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

Nº ALS LS					188526/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					23/04/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-14	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0213	0,0005
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,062	0,018
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0019	0,0005
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0040	0,0006
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1256	0,0034
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0027	0,0005
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,010415	0,000596
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	31,80	0,80
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	29,71	0,92
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00425	0,00035
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,014	0,007
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0009	0,0003
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00292	0,00030
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	59,60	4,83
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,10412	0,00170
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,06156	0,00138
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0022	0,0005
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	5,331	0,481
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	29,94	0,63
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0181	0,0009
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	22,79	0,38
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	16,20	0,32
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,707	0,366
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0214	0,0005
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,062	0,018
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0019	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00027	0,00022
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0040	0,0006
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1274	0,0034
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0027	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,010415	0,000596
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	31,92	0,80

Nº ALS LS					188527/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					23/04/2018	
Hora de Muestreo					14:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-11	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	2670	172
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

Nº ALS LS					188527/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					23/04/2018	
Hora de Muestreo					14:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-11	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	2,247	0,252
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,582	0,288
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1265	30,05
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	0,000447	0,000134
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	108,6	3,1
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,07654	0,00163
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0027	0,0004
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00437	0,00040
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	52,30	3,83
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,07794	0,00130
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,17100	0,00767
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0041	0,0005
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	16,79	1,23
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	65,51	1,49
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,54	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0212	0,0011
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	24,94	0,43
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	6,656	0,186
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00062	0,00015
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	6,243	0,451
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0436	0,0007
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,496	0,085
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0022	0,0005
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00039	0,00023
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0221	0,0006
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,2514	0,0128
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0184	0,0007
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,008476	0,000539
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0016	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	22,66	0,58
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	0,000447	0,000134
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	110,4	3,1
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,07654	0,00163
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0031	0,0004
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00437	0,00040
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	53,49	3,98
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,07865	0,00131
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,17597	0,00810
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0043	0,0005
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	17,34	1,26
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	67,68	1,54
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,57	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0212	0,0011
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	26,23	0,46
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	6,897	0,189

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

Nº ALS LS					188527/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					23/04/2018	
Hora de Muestreo					14:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-11	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00071	0,00016
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	6,460	0,463
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0448	0,0007
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,496	0,085
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0025	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00046	0,00023
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0221	0,0006
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2514	0,0128
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0184	0,0007
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,008565	0,000542
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0016	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	22,96	0,59

Muestras del item: 7

Nº ALS LS					188528/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					23/04/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-13	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	0,000672	0,000197
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	94,64	2,69
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,03294	0,00070
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0052	0,0005
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00409	0,00038
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	46,09	3,06
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,04356	0,00084
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,15310	0,00623
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0014	0,0004
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	14,44	1,07
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	17,78	0,37
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,08	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0148	0,0008
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	17,67	0,27
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	4,678	0,157
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	6,355	0,458
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0392	0,0006
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,272	0,051
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0047	0,0005
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0160	0,0006
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,2412	0,0117
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0049	0,0006
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,005715	0,000445
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0004	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	14,49	0,39
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	0,000672	0,000197

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

Nº ALS LS					188528/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					23/04/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-13	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	94,97	2,70
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,03743	0,00076
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0054	0,0005
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00409	0,00038
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	46,61	3,12
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,04441	0,00085
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,15402	0,00630
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0014	0,0004
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	14,72	1,09
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	17,78	0,37
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,13	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0148	0,0008
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	17,67	0,27
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	4,824	0,159
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	6,355	0,458
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0395	0,0006
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,272	0,051
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0047	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00091	0,00026
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0173	0,0006
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2420	0,0118
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0049	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,005978	0,000464
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0004	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	14,56	0,39

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Morococha-Yauli-Junín.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	27/04/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	27/04/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	27/04/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	27/04/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	27/04/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	27/04/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	27/04/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	27/04/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	27/04/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	27/04/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	27/04/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	27/04/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	27/04/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	27/04/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	27/04/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	27/04/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	27/04/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	27/04/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	25/04/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	27/04/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	27/04/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	27/04/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	27/04/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	27/04/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	27/04/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	27/04/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	27/04/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	27/04/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	27/04/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	27/04/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	27/04/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	27/04/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	27/04/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	27/04/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	27/04/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	27/04/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	27/04/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	27/04/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	27/04/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	27/04/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	27/04/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	27/04/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	27/04/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	27/04/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	27/04/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	25/04/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	27/04/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	27/04/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	27/04/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	27/04/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	27/04/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	27/04/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	27/04/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	27/04/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	27/04/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	27/04/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	26/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	26/04/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	25/04/2018
Sulfuros	0,001	0,003	mg S-2/L	< 0,001	28/04/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	27/04/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	27/04/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	27/04/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	27/04/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	27/04/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	27/04/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	27/04/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	27/04/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	27/04/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	27/04/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	104,8	80-120	27/04/2018
Aluminio Disuelto (Al)	102,0	80-120	27/04/2018
Antimonio (Sb)	103,2	80-120	27/04/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	104,6	80-120	27/04/2018
Arsénico (As)	105,6	80-120	27/04/2018
Arsénico Disuelto (As)	105,6	80-120	27/04/2018
Bario (Ba)	105,4	80-120	27/04/2018
Bario Disuelto (Ba)	105,8	80-120	27/04/2018
Berilio (Be)	103,1	80-120	27/04/2018
Berilio Disuelto (Be)	107,4	80-120	27/04/2018
Bismuto (Bi)	111,9	80-120	27/04/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	110,5	80-120	27/04/2018
Boro (B)	98,0	80-120	27/04/2018
Boro Disuelto (B)	94,0	80-120	27/04/2018
Cadmio (Cd)	103,7	80-120	27/04/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	104,8	80-120	27/04/2018
Calcio (Ca)	107,9	80-120	27/04/2018
Calcio Disuelto (Ca)	105,5	80-120	27/04/2018
Cloruros, Cl-	102,6	80-120	25/04/2018
Cobalto (Co)	103,8	80-120	27/04/2018
Cobalto Disuelto (Co)	100,9	80-120	27/04/2018
Cobre (Cu)	106,5	80-120	27/04/2018
Cobre Disuelto (Cu)	105,1	80-120	27/04/2018
Cromo (Cr)	109,0	80-120	27/04/2018
Cromo Disuelto (Cr)	106,6	80-120	27/04/2018
Estaño (Sn)	104,1	80-120	27/04/2018
Estaño Disuelto (Sn)	102,3	80-120	27/04/2018
Estroncio (Sr)	106,8	80-120	27/04/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	106,2	80-120	27/04/2018
Fosforo (P)	105,6	80-120	27/04/2018
Fosforo Disuelto (P)	108,4	80-120	27/04/2018
Hierro (Fe)	105,8	80-120	27/04/2018
Hierro Disuelto (Fe)	103,6	80-120	27/04/2018
Litio (Li)	105,4	80-120	27/04/2018
Litio Disuelto (Li)	107,6	80-120	27/04/2018
Magnesio (Mg)	104,5	80-120	27/04/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	101,8	80-120	27/04/2018
Manganeso (Mn)	110,4	80-120	27/04/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	106,2	80-120	27/04/2018
Mercurio (Hg)	105,6	80-120	27/04/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	103,2	80-120	27/04/2018
Molibdeno (Mo)	108,4	80-120	27/04/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	108,0	80-120	27/04/2018
Niquel (Ni)	106,8	80-120	27/04/2018
Niquel Disuelto (Ni)	106,2	80-120	27/04/2018
Nitratos, (como N)	115,3	80-120	25/04/2018
Plata (Ag)	103,1	80-120	27/04/2018
Plata Disuelta (Ag)	103,4	80-120	27/04/2018
Plomo (Pb)	107,8	80-120	27/04/2018
Plomo Disuelto (Pb)	106,8	80-120	27/04/2018
Potasio (K)	107,7	80-120	27/04/2018
Potasio Disuelto (K)	104,6	80-120	27/04/2018
Selenio (Se)	103,2	80-120	27/04/2018
Selenio Disuelto (Se)	106,0	80-120	27/04/2018
Sodio (Na)	100,2	80-120	27/04/2018
Sodio Disuelto (Na)	97,4	80-120	27/04/2018
Sólidos Totales Disueltos	94,0	80-120	26/04/2018
Sólidos Totales Disueltos	98,4	80-120	26/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	26/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	26/04/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Sulfatos, SO4-2	108,2	80-120	25/04/2018
Sulfuros	106,0	80-120	28/04/2018
Talio (Tl)	103,3	80-120	27/04/2018
Talio Disuelto (Tl)	102,0	80-120	27/04/2018
Titanio (Ti)	94,8	80-120	27/04/2018
Titanio Disuelto (Ti)	95,0	80-120	27/04/2018
Uranio (U)	106,3	80-120	27/04/2018
Uranio Disuelto (U)	106,8	80-120	27/04/2018
Vanadio (V)	106,6	80-120	27/04/2018
Vanadio Disuelto (V)	102,4	80-120	27/04/2018
Zinc (Zn)	104,4	80-120	27/04/2018
Zinc Disuelto (Zn)	104,2	80-120	27/04/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-23	Cliente	Aguas Superficiales	24/04/2018	23/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-24	Cliente	Aguas Superficiales	24/04/2018	23/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-25	Cliente	Aguas Superficiales	24/04/2018	23/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-14	Cliente	Aguas Superficiales	24/04/2018	23/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-11	Cliente	Aguas Superficiales	24/04/2018	23/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-13	Cliente	Aguas Superficiales	24/04/2018	23/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
12194	LME	Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2- D, 22nd Ed. 2012	Sulfide: Methylene Blue Method

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 20749/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-23	188523/2018-1.0	qltrnpp&1325881
AS-24	188524/2018-1.0	rltrnpp&1425881
AS-25	188525/2018-1.0	sltrnpp&1525881

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-14	188526/2018-1.0	tltrnpp&1625881
AS-11	188527/2018-1.0	ultrnpp&1725881
AS-13	188528/2018-1.0	lmtrnpp&1825881

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 20749/2018

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Proceso : 5467 Orden : 0014-401

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Morococha

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401
TDR N°: 889-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena S.
Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/04/23
Hora: (24 H) 21:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

| | | |

INFORME DE ENSAYO: 21038/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 889-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 04/05/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21038/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 8

Nº ALS LS	190908/2018-1.0
Fecha de Muestreo	24/04/2018
Hora de Muestreo	10:10:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	AS-64

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	364	23
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,151	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,099	0,076
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	141,0	3,8

Nº ALS LS	190909/2018-1.0
Fecha de Muestreo	24/04/2018
Hora de Muestreo	10:50:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	SUB-11

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	512	33
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	3,079	0,273
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,832	0,357
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	215,3	5,11

Nº ALS LS	190910/2018-1.0
Fecha de Muestreo	24/04/2018
Hora de Muestreo	11:45:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	SUB-12

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	835	54
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	6	2
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,163	0,225
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	1,139	0,489
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	404,1	9,60

Nº ALS LS	190911/2018-1.0
Fecha de Muestreo	24/04/2018
Hora de Muestreo	12:35:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	AS-63

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	371	24
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,119	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,085	0,066
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	137,2	3,7

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21038/2018

Nº ALS LS					190912/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-10	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	287	18
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	2,762	0,265
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,582	0,288
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	94,98	3,33

Nº ALS LS					190913/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-06	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	1315	85
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	31	6
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	6,015	0,348
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	2,805	1,204
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	622,2	14,78

Nº ALS LS					190914/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					14:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	526	34
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	6,327	0,355
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	2,968	1,274
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	241,2	5,73

Nº ALS LS					190915/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					14:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	853	55
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	3,361	0,280
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	2,380	1,022
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	431,4	10,25

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21038/2018

Nº ALS LS					190916/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					15:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-62	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	365	23
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,124	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	134,5	3,7

Nº ALS LS					190917/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					16:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-61	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	368	24
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,116	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	151,7	3,8

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Yauli-Yauli-Junín.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	26/04/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	26/04/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	26/04/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	26/04/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	26/04/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	26/04/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	26/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	26/04/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	26/04/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	26/04/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	26/04/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Cloruros, Cl-	115,1	80-120	26/04/2018
Cloruros, Cl-	111,1	80-120	26/04/2018
Cloruros, Cl-	105,0	80-120	26/04/2018
Nitratos, (como N)	116,1	80-120	26/04/2018
Nitratos, (como N)	109,0	80-120	26/04/2018
Nitratos, (como N)	117,8	80-120	26/04/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21038/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Sólidos Totales Disueltos	99,0	80-120	26/04/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,0	80-120	26/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	92,0	80-120	26/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	26/04/2018
Sulfatos, SO4-2	119,1	80-120	26/04/2018
Sulfatos, SO4-2	110,2	80-120	26/04/2018
Sulfatos, SO4-2	109,6	80-120	26/04/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-64	Cliente	Aguas Superficiales	25/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-11	Cliente	Aguas Superficiales	25/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-12	Cliente	Aguas Superficiales	25/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-63	Cliente	Aguas Superficiales	25/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-10	Cliente	Aguas Superficiales	25/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-06	Cliente	Aguas Superficiales	25/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-05	Cliente	Aguas Superficiales	25/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-04	Cliente	Aguas Superficiales	25/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-62	Cliente	Aguas Superficiales	25/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-61	Cliente	Aguas Superficiales	25/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 21038/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-64	190908/2018-1.0	lolmopp&1809091
SUB-11	190909/2018-1.0	molmopp&1909091
SUB-12	190910/2018-1.0	nolmopp&1019091
AS-63	190911/2018-1.0	oolmopp&1119091
SUB-10	190912/2018-1.0	polmopp&1219091

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SUB-06	190913/2018-1.0	qolmopp&1319091
SUB-05	190914/2018-1.0	rolmopp&1419091
SUB-04	190915/2018-1.0	solmopp&1519091
AS-62	190916/2018-1.0	tolmopp&1619091
AS-61	190917/2018-1.0	uolmopp&1719091

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21038/2018

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

PROCESO: 5469 GRUPO - 21038 / W13

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sanchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401

TDR N°: 889-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/04/24 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	TSS	TDS	CLORUROS	NITRATOS	NITRITOS	OBSERVACIONES
190908	AS-64	2018/04/24	10:10	AS	3	–	–	✓	✓	✓			
190909	SUB-11	2018/04/24	10:50	AS	3	–	–	✓	✓	✓			
190910	SUB-12	2018/04/24	11:45	AS	3	–	–	✓	✓	✓			
190911	AS-63	2018/04/24	12:35	AS	3	–	–	✓	✓	✓			
190912	SUB-10	2018/04/24	13:15	AS	3	–	–	✓	✓	✓			
190913	SUB-06	2018/04/24	14:00	AS	3	–	–	✓	✓	✓			
190914	SUB-05	2018/04/24	14:40	AS	3	–	–	✓	✓	✓			
190915	SUB-04	2018/04/24	14:55	AS	3	–	–	✓	✓	✓			
190916	AS-62	2018/04/24	15:05	AS	3	–	–	✓	✓	✓			
190917	AS-61	2018/04/24	16:10	AS	3	–	–	✓	✓	✓			

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Karem Orosco Chambi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para calderas
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 25/04/18

Hora de Recepción: 12:10

Recibido por: ENZO VEGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 21039/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 889-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/05/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21039/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 8

Nº ALS LS					190922/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					16:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	366	23
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,651	0,237
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,490	0,267
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	129,9	3,7

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Yauli-Yauli-Junín.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	26/04/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	26/04/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	26/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	26/04/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	26/04/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Cloruros, Cl-	105,0	80-120	26/04/2018
Nitratos, (como N)	117,8	80-120	26/04/2018
Sólidos Totales Disueltos	99,0	80-120	26/04/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,0	80-120	26/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	92,0	80-120	26/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	26/04/2018
Sulfatos, SO4-2	109,6	80-120	26/04/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SUB-01	Cliente	Aguas Superficiales	25/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21039/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 21039/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SUB-01	190922/2018-1.0	lplmopp&1229091

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Proceso 5464

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO 21039|2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401

TDR N°: 889-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena S

Fecha: 2018/04/24

Hora: 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES [**] P	V	E	TSS	TDS	CLORUROS SULFATOS NITRATO	OBSERVACIONES
190922	SUB-01	2018/04/24	16:45	AS	3	-	-	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Norvin Requena Sánchez — FIRMA:

RESPONSABLE 2: Karem Orovio Chambi — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Norvin Requena Sánches — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

- Agua Natural:
  - AS: Agua Superficial
  - ASB: Agua Subterránea
- Agua Residual:
  - ARD: Agua Residual Doméstica
  - ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina:
  - AMAR: Agua de Mar
  - ARLY: Agua de Relavera
  - ASAL: Agua Salobre
- Agua de Proceso:
  - AP: Agua purificada
  - ACE: Agua de circulación o enfriamiento
  - AAC: Agua de alimentación para
  - AL: Aguas de lubricación
  - AC: Agua de calderas
  - AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO

- SU : Suelo
- SED: Sedimento
- LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

- BAC: Blanco de Campo
- BVI: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Cooler Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

[**] P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 25|04|18

Hora de Recepción: 12:10

Recibido por: Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA 25 MES 04 AÑO 2018 HORA 12:10

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 21697/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 889-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 07/05/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21697/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 5

Nº ALS LS				**195906/2018-1.0**
Fecha de Muestreo				**26/04/2018**
Hora de Muestreo				**14:15:00**
Tipo de Muestra				**Aguas Superficiales**
Identificación				**AS-60**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS				
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	109,5
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	7,2
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	184
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	171
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	< 0,001
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica				
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	< 0,061
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,087
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	43,35
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS				
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	< 0,000003
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	< 0,002
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,01999
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,049
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0445
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	< 0,00002
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	< 0,00002
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	44,28
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	< 0,00001
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	< 0,00001
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	< 0,0001
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00207
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	< 0,0004
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	< 0,00003
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,99
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0043
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	8,210
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00313
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00563
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,934
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	< 0,0002
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	< 0,015
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	< 0,0002
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00674
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	< 0,0004
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	< 0,00003
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,6765
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	< 0,0002
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	< 0,000003
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	< 0,0001
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	< 0,0100
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS				
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000324
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	1,928
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,07695
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,049
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0729
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	< 0,00002
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00161
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	53,92
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00055

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21697/2018

Nº ALS LS				**195906/2018-1.0**
Fecha de Muestreo				**26/04/2018**
Hora de Muestreo				**14:15:00**
Tipo de Muestra				**Aguas Superficiales**
Identificación				**AS-60**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00177
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0016
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,01417
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	2,770
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	< 0,00003
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	1,73
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0065
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	9,188
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,21535
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00605
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,934
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0043
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,183
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0418
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00979
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	< 0,0004
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00030
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,6876
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0070
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	< 0,00002
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	< 0,000003
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0064
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0733

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Junín-Yauli-Yauli.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	mg/L	< 0,00004	01/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	mg/L	< 0,00004	01/05/2018
Arsénico (As)	0,00003	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Bario (Ba)	0,0001	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Berílio (Be)	0,00002	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Boro (B)	0,002	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	mg/L	< 0,00001	01/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	mg/L	< 0,00001	01/05/2018
Calcio (Ca)	0,10	mg/L	< 0,10	01/05/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	mg/L	< 0,10	01/05/2018
Cloruros, Cl-	0,061	mg/L	< 0,061	28/04/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21697/2018

Parámetro	LD	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cobalto (Co)	0,00001	mg/L	< 0,00001	01/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	mg/L	< 0,00001	01/05/2018
Cobre (Cu)	0,00003	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Cromo (Cr)	0,0001	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Estaño (Sn)	0,00003	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Fosforo (P)	0,015	mg/L	< 0,015	01/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	mg/L	< 0,015	01/05/2018
Hierro (Fe)	0,0004	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Litio (Li)	0,0001	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Magnesio (Mg)	0,003	mg/L	< 0,003	01/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	mg/L	< 0,003	01/05/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Niquel (Ni)	0,0002	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Nitratos, (como N)	0,002	mg NO3-N/L	< 0,002	28/04/2018
Plata (Ag)	0,000003	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Plomo (Pb)	0,0002	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Potasio (K)	0,04	mg/L	< 0,04	01/05/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	mg/L	< 0,04	01/05/2018
Selenio (Se)	0,0004	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Sodio (Na)	0,006	mg/L	< 0,006	01/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	mg/L	< 0,006	01/05/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	mg/L	< 2	29/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	mg/L	< 2	02/05/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	mg/L	< 0,050	28/04/2018
Sulfuros	0,001	mg S-2/L	< 0,001	02/05/2018
Talio (Tl)	0,00002	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Titanio (Ti)	0,0002	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Uranio (U)	0,000003	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Vanadio (V)	0,0001	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Zinc (Zn)	0,01	mg/L	< 0,01	01/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	mg/L	< 0,01	01/05/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	105,2	80-120	01/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	101,2	80-120	01/05/2018
Antimonio (Sb)	110,2	80-120	01/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	108,8	80-120	01/05/2018
Arsénico (As)	109,3	80-120	01/05/2018
Arsénico Disuelto (As)	108,5	80-120	01/05/2018
Bario (Ba)	106,6	80-120	01/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21697/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Bario Disuelto (Ba)	105,2	80-120	01/05/2018
Berílio (Be)	106,1	80-120	01/05/2018
Berilio Disuelto (Be)	104,1	80-120	01/05/2018
Bismuto (Bi)	111,8	80-120	01/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	109,7	80-120	01/05/2018
Boro (B)	98,0	80-120	01/05/2018
Boro Disuelto (B)	92,0	80-120	01/05/2018
Cadmio (Cd)	107,7	80-120	01/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	107,9	80-120	01/05/2018
Calcio (Ca)	104,4	80-120	01/05/2018
Calcio Disuelto (Ca)	103,2	80-120	01/05/2018
Cloruros, Cl-	108,1	80-120	28/04/2018
Cobalto (Co)	105,2	80-120	01/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	100,8	80-120	01/05/2018
Cobre (Cu)	109,3	80-120	01/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	107,3	80-120	01/05/2018
Cromo (Cr)	109,4	80-120	01/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	106,0	80-120	01/05/2018
Estaño (Sn)	106,7	80-120	01/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	105,5	80-120	01/05/2018
Estroncio (Sr)	109,2	80-120	01/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	106,0	80-120	01/05/2018
Fosforo (P)	106,8	80-120	01/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	102,8	80-120	01/05/2018
Hierro (Fe)	108,9	80-120	01/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	104,3	80-120	01/05/2018
Litio (Li)	111,8	80-120	01/05/2018
Litio Disuelto (Li)	108,2	80-120	01/05/2018
Magnesio (Mg)	107,7	80-120	01/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	103,8	80-120	01/05/2018
Manganeso (Mn)	110,5	80-120	01/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	104,9	80-120	01/05/2018
Mercurio (Hg)	92,8	80-120	01/05/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	93,6	80-120	01/05/2018
Molibdeno (Mo)	109,9	80-120	01/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	107,2	80-120	01/05/2018
Niquel (Ni)	109,2	80-120	01/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	106,6	80-120	01/05/2018
Nitratos, (como N)	105,7	80-120	28/04/2018
Plata (Ag)	107,0	80-120	01/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	107,1	80-120	01/05/2018
Plomo (Pb)	109,6	80-120	01/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	109,2	80-120	01/05/2018
Potasio (K)	107,3	80-120	01/05/2018
Potasio Disuelto (K)	103,2	80-120	01/05/2018
Selenio (Se)	101,6	80-120	01/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	107,4	80-120	01/05/2018
Sodio (Na)	105,1	80-120	01/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	100,2	80-120	01/05/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	29/04/2018
Sólidos Totales Disueltos	101,0	80-120	29/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	02/05/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	02/05/2018
Sulfatos, SO4-2	110,1	80-120	28/04/2018
Sulfuros	109,5	80-120	02/05/2018
Talio (Tl)	103,3	80-120	01/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	102,6	80-120	01/05/2018
Titanio (Ti)	94,0	80-120	01/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	89,4	80-120	01/05/2018
Uranio (U)	110,6	80-120	01/05/2018
Uranio Disuelto (U)	109,5	80-120	01/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21697/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Vanadio (V)	106,6	80-120	01/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	102,4	80-120	01/05/2018
Zinc (Zn)	108,0	80-120	01/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	107,2	80-120	01/05/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-60	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	26/04/2018	—	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
12194	LME	Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2- D, 22nd Ed. 2012	Sulfide: Methylene Blue Method

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 21697/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-60	195906/2018-1.0	ooquopp&1609591

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

PROCESO: 5969 GRUPO: 21697/2018

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401
TDR N°: 889-2018

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: Norvin Requena S.
Fecha: 2018/04/26 (AAAA/MM/DD)
Hora: 21:00 (24 H)
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)																							
PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3	X	X																			
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4																					
	Hidróxido de Sodio	NaOH			X								X										
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$			X																		
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$											X										

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	SULFUROS	BICARBONATO CARBONATO	ALCALINIDAD TOTAL	CLORUROS SULFATOS NITRATOS	TDS	TSS	CROMO HEXAVALENTE	OBSERVACIONES
195906	AS-60	2018/04/26	14:15	AS	7	-	-	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	—	

OBSERVACIONES GENERALES

Las muestras de sulfuros fueron preservadas con acetato de zinc (2N) y NaOH (6N).

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Karem Orosco Chambi	[signature]
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 27/04/18
Hora de Recepción: 11:55
Recibido por:

OBSERVACIONES
ENZO LEGO [signature]
Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 889-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 07/05/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 9

Nº ALS LS					195914/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					09:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-60	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	148,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	5,1	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	280	18
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	2	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,090	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,112	0,085
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	97,91	3,37
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01013	0,00052
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,006
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0538	0,0018
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	70,04	5,94
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00132	0,00018
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0054	0,0021
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,94	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0049	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	12,59	0,19
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00438	0,00042
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00956	0,00080
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,196	0,168
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00300	0,00040
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,152	0,101
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0131	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,054	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01072	0,00052
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0539	0,0018
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	70,04	5,94
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

Nº ALS LS					195914/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					09:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-60	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00138	0,00018
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0379	0,0030
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,94	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0052	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	12,59	0,19
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00778	0,00048
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00981	0,00080
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,196	0,168
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00302	0,00040
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,162	0,101
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0145	NE

Nº ALS LS					195915/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					11:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-59	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	99,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	182	12
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	5	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,101	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,048	0,039
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	76,04	3,04
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,056	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00653	0,00049
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0479	0,0017
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	49,98	3,53
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00122	0,00017
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0220	0,0025
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,85	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0029	0,0005

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

Nº ALS LS					195915/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					11:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-59	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	5,491	0,106
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,18966	0,00770
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00654	0,00071
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,946	0,154
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00180	0,00032
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,5327	0,0586
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,4244	0,0305
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,119	0,007
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00891	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0490	0,0017
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	51,34	3,70
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00201	0,00023
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0963	0,0047
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,91	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0036	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	5,751	0,108
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,21226	0,00962
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00657	0,00072
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,990	0,156
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,025	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0016	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00206	0,00034
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,5410	0,0605
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,4552	0,0349

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

Nº ALS LS					195916/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					11:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-58	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	96,3	—
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	—
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	177	11
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	5	2
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,090	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,044	0,036
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	79,69	3,10
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,062	0,006
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00741	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0479	0,0017
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	49,75	3,50
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00114	0,00017
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0265	0,0027
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,82	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0029	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	5,448	0,106
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,19173	0,00787
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00658	0,00072
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,899	0,151
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00184	0,00032
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,5266	0,0573
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,4141	0,0291
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,145	0,008
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00864	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0494	0,0017
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	51,08	3,67
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00162	0,00020
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1095	0,0051

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

Nº ALS LS					195916/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					11:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-58	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,90	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0031	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	5,648	0,107
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,21609	0,00996
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00658	0,00072
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,930	0,153
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0015	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00192	0,00033
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,5266	0,0573
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,4806	0,0387

Nº ALS LS					195917/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					13:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-57	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	188,6	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	576	37
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,208	0,200
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	306,4	7,28
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01314	0,00053
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,020	0,008
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0187	0,0009
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	138,9	12,0
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00398	0,00036
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0150	0,0023
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,60	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0097	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	27,67	0,50
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01248	0,00049
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,03186	0,00102
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	2,569	0,246

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

Nº ALS LS					195917/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					13:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-57	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00254	0,00037
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,958	0,104
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,038	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01610	0,00054
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,027	0,010
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0191	0,0009
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	150,9	13,1
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00524	0,00044
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1192	0,0054
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,70	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0100	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	30,30	0,57
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02461	0,00054
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03273	0,00103
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	2,843	0,261
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,024	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0012	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00258	0,00037
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,038	0,105
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0014	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Nº ALS LS					195918/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					12:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-56	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	96,5	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	179	11
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	6	2

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

Nº ALS LS					195918/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					12:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-56	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,111	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,044	0,036
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	72,26	2,97
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,058	0,006
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00666	0,00050
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0489	0,0017
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	46,60	3,12
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00106	0,00016
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0221	0,0025
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,83	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0029	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	4,798	0,100
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,19214	0,00790
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00597	0,00066
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,831	0,147
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00186	0,00032
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,4812	0,0477
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,4100	0,0286
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,124	0,007
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00871	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,003	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0492	0,0017
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	47,19	3,19
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00160	0,00020
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0984	0,0048
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,86	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0033	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	4,976	0,102
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,20979	0,00940

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

Nº ALS LS					195918/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					12:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-56	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00597	0,00066
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,862	0,149
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,026	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0016	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00186	0,00032
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,5011	0,0518
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,4442	0,0333

Muestras del item: 10

Nº ALS LS					195919/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					08:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-60A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	83,3	3,5
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	101,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	201	13
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	5	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,111	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,059	0,047
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	80,13	3,11
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,059	0,006
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00644	0,00049
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0488	0,0017
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	51,63	3,74
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00125	0,00017
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0197	0,0025
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,86	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0033	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	6,165	0,112
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,18360	0,00722
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00705	0,00076
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,043	0,159
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

Nº ALS LS					195919/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					08:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-60A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00190	0,00033
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,5376	0,0597
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,4251	0,0306
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,120	0,007
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00863	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,003	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0488	0,0017
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	52,27	3,82
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00044	0,00005
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00188	0,00022
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1009	0,0048
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,88	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0035	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	6,184	0,112
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,19619	0,00823
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00722	0,00077
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,043	0,159
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,028	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0021	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00190	0,00033
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,5414	0,0606
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0014	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,4445	0,0333

Muestras del item: 11

Nº ALS LS					195920/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					16:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	147,5	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

Nº ALS LS					195920/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					16:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00694	0,00052
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,005
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0291	0,0012
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	76,00	6,47
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0217	0,0025
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,02	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0057	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	11,75	0,18
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,04381	0,00075
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,04905	0,00119
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	7,990	0,548
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00087	0,00026
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,9200	0,1000
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000681	0,000097
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0023	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00740	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0310	0,0012
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	76,00	6,47
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00048	0,00012
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0489	0,0033
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,02	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0057	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	11,95	0,18
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,04771	0,00082
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,04905	0,00119
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	7,990	0,548
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00092	0,00026
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0015	0,0005
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

Nº ALS LS					195920/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					16:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,9200	0,1000
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000695	0,000098
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0024	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Yauli-Yauli-Junín.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	02/05/2018
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	01/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	01/05/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	01/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	01/05/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	01/05/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	01/05/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	28/04/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	01/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	01/05/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	01/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	01/05/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	01/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	01/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	01/05/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	28/04/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	01/05/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	01/05/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	01/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	01/05/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	29/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	30/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	30/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	01/05/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	02/05/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	28/04/2018
Sulfuros	0,001	0,003	mg S-2/L	< 0,001	02/05/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	01/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	01/05/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	97,3	85-115	02/05/2018
Alcalinidad Total	92,0	85-115	02/05/2018
Aluminio (Al)	105,3	80-120	01/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	103,9	80-120	01/05/2018
Antimonio (Sb)	104,6	80-120	01/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	107,0	80-120	01/05/2018
Arsénico (As)	107,4	80-120	01/05/2018
Arsénico Disuelto (As)	106,1	80-120	01/05/2018
Bario (Ba)	106,0	80-120	01/05/2018
Bario Disuelto (Ba)	105,8	80-120	01/05/2018
Berilio (Be)	97,6	80-120	01/05/2018
Berilio Disuelto (Be)	100,2	80-120	01/05/2018
Bismuto (Bi)	107,7	80-120	01/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	107,7	80-120	01/05/2018
Boro (B)	96,0	80-120	01/05/2018
Boro Disuelto (B)	100,0	80-120	01/05/2018
Cadmio (Cd)	103,9	80-120	01/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	105,2	80-120	01/05/2018
Calcio (Ca)	104,8	80-120	01/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Calcio Disuelto (Ca)	105,0	80-120	01/05/2018
Cloruros, Cl-	108,1	80-120	28/04/2018
Cobalto (Co)	106,3	80-120	01/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	106,9	80-120	01/05/2018
Cobre (Cu)	110,5	80-120	01/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	111,9	80-120	01/05/2018
Cromo (Cr)	112,2	80-120	01/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	110,8	80-120	01/05/2018
Estaño (Sn)	103,9	80-120	01/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	104,4	80-120	01/05/2018
Estroncio (Sr)	106,6	80-120	01/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	104,8	80-120	01/05/2018
Fosforo (P)	96,8	80-120	01/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	98,8	80-120	01/05/2018
Hierro (Fe)	110,1	80-120	01/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	109,2	80-120	01/05/2018
Litio (Li)	99,2	80-120	01/05/2018
Litio Disuelto (Li)	102,6	80-120	01/05/2018
Magnesio (Mg)	107,8	80-120	01/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	108,6	80-120	01/05/2018
Manganeso (Mn)	112,6	80-120	01/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	112,1	80-120	01/05/2018
Mercurio (Hg)	104,8	80-120	01/05/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	105,6	80-120	01/05/2018
Molibdeno (Mo)	106,4	80-120	01/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	107,0	80-120	01/05/2018
Niquel (Ni)	109,4	80-120	01/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	109,8	80-120	01/05/2018
Nitratos, (como N)	105,7	80-120	28/04/2018
Plata (Ag)	102,9	80-120	01/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	103,1	80-120	01/05/2018
Plomo (Pb)	105,6	80-120	01/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	106,8	80-120	01/05/2018
Potasio (K)	113,5	80-120	01/05/2018
Potasio Disuelto (K)	110,1	80-120	01/05/2018
Selenio (Se)	107,8	80-120	01/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	106,6	80-120	01/05/2018
Sodio (Na)	101,9	80-120	01/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	100,0	80-120	01/05/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	29/04/2018
Sólidos Totales Disueltos	101,0	80-120	29/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	103,0	80-120	30/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	97,0	80-120	30/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	97,0	80-120	30/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	99,0	80-120	30/04/2018
Sólidos Totales Suspendidos	99,0	80-120	01/05/2018
Sólidos Totales Suspendidos	107,0	80-120	01/05/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	02/05/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	02/05/2018
Sulfatos, SO4-2	110,1	80-120	28/04/2018
Sulfuros	109,5	80-120	02/05/2018
Talio (Tl)	101,8	80-120	01/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	101,9	80-120	01/05/2018
Titanio (Ti)	94,0	80-120	01/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	96,0	80-120	01/05/2018
Uranio (U)	107,1	80-120	01/05/2018
Uranio Disuelto (U)	106,7	80-120	01/05/2018
Vanadio (V)	107,2	80-120	01/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	106,6	80-120	01/05/2018
Zinc (Zn)	106,6	80-120	01/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	112,2	80-120	01/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-60	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	26/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-59	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	26/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-58	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	26/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-57	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	26/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-56	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	26/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-60A	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	26/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-01	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
12194	LME	Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2- D, 22nd Ed. 2012	Sulfide: Methylene Blue Method

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 21698/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-60	195914/2018-1.0	poquopp&1419591
AS-59	195915/2018-1.0	qoquopp&1519591
AS-58	195916/2018-1.0	roquopp&1619591
AS-57	195917/2018-1.0	soquopp&1719591
AS-56	195918/2018-1.0	toquopp&1819591

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-60A	195919/2018-1.0	uoquopp&1919591
SUB-01	195920/2018-1.0	lpquopp&1029591

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21698/2018

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

GRUPO: 21698/2018 PROCESO: 5969

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401

TDR N°: 889-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena S
- Fecha: 2018/04/26
- Hora: 21:00
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):
- Ácido Nítrico (HNO_3): X X
- Ácido Sulfúrico (H_2SO_4):
- Hidróxido de Sodio (NaOH): XX X
- Acetato de Zinc ($(CH_3COO)_2Zn$): X
- Sulfato de Amonio ($(NH_4)_2SO_4$):

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	SULFUROS	BICARBONATO CARBONATO	ALCALINIDAD TOTAL	CROMO HEXAVALENTE	CLORUROS NITRATOS SULFATOS	TDS	TSS	OBSERVACIONES
195920	SUB-01	2018/04/24	16:45	AS	4	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	
195919	AS-60A	2018/04/26	08:50	AS	8	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	
195914	AS-60	2018/04/26	09:35	AS	7	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	
195915	AS-59	2018/04/26	11:10	AS	7	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	
195916	AS-58	2018/04/26	11:50	AS	7	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	
195917	AS-57	2018/04/26	13:00	AS	7	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	
195918	AS-56	2018/04/26	12:20	AS	7	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Las muestras de sulfuros fueron preservados con acetato de zinc (2N) y NaOH (6N).
Las muestras de cromo hexavalente no se consideraron en este grupo de muestreo.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Karem Orosco Chambi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sanchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero
- DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 27/04/18
- Hora de Recepción: 11:55
- Recibido por: ENZO VEGA ESPINO

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 889-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 07/05/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 11

Nº ALS LS					195937/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					10:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-11	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	237,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00330	0,00029
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,019	0,008
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0472	0,0016
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	118,8	10,3
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00693	0,00054
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0077	0,0021
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,42	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0076	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	19,47	0,31
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,05861	0,00103
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,02558	0,00096
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,744	0,368
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00111	0,00027
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,316	0,102
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000941	0,000115
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0013	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00349	0,00030
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,021	0,008
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0472	0,0016
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	121,2	10,5
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01069	0,00048
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0339	0,0029
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,45	0,15

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Nº ALS LS					195937/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					10:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-11	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0076	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	20,01	0,32
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,06185	0,00110
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,02558	0,00096
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,910	0,377
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00118	0,00028
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,348	0,102
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000941	0,000115
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0015	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0193	NE

Nº ALS LS					195938/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-12	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	252,1	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00209	0,00022
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,032	0,011
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0547	0,0019
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	197,7	17,3
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00106	0,00016
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0316	0,0028
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,29	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0101	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	26,17	0,46
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00629	0,00051
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,04373	0,00114
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	7,190	0,504
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00105	0,00027
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0025	0,0005
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,284	0,106
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Nº ALS LS					195938/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-12	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001352	0,000144
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0009	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,054	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00466	0,00038
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,037	0,013
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0616	0,0020
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	198,4	17,3
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00242	0,00025
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,3441	0,0119
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,29	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0106	0,0007
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	26,17	0,46
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01436	0,00049
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,04530	0,00115
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	7,195	0,504
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,030	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0021	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00108	0,00027
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0042	0,0006
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,314	0,106
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0024	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001446	0,000150
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0018	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Nº ALS LS					195939/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					12:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-63	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	146,0	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,026	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00578	0,00044
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,005
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0523	0,0018
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	79,67	6,80

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Nº ALS LS					195939/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					12:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-63	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00101	0,00016
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0073	0,0021
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,08	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0058	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	12,84	0,19
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,09898	0,00228
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01493	0,00085
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,906	0,208
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00131	0,00029
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,238	0,101
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,1634	0,0055
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,055	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00680	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0523	0,0018
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	79,67	6,80
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00136	0,00018
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0442	0,0032
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,08	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0059	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	12,84	0,19
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,09958	0,00230
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01522	0,00085
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,906	0,208
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00141	0,00029
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,260	0,101
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1828	0,0066

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Nº ALS LS					195940/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-10	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	150,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00413	0,00034
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0889	0,0028
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	66,92	5,67
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00285	0,00028
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0084	0,0021
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,68	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0030	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	9,052	0,142
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,04468	0,00077
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01661	0,00087
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	2,352	0,233
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00543	0,00056
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,4060	0,0337
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000522	0,000086
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0005	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0948	0,0024
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,045	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00535	0,00042
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,006	0,004
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0984	0,0031
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	71,08	6,04
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00617	0,00051
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0930	0,0046
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,76	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0036	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	9,625	0,149
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,05543	0,00096

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Nº ALS LS					195940/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-10	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01661	0,00087
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	2,469	0,240
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,031	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0023	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00543	0,00056
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,4220	0,0365
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0017	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000547	0,000088
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0007	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1051	0,0028

Nº ALS LS					195941/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					14:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	133,8	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00242	0,00024
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,006
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0638	0,0021
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	120,5	10,4
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00131	0,00018
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0085	0,0021
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,99	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0061	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	16,22	0,25
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00182	0,00029
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,02328	0,00093
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,622	0,361
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00068	0,00025
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0020	0,0005
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,226	0,101
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000682	0,000097
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0017	0,0005

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Nº ALS LS					195941/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					14:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00242	0,00024
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0638	0,0021
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	120,5	10,4
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00399	0,00036
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0085	0,0021
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,99	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0061	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	16,22	0,25
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00192	0,00030
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,02328	0,00093
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,622	0,361
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00068	0,00025
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0036	0,0006
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,226	0,101
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000768	0,000103
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0017	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Nº ALS LS					195942/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					15:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-62	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	140,6	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,035	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00617	0,00047
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,006
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0540	0,0018
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	78,23	6,67
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Nº ALS LS					195942/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					15:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-62	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00121	0,00017
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0074	0,0021
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,10	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0060	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	12,51	0,19
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,09374	0,00207
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01433	0,00084
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,737	0,199
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00130	0,00029
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,268	0,101
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,1572	0,0052
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,066	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00737	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,011	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0560	0,0019
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	81,37	6,95
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00146	0,00019
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0537	0,0035
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,16	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0060	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	13,23	0,20
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,10156	0,00238
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01433	0,00084
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,814	0,203
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00133	0,00029
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,268	0,101
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1752	0,0062

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Muestras del item: 12

Nº ALS LS					195943/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-64	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	122,5	4,5
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	149,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,032	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00554	0,00043
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,005
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0504	0,0017
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	81,42	6,95
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00137	0,00018
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0115	0,0022
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,05	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0059	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	12,90	0,19
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,09922	0,00229
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01457	0,00085
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,925	0,209
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00128	0,00029
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,243	0,101
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,1804	0,0065
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,063	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00672	0,00050
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,005
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0513	0,0018
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	81,42	6,95
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00195	0,00022
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0495	0,0033
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,08	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0059	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	13,04	0,19

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Nº ALS LS					195943/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-64	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,10405	0,00248
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01492	0,00085
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,925	0,209
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00128	0,00029
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,243	0,101
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,2000	0,0077

Nº ALS LS					195944/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					16:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-61	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	125,3	4,6
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	138,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	7,2	---
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,030	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00676	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,012	0,006
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0569	0,0019
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	81,32	6,94
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00134	0,00018
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0149	0,0023
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,13	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0064	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	13,69	0,20
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,07783	0,00153
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01494	0,00085
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,804	0,202
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00137	0,00029
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,402	0,102
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Nº ALS LS					195944/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					16:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-61	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,1331	0,0040
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,054	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00772	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,013	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0569	0,0019
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	82,66	7,06
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00134	0,00018
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0499	0,0034
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,18	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0064	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	13,75	0,21
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,07820	0,00154
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01519	0,00085
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,809	0,203
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00150	0,00030
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,402	0,102
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1427	0,0044

Muestras del item: 13

Nº ALS LS					195945/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-06	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	147,6	5,2
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	180,1	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00303	0,00028
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,006
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0354	0,0013
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Nº ALS LS					195945/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-06	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	306,2	26,9
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00205	0,00023
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0114	0,0022
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,73	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0049	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	60,29	1,78
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,03983	0,00069
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00762	0,00078
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	7,729	0,534
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00189	0,00033
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,9519	0,1001
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001493	0,000153
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0013	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,375	0,015
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00698	0,00052
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,014	0,007
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0476	0,0017
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	311,5	27,3
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00053	0,00006
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0006	0,0004
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02030	0,00036
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,6593	0,0212
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,89	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0054	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	62,57	1,91
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,08259	0,00168
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00956	0,00080
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	7,881	0,542
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0015	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,089	0,023
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0047	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00207	0,00034
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,9572	0,1001
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0060	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001505	0,000154

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Nº ALS LS					195945/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-06	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0030	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0165	NE

Nº ALS LS					195946/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					14:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	---	---
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	137,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00839	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,025	0,009
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0275	0,0011
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	166,1	14,5
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00101	0,00016
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0086	0,0022
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,24	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0065	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	36,33	0,75
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	< 0,00003	NE
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,03938	0,00109
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	5,549	0,413
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,084	0,022
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00252	0,00037
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,319	0,102
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000811	0,000106
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0008	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00867	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,026	0,010
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0286	0,0011
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	167,3	14,6

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Nº ALS LS					195946/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					14:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00101	0,00016
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0104	0,0022
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,33	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0069	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	38,48	0,83
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00200	0,00030
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03938	0,00109
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	5,751	0,424
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,086	0,022
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00254	0,00037
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0020	0,0005
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,319	0,102
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000811	0,000106
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0009	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Yauli-Yauli-Junín.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	03/05/2018
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	01/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	01/05/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	01/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	01/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	01/05/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	01/05/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	01/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	01/05/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	30/04/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	01/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	01/05/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	01/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	01/05/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	01/05/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	01/05/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	01/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	01/05/2018
Sulfuros	0,001	0,003	mg S-2/L	< 0,001	02/05/2018
Sulfuros	0,001	0,003	mg S-2/L	< 0,001	02/05/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	01/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	01/05/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	96,2	85-115	03/05/2018
Alcalinidad Total	109,0	85-115	03/05/2018
Aluminio (Al)	105,3	80-120	01/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	103,9	80-120	01/05/2018
Antimonio (Sb)	104,6	80-120	01/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	107,0	80-120	01/05/2018
Arsénico (As)	107,4	80-120	01/05/2018

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Arsénico Disuelto (As)	106,1	80-120	01/05/2018
Bario (Ba)	106,0	80-120	01/05/2018
Bario Disuelto (Ba)	105,8	80-120	01/05/2018
Berílio (Be)	97,6	80-120	01/05/2018
Berilio Disuelto (Be)	100,2	80-120	01/05/2018
Bismuto (Bi)	107,7	80-120	01/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	107,7	80-120	01/05/2018
Boro (B)	96,0	80-120	01/05/2018
Boro Disuelto (B)	100,0	80-120	01/05/2018
Cadmio (Cd)	103,9	80-120	01/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	105,2	80-120	01/05/2018
Calcio (Ca)	104,8	80-120	01/05/2018
Calcio Disuelto (Ca)	105,0	80-120	01/05/2018
Cobalto (Co)	106,3	80-120	01/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	106,9	80-120	01/05/2018
Cobre (Cu)	110,5	80-120	01/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	111,9	80-120	01/05/2018
Cromo (Cr)	112,2	80-120	01/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	110,8	80-120	01/05/2018
Cromo Hexavalente	98,4	80-120	30/04/2018
Cromo Hexavalente	100,8	80-120	30/04/2018
Estaño (Sn)	103,9	80-120	01/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	104,4	80-120	01/05/2018
Estroncio (Sr)	106,6	80-120	01/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	104,8	80-120	01/05/2018
Fosforo (P)	96,8	80-120	01/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	98,8	80-120	01/05/2018
Hierro (Fe)	110,1	80-120	01/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	109,2	80-120	01/05/2018
Litio (Li)	99,2	80-120	01/05/2018
Litio Disuelto (Li)	102,6	80-120	01/05/2018
Magnesio (Mg)	107,8	80-120	01/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	108,6	80-120	01/05/2018
Manganeso (Mn)	112,6	80-120	01/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	112,1	80-120	01/05/2018
Mercurio (Hg)	104,8	80-120	01/05/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	105,6	80-120	01/05/2018
Molibdeno (Mo)	106,4	80-120	01/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	107,0	80-120	01/05/2018
Niquel (Ni)	109,4	80-120	01/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	109,8	80-120	01/05/2018
Plata (Ag)	102,9	80-120	01/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	103,1	80-120	01/05/2018
Plomo (Pb)	105,6	80-120	01/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	106,8	80-120	01/05/2018
Potasio (K)	113,5	80-120	01/05/2018
Potasio Disuelto (K)	110,1	80-120	01/05/2018
Selenio (Se)	107,8	80-120	01/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	106,6	80-120	01/05/2018
Sodio (Na)	101,9	80-120	01/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	100,0	80-120	01/05/2018
Sulfuros	109,5	80-120	02/05/2018
Sulfuros	107,0	80-120	02/05/2018
Talio (Tl)	101,8	80-120	01/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	101,9	80-120	01/05/2018
Titanio (Ti)	94,0	80-120	01/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	96,0	80-120	01/05/2018
Uranio (U)	107,1	80-120	01/05/2018
Uranio Disuelto (U)	106,7	80-120	01/05/2018
Vanadio (V)	107,2	80-120	01/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	106,6	80-120	01/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Zinc (Zn)	106,6	80-120	01/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	112,2	80-120	01/05/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SUB-11	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-12	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-63	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-10	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-05	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-62	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-64	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-61	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-06	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-04	Cliente	Aguas Superficiales	27/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012	Alkalinity: Titration Method
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 22nd Ed. 2012	Chromium: Colorimetric Method
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12194	LME	Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2- D, 22nd Ed. 2012	Sulfide: Methylene Blue Method

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 21705/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SUB-11	195937/2018-1.0	mpquopp&1739591
SUB-12	195938/2018-1.0	npquopp&1839591
AS-63	195939/2018-1.0	opquopp&1939591
SUB-10	195940/2018-1.0	ppquopp&1049591
SUB-05	195941/2018-1.0	qpquopp&1149591

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-62	195942/2018-1.0	spquopp&1249591
AS-64	195943/2018-1.0	tpquopp&1349591
AS-61	195944/2018-1.0	upquopp&1449591
SUB-06	195945/2018-1.0	lqquopp&1549591
SUB-04	195946/2018-1.0	mqquopp&1649591

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21705/2018

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

PROCESO: 5969 GRUPO: 21705/2018

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401
TDR N°: 889-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2018/04/26
Hora: 21:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

| | | |

INFORME DE ENSAYO: 21903/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 889-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 09/05/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21903/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS					198330/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					28/04/2018	
Hora de Muestreo					14:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-80	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	2548	164
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	252	14852
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	7,290	0,380
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1583	37,61
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	13,34	0,38
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	2,749	0,132
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,013	0,006
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0165	0,0008
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00459	0,00042
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00115	0,00018
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	84,21	7,20
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,27666	0,00571
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,20013	0,01036
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0143	0,0006
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	2,010	0,265
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	187,7	11,5
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,44	0,12
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0243	0,0012
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	142,7	4,0
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	146,7	2,2
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00023	0,00011
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,721	0,141
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1389	0,0039
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,810	0,131
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0503	0,0008
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00684	0,00065
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0070	0,0006
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00143	0,00020
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1434	0,0043
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00020	0,00006
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,006550	0,000503
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	116,4	2,8
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	13,34	0,48
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	3,176	0,139
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,013	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0165	0,0008
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00463	0,00042
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00143	0,00020
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	85,78	7,34

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21903/2018

Nº ALS LS					198330/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					28/04/2018	
Hora de Muestreo					14:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-80	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,27666	0,00571
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,20805	0,01117
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0160	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	2,042	0,267
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	209,7	13,3
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,51	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0249	0,0012
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	142,9	4,0
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	146,7	2,2
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00099	0,00018
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,762	0,143
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1427	0,0041
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	1,046	0,163
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0526	0,0009
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,01160	0,00075
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0087	0,0006
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00173	0,00022
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1434	0,0043
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0031	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00021	0,00006
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,006550	0,000503
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0010	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	116,4	2,8

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Junin-Yauli-Yauli.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	02/05/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	01/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	02/05/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	01/05/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	02/05/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	01/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	02/05/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	01/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21903/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	02/05/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	30/04/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	01/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	02/05/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	02/05/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	01/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	02/05/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	02/05/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	01/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	02/05/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	01/05/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	30/04/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	02/05/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	01/05/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	02/05/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	01/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	02/05/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	01/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	02/05/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	01/05/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	02/05/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	30/04/2018
Sulfuros	0,001	0,003	mg S-2/L	< 0,001	03/05/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	01/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	01/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	01/05/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	02/05/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	01/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	01/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	02/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21903/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	102,2	80-120	01/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	97,8	80-120	02/05/2018
Antimonio (Sb)	113,1	80-120	01/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	104,9	80-120	02/05/2018
Arsénico (As)	111,9	80-120	01/05/2018
Arsénico Disuelto (As)	106,8	80-120	02/05/2018
Bario (Ba)	103,8	80-120	01/05/2018
Bario Disuelto (Ba)	97,2	80-120	02/05/2018
Berilio (Be)	111,1	80-120	01/05/2018
Berilio Disuelto (Be)	105,5	80-120	02/05/2018
Bismuto (Bi)	113,3	80-120	01/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	106,3	80-120	02/05/2018
Boro (B)	108,0	80-120	01/05/2018
Boro Disuelto (B)	94,0	80-120	02/05/2018
Cadmio (Cd)	109,1	80-120	01/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	103,1	80-120	02/05/2018
Calcio (Ca)	105,9	80-120	01/05/2018
Calcio Disuelto (Ca)	105,0	80-120	02/05/2018
Cloruros, Cl-	102,7	80-120	30/04/2018
Cobalto (Co)	108,1	80-120	01/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	103,9	80-120	02/05/2018
Cobre (Cu)	112,4	80-120	01/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	108,0	80-120	02/05/2018
Cromo (Cr)	111,6	80-120	01/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	107,6	80-120	02/05/2018
Cromo Hexavalente	98,4	80-120	02/05/2018
Cromo Hexavalente	100,0	80-120	02/05/2018
Estaño (Sn)	108,4	80-120	01/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	99,1	80-120	02/05/2018
Estroncio (Sr)	109,0	80-120	01/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	102,2	80-120	02/05/2018
Fosforo (P)	109,6	80-120	01/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	102,8	80-120	02/05/2018
Hierro (Fe)	109,3	80-120	01/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	107,0	80-120	02/05/2018
Litio (Li)	109,4	80-120	01/05/2018
Litio Disuelto (Li)	105,4	80-120	02/05/2018
Magnesio (Mg)	115,9	80-120	01/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	113,2	80-120	02/05/2018
Manganeso (Mn)	101,1	80-120	01/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	102,2	80-120	02/05/2018
Mercurio (Hg)	92,8	80-120	01/05/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	89,6	80-120	02/05/2018
Molibdeno (Mo)	114,5	80-120	01/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	106,4	80-120	02/05/2018
Niquel (Ni)	103,6	80-120	01/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	100,4	80-120	02/05/2018
Nitratos, (como N)	112,2	80-120	30/04/2018
Plata (Ag)	112,9	80-120	01/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	104,6	80-120	02/05/2018
Plomo (Pb)	112,8	80-120	01/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	105,0	80-120	02/05/2018
Potasio (K)	100,2	80-120	01/05/2018
Potasio Disuelto (K)	107,7	80-120	02/05/2018
Selenio (Se)	108,8	80-120	01/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	105,6	80-120	02/05/2018
Sodio (Na)	110,6	80-120	01/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	107,9	80-120	02/05/2018
Sólidos Totales Disueltos	105,0	80-120	01/05/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,0	80-120	01/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21903/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Sólidos Totales Suspendidos	96,0	80-120	02/05/2018
Sólidos Totales Suspendidos	107,0	80-120	02/05/2018
Sulfatos, SO4-2	104,8	80-120	30/04/2018
Sulfuros	112,5	80-120	03/05/2018
Talio (Tl)	108,4	80-120	01/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	101,1	80-120	02/05/2018
Titanio (Ti)	114,4	80-120	01/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	104,8	80-120	02/05/2018
Uranio (U)	111,8	80-120	01/05/2018
Uranio Disuelto (U)	105,0	80-120	02/05/2018
Vanadio (V)	108,0	80-120	01/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	104,8	80-120	02/05/2018
Zinc (Zn)	113,8	80-120	01/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	107,8	80-120	02/05/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-80	Cliente	Aguas Superficiales	30/04/2018	28/04/2018	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 22nd Ed. 2012	Chromium: Colorimetric Method
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
12194	LME	Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2- D, 22nd Ed. 2012	Sulfide: Methylene Blue Method

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 21903/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-80	198330/2018-1.0	qurqppp&1033891

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21903/2018

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

PROCESO: 3464 GRUPO: 2405/2018

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401
TDR N°: 889-2018

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2018/04/28 (AAAA/MM/DD)
Hora: 21:00 (24 H)
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FILTRADA (Marcar con X)																		
Ácido Nítrico	HNO_3	X	X																	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4																			
Hidróxido de Sodio	NaOH			X							X									
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$			X																
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$										X									

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	SULFUROS	TDS	TSS	CARBONATO BICARBONATO	CLORUROS SULFATOS NITRATOS	CROMO HEXAVALENTE	OBSERVACIONES
198330	AS-80	2018/04/28	14:25	AS	8	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Las muestras de sulfuros se preservaron con acetato de zinc y NaOH (6N)
Las muestras de cromo hexavalente fueron preservadas con sulfato de amonio y NaOH (5N)

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Karem Orosco Chambi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 30/04/18
Hora de Recepción: 11:32
Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA
Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 21906/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 889-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 04/06/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 21906/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 16

Nº ALS LS					198362/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	0,00009	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	1630	5
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	6,55	0,16
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	< 0,0006	NE
Berílio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	< 0,006	NE
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	208,8	3
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	1,956	0,018
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	3,171	0,056
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	0,441	0,006
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	858,6	10,1
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	1343	15
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	209,5	4,9
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	162,9	2,5
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	< 0,003	NE
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	3,8	0,2
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	0,516	0,02
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	126,3	4
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	< 0,03	NE
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	0,0762	0,0075
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	254,2	4,5
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	---	---
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	---	---
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	---	---
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	---	---
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	---	---
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	---	---
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	---	---
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	---	---
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	---	---
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	---	---

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 21906/2018

Nº ALS LS					198362/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					21/04/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	---	---
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	---	---
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	---	---
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	---	---
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	---	---
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	---	---

Nº ALS LS					198364/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					10:14:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	0,00010	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	872,3	4,3
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	124,5	3,6
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	< 0,0006	NE
Berílio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	< 0,006	NE
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	302,8	3,6
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	1,563	0,013
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	2,052	0,034
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	0,106	0,005
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	1077	13
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	2546	27
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	0,43	0,02
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	782,7	14,4
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	48,14	0,99
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	0,384	0,011
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	21,7	1,4
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	0,725	0,023
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	21,01	0,95
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	1,01	0,03
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	< 0,02	NE
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	< 0,03	NE
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	1,120	0,022
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	0,929	0,014
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	1,871	0,048
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	272,1	4,8
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	---	---
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	---	---
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	---	---
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	---	---

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 21906/2018

Nº ALS LS					198364/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					22/04/2018	
Hora de Muestreo					10:14:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	---	---
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	---	---
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	---	---
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	---	---
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	---	---
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	---	---
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	---	---
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	---	---
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	---	---
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	---	---
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	---	---
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	---	---

Nº ALS LS					198366/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	---	---
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	---	---
Berílio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	---	---
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	---	---
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	---	---

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 21906/2018

Nº ALS LS					198366/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					24/04/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	---	---
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,310	0,013
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00656	0,00049
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,012	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0429	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	305,9	26,8
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00054	0,00006
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0007	0,0004
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01701	0,00039
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,5674	0,0185
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,82	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0055	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	60,32	1,79
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,07537	0,00146
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00869	0,00079
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	7,787	0,537
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,087	0,022
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0042	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00206	0,00034
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,9836	0,1002
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0054	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001508	0,000154
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0027	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0161	NE

Nº ALS LS					198368/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					12:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio (Hg)	10599	mg/L	0,00005	0,00013	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-OES						
Plata (Ag)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Aluminio (Al)	10602	mg/L	0,005	0,013	---	---
Arsénico (As)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Boro (B)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Bario (Ba)	10602	mg/L	0,0006	0,0015	---	---

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 21906/2018

Nº ALS LS					198368/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					12:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Berílio (Be)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Calcio (Ca)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Cadmio (Cd)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobalto (Co)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Cromo (Cr)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Cobre (Cu)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Hierro (Fe)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Potasio (K)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio (Li)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Magnesio (Mg)	10602	mg/L	0,01	0,03	---	---
Manganeso (Mn)	10602	mg/L	0,0008	0,0020	---	---
Molibdeno (Mo)	10602	mg/L	0,003	0,008	---	---
Sodio (Na)	10602	mg/L	0,3	0,8	---	---
Niquel (Ni)	10602	mg/L	0,006	0,015	---	---
Fosforo (P)	10602	mg/L	0,08	0,20	---	---
Plomo (Pb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Antimonio (Sb)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Selenio (Se)	10602	mg/L	0,02	0,05	---	---
Estaño (Sn)	10602	mg/L	0,03	0,08	---	---
Estroncio (Sr)	10602	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Titanio (Ti)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
Talio (Tl)	10602	mg/L	0,04	0,10	---	---
Vanadio (V)	10602	mg/L	0,002	0,005	---	---
Zinc (Zn)	10602	mg/L	0,001	0,003	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Alumínio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00831	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0569	0,0019
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	80,56	6,88
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01071	0,00048
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,76	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0015	0,0004
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	30,46	0,57
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00352	0,00038
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00469	0,00054
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,950	0,154
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00639	0,00063
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2366	0,0113
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001076	0,000124
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0203	0,0008

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 21906/2018

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra Yauli-Yauli-Junín.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	02/05/2018
Aluminio (Al)	0,005	0,013	mg/L	< 0,005	03/05/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	02/05/2018
Antimonio (Sb)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Arsénico (As)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Bario (Ba)	0,0006	0,0015	mg/L	< 0,0006	03/05/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Berílio (Be)	0,006	0,015	mg/L	< 0,006	03/05/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Bismuto (Bi)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	02/05/2018
Boro (B)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	02/05/2018
Cadmio (Cd)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	02/05/2018
Calcio (Ca)	0,01	0,03	mg/L	< 0,01	03/05/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	02/05/2018
Cobalto (Co)	0,003	0,008	mg/L	< 0,003	03/05/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Cobre (Cu)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Cromo (Cr)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Estaño (Sn)	0,03	0,08	mg/L	< 0,03	03/05/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	03/05/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	02/05/2018
Fosforo (P)	0,08	0,20	mg/L	< 0,08	03/05/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	02/05/2018
Hierro (Fe)	0,006	0,015	mg/L	< 0,006	03/05/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Litio (Li)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	02/05/2018
Magnesio (Mg)	0,01	0,03	mg/L	< 0,01	03/05/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Manganeso (Mn)	0,0008	0,0020	mg/L	< 0,0008	03/05/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Mercurio (Hg)	0,00005	0,00013	mg/L	< 0,00005	05/05/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Molibdeno (Mo)	0,003	0,008	mg/L	< 0,003	03/05/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Niquel (Ni)	0,006	0,015	mg/L	< 0,006	03/05/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	02/05/2018
Plata (Ag)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	02/05/2018

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 21906/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Plomo (Pb)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	02/05/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	03/05/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	02/05/2018
Selenio (Se)	0,02	0,05	mg/L	< 0,02	03/05/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	02/05/2018
Sodio (Na)	0,3	0,8	mg/L	< 0,3	03/05/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Talio (Tl)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	03/05/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Titanio (Ti)	0,001	0,003	mg/L	< 0,001	03/05/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	02/05/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Vanadio (V)	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	02/05/2018
Zinc (Zn)	0,001	0,003	mg/L	< 0,001	03/05/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	103,3	80-120	02/05/2018
Aluminio (Al)	103	80-120	03/05/2018
Antimonio (Sb)	105,5	80-120	02/05/2018
Antimonio (Sb)	101	80-120	03/05/2018
Arsénico (As)	108,9	80-120	02/05/2018
Arsénico (As)	98	80-120	03/05/2018
Bario (Ba)	109,2	80-120	02/05/2018
Bario (Ba)	102	80-120	03/05/2018
Berilio (Be)	106,2	80-120	02/05/2018
Berilio (Be)	97	80-120	03/05/2018
Bismuto (Bi)	108,8	80-120	02/05/2018
Bismuto (Bi)	104	80-120	03/05/2018
Boro (B)	104,0	80-120	02/05/2018
Boro (B)	100	80-120	03/05/2018
Cadmio (Cd)	105,6	80-120	02/05/2018
Cadmio (Cd)	103	80-120	03/05/2018
Calcio (Ca)	104,6	80-120	02/05/2018
Calcio (Ca)	94	80-120	03/05/2018
Cobalto (Co)	102,7	80-120	02/05/2018
Cobalto (Co)	98	80-120	03/05/2018
Cobre (Cu)	106,2	80-120	02/05/2018
Cobre (Cu)	96	80-120	03/05/2018
Cromo (Cr)	107,4	80-120	02/05/2018
Cromo (Cr)	98	80-120	03/05/2018
Estaño (Sn)	104,1	80-120	02/05/2018
Estaño (Sn)	97	80-120	03/05/2018
Estroncio (Sr)	109,2	80-120	02/05/2018
Estroncio (Sr)	101	80-120	03/05/2018
Fosforo (P)	107,2	80-120	02/05/2018
Fosforo (P)	99	80-120	03/05/2018
Hierro (Fe)	105,2	80-120	02/05/2018
Hierro (Fe)	95	80-120	03/05/2018
Litio (Li)	108,2	80-120	02/05/2018
Litio (Li)	88	80-120	03/05/2018
Magnesio (Mg)	105,5	80-120	02/05/2018
Magnesio (Mg)	98	80-120	03/05/2018
Manganeso (Mn)	108,7	80-120	02/05/2018
Manganeso (Mn)	100	80-120	03/05/2018
Mercurio (Hg)	87,6	80-120	02/05/2018
Mercurio (Hg)	110,5	76-113	05/05/2018
Molibdeno (Mo)	114,6	80-120	02/05/2018
Molibdeno (Mo)	101	80-120	03/05/2018

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 21906/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Niquel (Ni)	107,0	80-120	02/05/2018
Niquel (Ni)	97	80-120	03/05/2018
Plata (Ag)	107,2	80-120	02/05/2018
Plata (Ag)	97	80-120	03/05/2018
Plomo (Pb)	109,2	80-120	02/05/2018
Plomo (Pb)	108	80-120	03/05/2018
Potasio (K)	107,9	80-120	02/05/2018
Potasio (K)	109	80-120	03/05/2018
Selenio (Se)	109,0	80-120	02/05/2018
Selenio (Se)	100	80-120	03/05/2018
Sodio (Na)	99,3	80-120	02/05/2018
Sodio (Na)	100	80-120	03/05/2018
Talio (Tl)	103,9	80-120	02/05/2018
Talio (Tl)	103	80-120	03/05/2018
Titanio (Ti)	113,2	80-120	02/05/2018
Titanio (Ti)	111	80-120	03/05/2018
Uranio (U)	108,6	80-120	02/05/2018
Vanadio (V)	103,0	80-120	02/05/2018
Vanadio (V)	100	80-120	03/05/2018
Zinc (Zn)	104,8	80-120	02/05/2018
Zinc (Zn)	98	80-120	03/05/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DUP-01	Cliente	Aguas Superficiales	30/04/2018	21/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-02	Cliente	Aguas Superficiales	30/04/2018	22/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-03	Cliente	Aguas Superficiales	30/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-04	Cliente	Aguas Superficiales	30/04/2018	27/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
10599	LME	Mercurio Total	EPA Method 245.7 Rev 2 (2005)	Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
10602	LME	Metales Totales por ICP-OES	EPA 6010 B / EPA 3010 A, Rev. 2 December 1996	Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 21906/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DUP-01	198362/2018-1.2	qonltmq&1263891
DUP-02	198364/2018-1.2	opnltmq&1463891
DUP-03	198366/2018-1.1	ppnltmq&1663891
DUP-04	198368/2018-1.1	qpnltmq&1863891

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 21906/2018

COMENTARIOS

El Suplemento al Informe de Ensayo 21906/2018, reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 21906/2018.
Se corrigieron los resultados de metales.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO 21906 | 2018

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: Junin
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401
TDR N°: 889-2018

DATOS DEL ENVIO

- Enviado por: NORVIN REQUENA
- Fecha: 2018/04/28 (AAAA/MM/DD)
- Hora: 21:00 (HH)
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con Una X)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA/MM/DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES P	V	E	Hielo: todos	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
198362	DUP-01	2018/04/21	13:50	AS	1	–	–	✓		
198364	DUP-02	2018/04/22	10:14	AS	1	–	–	✓		
198366	DUP-03	2018/04/24	14:00	AS	1	–	–	✓		
198368	DUP-04	2018/04/27	12:45	AS	1	–	–	✓		

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	(1)	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	(1)	
Hidróxido de Sodio	NaOH	(1)	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	(1)	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	(1)	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1

NORVIN Requena Sánchez — FIRMA:

RESPONSABLE 2

Karem Orosco Chambi — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO

NORVIN Requena Sánchez — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

- Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea
- Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salinas: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre
- Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AI: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección
- SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo
- OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(*) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 30/04/18
- Hora de Recepción: 11:32
- Recibido por: ENZO LEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 21907/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 889-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 09/05/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

"Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL - DA."
División - Medio Ambiente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero. Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21907/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 14

Nº ALS LS	198429/2018-1.0
Fecha de Muestreo	24/04/2018
Hora de Muestreo	15:05:00
Tipo de Muestra	Agua Purificada
Identificación	BKC-01

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ANÁLISIS DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11034	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11034	mg/L	0,0001	0,0002	< 0,0001	NE
Berilio (Be)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11034	mg/L	0,10	0,15	< 0,10	NE
Cadmio (Cd)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11034	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio (Hg)	11034	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11034	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11034	mg/L	0,003	0,010	< 0,003	NE
Manganeso (Mn)	11034	mg/L	0,00003	0,00020	< 0,00003	NE
Molibdeno (Mo)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11034	mg/L	0,006	0,040	< 0,006	NE
Niquel (Ni)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11034	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11034	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11034	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11034	mg/L	0,2	0,3	< 0,2	NE
Estaño (Sn)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Titanio (Ti)	11034	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11034	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11034	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11034	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11034	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Muestras del item: 15

Nº ALS LS	198430/2018-1.0
Fecha de Muestreo	18/04/2018
Hora de Muestreo	15:00:00
Tipo de Muestra	Agua Purificada
Identificación	BKV-01

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ANÁLISIS DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11034	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11034	mg/L	0,0001	0,0002	< 0,0001	NE
Berilio (Be)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11034	mg/L	0,10	0,15	< 0,10	NE
Cadmio (Cd)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21907/2018

Nº ALS LS	198430/2018-1.0
Fecha de Muestreo	18/04/2018
Hora de Muestreo	15:00:00
Tipo de Muestra	Agua Purificada
Identificación	BKV-01

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cromo (Cr)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11034	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio (Hg)	11034	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11034	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11034	mg/L	0,003	0,010	< 0,003	NE
Manganeso (Mn)	11034	mg/L	0,00003	0,00020	< 0,00003	NE
Molibdeno (Mo)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11034	mg/L	0,006	0,040	< 0,006	NE
Niquel (Ni)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11034	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11034	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11034	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11034	mg/L	0,2	0,3	< 0,2	NE
Estaño (Sn)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Titanio (Ti)	11034	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11034	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11034	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11034	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11034	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Morococha y Yauli-Yauli-Junín.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	03/05/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	03/05/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	03/05/2018
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	03/05/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	03/05/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	03/05/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	03/05/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	03/05/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	03/05/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	03/05/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	03/05/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	03/05/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	03/05/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	03/05/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	03/05/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	03/05/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	03/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21907/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	03/05/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	03/05/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	03/05/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	03/05/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	03/05/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	03/05/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	03/05/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	03/05/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	03/05/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	03/05/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	03/05/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	03/05/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	03/05/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	03/05/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	03/05/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	101,2	80-120	03/05/2018
Antimonio (Sb)	110,0	80-120	03/05/2018
Arsénico (As)	111,7	80-120	03/05/2018
Bario (Ba)	109,4	80-120	03/05/2018
Berilio (Be)	105,1	80-120	03/05/2018
Bismuto (Bi)	108,7	80-120	03/05/2018
Boro (B)	98,0	80-120	03/05/2018
Cadmio (Cd)	108,1	80-120	03/05/2018
Calcio (Ca)	104,2	80-120	03/05/2018
Cobalto (Co)	104,3	80-120	03/05/2018
Cobre (Cu)	108,2	80-120	03/05/2018
Cromo (Cr)	105,8	80-120	03/05/2018
Estaño (Sn)	106,9	80-120	03/05/2018
Estroncio (Sr)	110,8	80-120	03/05/2018
Fosforo (P)	112,0	80-120	03/05/2018
Hierro (Fe)	106,1	80-120	03/05/2018
Litio (Li)	106,0	80-120	03/05/2018
Magnesio (Mg)	104,3	80-120	03/05/2018
Manganeso (Mn)	111,5	80-120	03/05/2018
Mercurio (Hg)	89,2	80-120	03/05/2018
Molibdeno (Mo)	115,6	80-120	03/05/2018
Niquel (Ni)	108,4	80-120	03/05/2018
Plata (Ag)	106,9	80-120	03/05/2018
Plomo (Pb)	109,4	80-120	03/05/2018
Potasio (K)	107,7	80-120	03/05/2018
Selenio (Se)	106,6	80-120	03/05/2018
Silicio (Si)	112,0	80-120	03/05/2018
Sodio (Na)	99,6	80-120	03/05/2018
Talio (Tl)	105,5	80-120	03/05/2018
Titanio (Ti)	110,6	80-120	03/05/2018
Uranio (U)	106,9	80-120	03/05/2018
Vanadio (V)	106,8	80-120	03/05/2018
Zinc (Zn)	109,8	80-120	03/05/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21907/2018

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
BKC-01	Cliente	Agua Purificada	30/04/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
BKV-01	Cliente	Agua Purificada	30/04/2018	18/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11034	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 21907/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
BKC-01	198429/2018-1.0	uurqppp&1924891
BKV-01	198430/2018-1.0	llsqppp&1034891

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

PROCESO: 3464 GRUPO: 2447-2018

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 789 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Morococha y Yauli

C.U.C. N°: 0014-4-2018-M01

TDR N°: 889 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/04/28

Hora (24 h): 21:00

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
198429	BKC-01	2018/04/24	15:05	BKC	1	-	-	✓	
198430	BKV-01	2018/04/18	15:00	BKV	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Karem Orosco Chambi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 30/04/18

Hora de Recepción: 11:32

Recibido por: ENZO VEGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 889-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 08/05/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo
CQP: 778
Jefe de Calidad – UEN Perú

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 4

Nº ALS LS					199321/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					12:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-69	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	236,9	7,8
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	289,1	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	383	25
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,496	0,208
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,273	0,182
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	98,45	3,38
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00802	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0539	0,0018
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	78,49	6,69
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00882	0,00051
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,68	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0013	0,0004
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	29,97	0,56
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00166	0,00028
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00496	0,00056
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,900	0,151
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00623	0,00062
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,2365	0,0113
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001076	0,000124
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0184	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00845	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0543	0,0018
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

Nº ALS LS					199321/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					12:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-69	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	79,13	6,75
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01029	0,00048
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,68	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0013	0,0004
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	30,05	0,56
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00345	0,00037
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00496	0,00056
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,900	0,151
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00657	0,00064
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2427	0,0119
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001084	0,000125
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0184	NE

Muestras del item: 5

Nº ALS LS					199322/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-66	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	123,0	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	7,7	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	254	16
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,233	0,201
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,094	0,073
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	97,42	3,37
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,025	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00644	0,00049
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0476	0,0017
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	63,52	5,37
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00118	0,00017
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

Nº ALS LS					199322/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-66	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,87	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0042	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	10,17	0,16
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,08446	0,00174
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01223	0,00082
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,366	0,178
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00194	0,00033
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,8746	0,0998
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,2101	0,0084
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,077	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00753	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0518	0,0018
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	66,22	5,61
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00175	0,00021
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0664	0,0038
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,92	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0046	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	10,62	0,16
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,09779	0,00223
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01223	0,00082
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,413	0,180
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00209	0,00034
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,8797	0,0998
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,2331	0,0101

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

Nº ALS LS					199323/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-68	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	260,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	12,0	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	327	21
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,327	0,203
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,599	0,291
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	71,25	2,95
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00470	0,00038
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0477	0,0017
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	69,09	5,86
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00265	0,00027
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,53	0,13
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0011	0,0004
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	27,79	0,50
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00251	0,00033
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00263	0,00034
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,495	0,114
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00362	0,00044
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1841	0,0069
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000879	0,000111
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00486	0,00039
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0477	0,0017
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	69,49	5,90
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00303	0,00029
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

Nº ALS LS					199323/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-68	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,54	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0011	0,0004
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	27,79	0,50
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00357	0,00038
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00263	0,00034
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,514	0,117
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00400	0,00047
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1884	0,0072
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000879	0,000111
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0155	NE

Nº ALS LS					199324/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-65	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	113,9	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	9,4	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	258	16
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,233	0,201
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,091	0,070
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	104,2	3,5
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,036	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00724	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0512	0,0018
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	62,50	5,26
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00136	0,00018
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,94	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0050	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	9,588	0,148
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,07669	0,00150
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01171	0,00082
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,436	0,182

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

Nº ALS LS					199324/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-65	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00199	0,00033
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,8710	0,0998
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,2013	0,0078
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,086	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00859	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0522	0,0018
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	63,77	5,39
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00280	0,00028
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0758	0,0041
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,02	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0051	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	9,743	0,150
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,08686	0,00183
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01217	0,00082
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,456	0,183
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,034	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0017	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00222	0,00035
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,8947	0,0999
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,2120	0,0086

Muestras del item: 10

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 107 - José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

Nº ALS LS					199325/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					09:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-67	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	113,1	4,3
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	123,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	7,2	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	262	17
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	6	2
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,243	0,201
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,107	0,082
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	98,28	3,38
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,027	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00686	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0468	0,0016
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	62,75	5,30
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00127	0,00018
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,84	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0048	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	10,31	0,16
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,08333	0,00171
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01125	0,00081
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,385	0,179
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00191	0,00033
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,8323	0,0996
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,2266	0,0096
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,082	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00796	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0525	0,0018
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	64,61	5,46
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00210	0,00023

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

Nº ALS LS					199325/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					09:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-67	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0794	0,0042
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,91	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0048	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	10,51	0,16
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,09703	0,00220
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01146	0,00081
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,424	0,181
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,032	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0022	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00199	0,00033
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,8323	0,0996
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0030	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,2324	0,0101

Nº ALS LS					199326/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					11:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					TA-12	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	190,8	6,4
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	210,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	11,1	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	259	17
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	0,003	< 0,001	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,175	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,008	0,007
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	66,03	2,85
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	---	---
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	---	---
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	---	---
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	---	---
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	---	---
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	---	---
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	---	---
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	---	---
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	---	---
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	---	---
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	---	---

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

Nº ALS LS					199326/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					11:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					TA-12	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	---	---
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	---	---
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	---	---
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	---	---
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	---	---
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	---	---
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	---	---
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	---	---
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	---	---
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	---	---
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	---	---
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00151	0,00018
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0619	0,0021
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	54,29	4,09
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,63	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	24,66	0,42
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	< 0,00003	NE
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00170	0,00025
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	< 0,006	NE
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00077	0,00025
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1620	0,0054
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000520	0,000086
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0801	0,0020

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Yauli-Yauli-Junín.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	05/05/2018
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	02/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	02/05/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	02/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	02/05/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	02/05/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	02/05/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	02/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	02/05/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	02/05/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	02/05/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	29/04/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	02/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	02/05/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	02/05/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	02/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	02/05/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	02/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	02/05/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	02/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	02/05/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	02/05/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	29/04/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	02/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	02/05/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	02/05/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	02/05/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	02/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	02/05/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	02/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	02/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	01/05/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	02/05/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	29/04/2018
Sulfuros	0,001	0,003	mg S-2/L	< 0,001	03/05/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	02/05/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	02/05/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	02/05/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	02/05/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	02/05/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	02/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	02/05/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	113,1	85-115	05/05/2018
Alcalinidad Total	99,0	85-115	05/05/2018
Aluminio (Al)	103,3	80-120	02/05/2018
Aluminio Disuelto (Al)	102,5	80-120	02/05/2018
Antimonio (Sb)	105,5	80-120	02/05/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	105,4	80-120	02/05/2018
Arsénico (As)	108,9	80-120	02/05/2018
Arsénico Disuelto (As)	104,7	80-120	02/05/2018
Bario (Ba)	109,2	80-120	02/05/2018
Bario Disuelto (Ba)	106,2	80-120	02/05/2018
Berilio (Be)	106,2	80-120	02/05/2018
Berilio Disuelto (Be)	105,7	80-120	02/05/2018
Bismuto (Bi)	108,8	80-120	02/05/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	107,0	80-120	02/05/2018
Boro (B)	104,0	80-120	02/05/2018
Boro Disuelto (B)	92,0	80-120	02/05/2018
Cadmio (Cd)	105,6	80-120	02/05/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	105,6	80-120	02/05/2018
Calcio (Ca)	104,6	80-120	02/05/2018
Calcio Disuelto (Ca)	103,6	80-120	02/05/2018
Cloruros, Cl-	108,0	80-120	29/04/2018
Cobalto (Co)	102,7	80-120	02/05/2018
Cobalto Disuelto (Co)	102,5	80-120	02/05/2018
Cobre (Cu)	106,2	80-120	02/05/2018
Cobre Disuelto (Cu)	107,3	80-120	02/05/2018
Cromo (Cr)	107,4	80-120	02/05/2018
Cromo Disuelto (Cr)	106,8	80-120	02/05/2018
Cromo Hexavalente	100,0	80-120	02/05/2018
Cromo Hexavalente	97,6	80-120	02/05/2018
Estaño (Sn)	104,1	80-120	02/05/2018
Estaño Disuelto (Sn)	103,9	80-120	02/05/2018
Estroncio (Sr)	109,2	80-120	02/05/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	103,6	80-120	02/05/2018
Fosforo (P)	107,2	80-120	02/05/2018
Fosforo Disuelto (P)	106,0	80-120	02/05/2018
Hierro (Fe)	105,2	80-120	02/05/2018
Hierro Disuelto (Fe)	107,3	80-120	02/05/2018
Litio (Li)	108,2	80-120	02/05/2018
Litio Disuelto (Li)	106,2	80-120	02/05/2018
Magnesio (Mg)	105,5	80-120	02/05/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	106,3	80-120	02/05/2018
Manganeso (Mn)	108,7	80-120	02/05/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	108,8	80-120	02/05/2018
Mercurio (Hg)	87,6	80-120	02/05/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Mercurio Disuelto (Hg)	87,6	80-120	02/05/2018
Molibdeno (Mo)	114,6	80-120	02/05/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	114,2	80-120	02/05/2018
Niquel (Ni)	107,0	80-120	02/05/2018
Niquel Disuelto (Ni)	105,6	80-120	02/05/2018
Nitratos, (como N)	102,9	80-120	29/04/2018
Plata (Ag)	107,2	80-120	02/05/2018
Plata Disuelta (Ag)	104,8	80-120	02/05/2018
Plomo (Pb)	109,2	80-120	02/05/2018
Plomo Disuelto (Pb)	107,8	80-120	02/05/2018
Potasio (K)	107,9	80-120	02/05/2018
Potasio Disuelto (K)	109,1	80-120	02/05/2018
Selenio (Se)	109,0	80-120	02/05/2018
Selenio Disuelto (Se)	108,2	80-120	02/05/2018
Sodio (Na)	99,3	80-120	02/05/2018
Sodio Disuelto (Na)	96,0	80-120	02/05/2018
Sólidos Totales Disueltos	105,0	80-120	01/05/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,0	80-120	01/05/2018
Sólidos Totales Suspendidos	96,0	80-120	02/05/2018
Sólidos Totales Suspendidos	107,0	80-120	02/05/2018
Sulfatos, SO4-2	103,5	80-120	29/04/2018
Sulfuros	112,5	80-120	03/05/2018
Talio (Tl)	103,9	80-120	02/05/2018
Talio Disuelto (Tl)	102,9	80-120	02/05/2018
Titanio (Ti)	113,2	80-120	02/05/2018
Titanio Disuelto (Ti)	111,4	80-120	02/05/2018
Uranio (U)	108,6	80-120	02/05/2018
Uranio Disuelto (U)	107,3	80-120	02/05/2018
Vanadio (V)	103,0	80-120	02/05/2018
Vanadio Disuelto (V)	102,0	80-120	02/05/2018
Zinc (Zn)	104,8	80-120	02/05/2018
Zinc Disuelto (Zn)	106,2	80-120	02/05/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-69	Cliente	Aguas Superficiales	28/04/2018	27/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-66	Cliente	Aguas Superficiales	28/04/2018	27/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-68	Cliente	Aguas Superficiales	28/04/2018	27/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-65	Cliente	Aguas Superficiales	28/04/2018	27/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-67	Cliente	Aguas Superficiales	28/04/2018	27/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
TA-12	Cliente	Aguas Superficiales	28/04/2018	27/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 22nd Ed. 2012	Chromium: Colorimetric Method

INFORME DE ENSAYO: 21999/2018

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
12194	LME	Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2- D, 22nd Ed. 2012	Sulfide: Methylene Blue Method

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 21999/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-69	199321/2018-1.0	onomppp&1123991
AS-66	199322/2018-1.0	pnomppp&1223991
AS-68	199323/2018-1.0	qnomppp&1323991

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-65	199324/2018-1.0	rnomppp&1423991
AS-67	199325/2018-1.0	snomppp&1523991
TA-12	199326/2018-1.0	tnomppp&1623991

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"**EPA**": U.S. Environmental Protection Agency.
"**SM**": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"**ASTM**": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

PROCESO: 5969 GRUPO: 21999/2018

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 0014-4-2018-401

TDR N°: 889-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena S.
- Fecha: 2018/04/27
- Hora: 21:00
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

| | | |

ANEXO B.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

SEDIMENTOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/00764 TDR N°1333-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/01/2019

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/00764 TDR N°1333-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-18/021774	S-18/021775	S-18/021776	S-18/021777	S-18/021778	S-18/021779	S-18/021780
Descripción			TDR N° 1333-2018 SED-59	TDR N° 1333-2018 SED-58	TDR N° 1333-2018 SED-57	TDR N° 1333-2018 SED-56	TDR N° 1333-2018 SED-66	TDR N° 1333-2018 SED-68	TDR N° 1333-2018 SED-65
Parámetro	**Incert**	**Unidades**							
Fertilidad									
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	8,26	8,31	8,18	8,51	8,67	8,15	8,46

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/00764 TDR N°1333-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/00764 TDR N°1333-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/021774	SED-59	26/04/2018 11:10	JUNIN-YAULI-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021775	SED-58	26/04/2018 11:50	JUNIN-YAULI-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021776-M1	SED-57	26/04/2018 13:00	JUNIN-YAULI-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021777	SED-56	26/04/2018 12:20	JUNIN-YAULI-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021778	SED-66	27/04/2018 10:10	JUNIN-YAULI-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021779	SED-68	27/04/2018 11:45	JUNIN-YAULI-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021780	SED-65	27/04/2018 13:50	JUNIN-YAULI-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: S-18/021763, S-18/021764, S-18/021765, S-18/021766, S-18/021767, S-18/021768, S-18/021769, S-18/021770, S-18/021771, S-18/021772, S-18/021773, S-18/021774, S-18/021775, S-18/021776, S-18/021777, S-18/021778, S-18/021779, S-18/021780

AT: S-1027-PE

Fecha Emisión: 27/06/2018

			Controles			Criterio de Aceptación	
Parámetro		Unidades	Blanco	Muestra Doble (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco	Muestra Doble (MD)
Fertilidad	pH (Extracto 1/1)	Unidades de pH	5.41	0.5	S-18/021780	5 - 8	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: S-18/021763, S-18/021764, S-18/021765, S-18/021766, S-18/021767, S-18/021768, S-18/021769, S-18/021770, S-18/021771, S-18/021772, S-18/021773, S-18/021774, S-18/021775, S-18/021776, S-18/021777, S-18/021778, S-18/021779, S-18/021780

AT: S-1027-PE

Fecha Emisión: 27/06/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Fertilidad	pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH	-	2.00	2,00 - 12,0

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/00764

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 014-4-2018-401

TDR N°: 1333 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2018-04-30 (AAAA/MM/DD)
Hora: 18:00 (HH:MM)
Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros: OEFA

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
S-18/021764	SED-59 21774	2018-04-26	11:10	SED	1	-	-	V	
21765	SED-58 21775	2018-04-26	11:50	SED	1	-	-	V	
21766	SED-57 21776	2018-04-26	13:00	SED	1	-	-	V	
LC 21767	SED-56 21777	2018-04-26	12:20	SED	1	-	-	V	
21768	SED-66 21778	2018-04-27	10:10	SED	1	-	-	V	
21769	SED-68 21779	2018-04-27	11:45	SED	1	-	-	V	
21770	SED-65 21780	2018-04-27	13:50	SED	1	-	-	V	
									DE

OBSERVACIONES GENERALES

REG-3025 (contrato) S-1027-PE

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Aguas de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☒	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 12-06-18
Hora de Recepción: 15:13
Recibido por: Lourdes

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/00762 TDR N°1333-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/06/2018

OBSERVACIONES: Anexos técnico 1:QA/QC; Anexos técnico 2 : Límite y rango de trabajo

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/00762 TDR N°1333-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-18/021764	S-18/021765	S-18/021766	S-18/021767	S-18/021768	S-18/021769	S-18/021770	S-18/021771
Descripción			TDR N° 1333-2018 SED-22	TDR N° 1333-2018 SED-23	TDR N° 1333-2018 SED-24	TDR N° 1333-2018 SED-25	TDR N° 1333-2018 SED-64	TDR N° 1333-2018 SED-63	TDR N° 1333-2018 SED-62	TDR N° 1333-2018 SED-61
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Fertilidad										
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	6,37	3,57	2,23	2,51	8,42	8,52	8,22	8,46

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/00762 TDR N°1333-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-18/021772	S-18/021773
Descripción			TDR N° 1333-2018 SED-60A	TDR N° 1333-2018 SED-60
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	8,37	8,61

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/00762 TDR N°1333-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/00762 TDR N°1333-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/021764	SED-22	22/04/2018 13:35	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021765	SED-23	23/04/2018 09:10	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021766	SED-24	23/04/2018 10:15	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021767	SED-25	23/04/2018 11:20	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021768	SED-64	24/04/2018 10:10	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021769	SED-63	24/04/2018 12:35	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021770	SED-62	24/04/2018 15:05	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021771	SED-61	24/04/2018 16:10	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021772	SED-60A	26/04/2018 08:50	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/021773	SED-60	26/04/2018 09:35	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: S-18/021763, S-18/021764, S-18/021765, S-18/021766, S-18/021767, S-18/021768, S-18/021769, S-18/021770, S-18/021771, S-18/021772, S-18/021773, S-18/021774, S-18/021775, S-18/021776, S-18/021777, S-18/021778, S-18/021779, S-18/021780

AT: S-1027-PE

Fecha Emisión: 27/06/2018

			Controles			Criterio de Aceptación	
Parámetro		Unidades	Blanco	Muestra Doble (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco	Muestra Doble (MD)
Fertilidad	pH (Extracto 1/1)	Unidades de pH	5.41	0.5	S-18/021780	5 - 8	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: S-18/021763, S-18/021764, S-18/021765, S-18/021766, S-18/021767, S-18/021768, S-18/021769, S-18/021770, S-18/021771, S-18/021772, S-18/021773, S-18/021774, S-18/021775, S-18/021776, S-18/021777, S-18/021778, S-18/021779, S-18/021780

AT: S-1027-PE

Fecha Emisión: 27/06/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Fertilidad	pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH	-	2.00	2,00 - 12,0

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/00763 TDR N°1333-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 25/06/2018

OBSERVACIONES: Anexos técnico 1:QA/QC; Anexos técnico 2 : Límite y rango de trabajo

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/00763 TDR N°1333-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-18/005702	MN-18/005703	MN-18/005704	MN-18/005705	MN-18/005706
Descripción			TDR N° 1333-2018 / SED-24 / EXTRACCIÓN 1	TDR N° 1333-2018 / SED-24 / EXTRACCIÓN 2	TDR N° 1333-2018 / SED-24 / EXTRACCIÓN 3	TDR N° 1333-2018 / SED-24 / EXTRACCIÓN 4	TDR N° 1333-2018 / SED-24 / EXTRACCIÓN 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	± 6 %	mg/kg	3	< 2	156	9	12 597
Antimonio Soluble	± 5 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsenico Soluble	± 4 %	mg/kg	4,6	< 4,6	< 4,6	< 4,6	482
Azufre Soluble	± 4 %	mg/kg	20 466	15 475	4 298	7 135	13 585
Bario Soluble	± 7 %	mg/kg	< 0,06	< 0,06	5,9	1,9	94
Berilio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	0,055
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,28	< 1,28	8,78	9,66	5,26
Boro Soluble	± 5 %	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,12	< 0,12	0,88	< 0,12	0,75
Calcio Soluble	± 7 %	mg/kg	13 078	16 320	1 737	713	2 678
Cobalto Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	< 0,33	3,5
Cobre Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,18	< 0,18	37	< 0,18	432
Cromo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,14	< 0,14	< 0,14	< 0,14	35
Estaño Soluble	± 3 %	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,185	< 0,185	< 0,185	56,3	34,8
Fósforo Soluble	± 4 %	mg/kg	152	< 80	117	130	428
Hierro Soluble	± 6 %	mg/kg	2,6	< 2,0	31 264	27	> 100 000
Litio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,68	< 0,68	3,7	< 0,68	5,3
Magnesio Soluble	± 6 %	mg/kg	420	70	< 15	123	3 869
Manganeso Soluble	± 2 %	mg/kg	30	56	55	12	132
Mercurio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	± 5 %	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Niquel Soluble	± 4 %	mg/kg	< 0,315	< 0,315	0,783	< 0,315	0,722
Plata Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,2	< 0,2	1	< 0,2	5
Plomo Soluble	± 6 %	mg/kg	5,31	< 0,755	61,2	< 0,755	339
Potasio Soluble	± 7 %	mg/kg	< 42	153	1 031	423	7 685
Selenio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 134	< 134	336	163	501
Sodio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 13	< 13	19 561	3 829	1 622
Talio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio Soluble	± 2 %	mg/kg	< 0,21	< 0,21	1,1	< 0,21	687
Uranio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	39
Zinc Soluble	± 5 %	mg/kg	< 7,08	8,30	116	12,2	770

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/00763 TDR N°1333-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,6 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/00763 TDR N°1333-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-18/005702	SED-24	23/04/2018 10:15	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	GEO-9016-PE	Cliente
MN-18/005703	SED-24	23/04/2018 10:15	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	GEO-9016-PE	Cliente
MN-18/005704	SED-24	23/04/2018 10:15	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	GEO-9016-PE	Cliente
MN-18/005705	SED-24	23/04/2018 10:15	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	GEO-9016-PE	Cliente
MN-18/005706	SED-24	23/04/2018 10:15	JUNIN-YAULI-MOROCOCHA-YAULI		14/06/2018	12/06/2018	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: MN-18/05702;MN-18/05703;MN-18/05704;MN-18/05705;MN-18/05706

AT: GEO-9016-PE
Fecha Emisión: 27/06/2018

		Controles										Criterio de Aceptación	
Nº de Referencia (cód. muestras)		MN-18/05702		MN-18/05703		MN-18/05704		MN-18/05705		MN-18/05706		Blanco (Bk-M)	Muestra Doble (MD)
ETAPAS		Extracción 1		Extracción 2		Extracción 3		Extracción 4		Extracción 5			
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)		
Metales Totales													
Aluminio Soluble	mg/kg	<LC	3.20	<LC	0.00	<LC	2.32	<LC	7.31	<LC	3.50	<LC	<15%RPD
Antimonio Solube	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Arsénico Soluble	mg/kg	<LC	1.28	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	3.17	<LC	<15%RPD
Azufre Soluble	mg/kg	<LC	3.30	<LC	3.27	<LC	4.51	<LC	2.59	<LC	9.75	<LC	<15%RPD
Bario Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.18	<LC	6.04	<LC	5.65	<LC	<15%RPD
Berilio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.18	<LC	<15%RPD
Bismuto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.19	<LC	2.78	<LC	4.03	<LC	<15%RPD
Boro Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Cadmio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.85	<LC	0.00	<LC	7.14	<LC	<15%RPD
Calcio Soluble	mg/kg	<LC	0.89	<LC	2.01	<LC	0.60	<LC	2.51	<LC	5.43	<LC	<15%RPD
Cobalto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	4.30	<LC	<15%RPD
Cromo Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.53	<LC	<15%RPD
Cobre Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	3.98	<LC	0.00	<LC	4.41	<LC	<15%RPD
Estroncio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	9.37	<LC	6.06	<LC	<15%RPD
Estaño Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Hierro Soluble	mg/kg	<LC	1.82	<LC	0.00	<LC	1.81	<LC	0.63	<LC	3.74	<LC	<15%RPD
Fósforo Soluble	mg/kg	<LC	1.23	<LC	0.00	<LC	1.19	<LC	2.39	<LC	1.24	<LC	<15%RPD
Litio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	3.67	<LC	0.00	<LC	1.87	<LC	<15%RPD
Magnesio Soluble	mg/kg	<LC	6.80	<LC	10.22	<LC	0.00	<LC	0.53	<LC	4.04	<LC	<15%RPD
Manganeso Soluble	mg/kg	<LC	5.03	<LC	6.39	<LC	6.43	<LC	10.81	<LC	3.44	<LC	<15%RPD
Mercurio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Molibdeno Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Níquel Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	5.44	<LC	0.00	<LC	2.47	<LC	<15%RPD
Potasio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	2.01	<LC	0.83	<LC	1.82	<LC	1.93	<LC	<15%RPD
Plata Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	2.10	<LC	0.00	<LC	1.54	<LC	<15%RPD
Plomo Soluble	mg/kg	<LC	1.50	<LC	0.00	<LC	2.01	<LC	0.00	<LC	2.48	<LC	<15%RPD
Selenio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Silicio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.66	<LC	0.16	<LC	1.34	<LC	<15%RPD
Sodio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	7.48	<LC	1.78	<LC	2.41	<LC	<15%RPD
Talio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Titanio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	2.57	<LC	0.00	<LC	1.09	<LC	<15%RPD
Vanadio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.75	<LC	<15%RPD
Uranio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Zinc Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	1.85	<LC	0.73	<LC	9.12	<LC	6.14	<LC	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: MN-18/005607,MN-18/005608, MN-18/005609, MN-18/005610, MN-18/005611, MN-18/005614, MN-18/005615, MN-18/005616, MN-18/005617, MN-18/005618

AT: GEO-9016-PE
Fecha Emisión: 27/06/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Metales						
	Aluminio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.6	1.6	mg/kg
	Antimonio Solube	PE-4421	ICP-OES	1.6	4.5	mg/kg
	Arsénico Soluble	PE-4421	ICP-OES	1,5	4.55	mg/kg
	Azufre Soluble	PE-4421	ICP-OES	58.6	176	mg/kg
	Bario Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,02	0,06	mg/kg
	Berilio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.008	0.025	mg/kg
	Bismuto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.42	1.275	mg/kg
	Boro Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.83	2.52	mg/kg
	Cadmio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,04	0,12	mg/kg
	Calcio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5.3	16.3	mg/kg
	Cobalto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,11	0,33	mg/kg
	Cromo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.04	0.14	mg/kg
	Cobre Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,06	0,18	mg/kg
	Estroncio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.061	0.185	mg/kg
	Estaño Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.56	1.73	mg/kg
	Hierro Soluble	PE-4421	ICP-OES	1	1.97	mg/kg
	Fósforo Soluble	PE-4421	ICP-OES	26.6	79.6	mg/kg
	Litio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.22	0.68	mg/kg
	Magnesio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5	15.44	mg/kg
	Manganeso Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0,1	mg/kg
	Mercurio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0.1	mg/kg
	Molibdeno Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.3	1.2	mg/kg
	Níquel Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,105	0,315	mg/kg
	Potasio Soluble	PE-4421	ICP-OES	14	42.3	mg/kg
	Plata Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.06	0.195	mg/kg
	Plomo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,252	0,755	mg/kg
	Selenio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2	4.5	mg/kg
	Silicio Soluble	PE-4421	ICP-OES	44.6	134	mg/kg
	Sodio Soluble	PE-4421	ICP-OES	4.3	13.22	mg/kg
	Talio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2.56	7.685	mg/kg
	Titanio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.07	0.21	mg/kg
	Vanadio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.05	0.16	mg/kg
	Uranio Soluble	PE-4421	ICP-OES	1.23	3.71	mg/kg
	Zinc Soluble	PE-4421	ICP-OES	2,36	7.075	mg/kg

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/00762
SAA-18/00763

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	C.U.C. N°: 014-4-2018-401
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	TDR N°: 1333-2018
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junín	Enviado por: Norvin Requena
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Fecha: 2018-04-30 (AAAA/MM/DD)
Referencia		Distrito: Morococha - Yauli	Hora: 18:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros: OEFA

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	Tessier		OBSERVACIONES
S-18/~~021771~~	SED-22 021764	2018-04-22	13:35	SED	1	-	-	V	-		
~~21772~~	SED-23 21765	2018-04-23	09:10	SED	1	-	-	V	-		
~~21773~~	SED-24 21766	2018-04-23	10:15	SED	1	-	-	V	V	Geo-9016 / Geo 1001	
LC ~~21774~~	SED-25 21767	2018-04-23	11:20	SED	1	-	-	V	-	MN-18/005702 MN-18/005709	
~~21775~~	SED-64 21768	2018-04-24	10:10	SED	1	-	-	V	-	03	
~~21776~~	SED-63 21769	2018-04-24	12:35	SED	1	-	-	V	-	04	
~~21777~~	SED-62 21770	2018-04-24	15:05	SED	1	-	-	V	-	05	
~~21778~~	SED-61 21771	2018-04-24	16:10	SED	1	-	-	V	-	06	
~~21779~~	SED-60A 21772	2018-04-26	08:50	SED	1	-	-	V	-		De
21780	SED-60 21773	2018-04-26	09:35	SED	1	-	-	V	-		

OBSERVACIONES GENERALES

PER-3025 (contrato) S-1027-PE

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 12-06-18
Hora de Recepción: 15:13
Recibido por: Lourdes

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	**S-18/021763**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1027-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	12/06/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/06/2018	Fecha Fin:	19/06/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1333-2018 ESP - 13				

Fecha/Hora Muestreo:	28/04/2018 12:45	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	ESP - 13		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/06/2018

OBSERVACIONES: Anexos técnico 1:QA/QC; Anexos técnico 2 : Límite y rango de trabajo

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Nº de Referencia:	S-18/021763	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1333-2018 ESP - 13	Fecha Fin:	19/06/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	8,05	-	Unidades de pH	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Nº de Referencia:	S-18/021763	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1333-2018 ESP - 13	Fecha Fin:	19/06/2018

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: S-18/021763, S-18/021764, S-18/021765, S-18/021766, S-18/021767, S-18/021768, S-18/021769, S-18/021770, S-18/021771, S-18/021772, S-18/021773, S-18/021774, S-18/021775, S-18/021776, S-18/021777, S-18/021778, S-18/021779, S-18/021780

AT: S-1027-PE

Fecha Emisión: 27/06/2018

			Controles			Criterio de Aceptación	
Parámetro		Unidades	Blanco	Muestra Doble (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco	Muestra Doble (MD)
Fertilidad	pH (Extracto 1/1)	Unidades de pH	5.41	0.5	S-18/021780	5 - 8	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: S-18/021763, S-18/021764, S-18/021765, S-18/021766, S-18/021767, S-18/021768, S-18/021769, S-18/021770, S-18/021771, S-18/021772, S-18/021773, S-18/021774, S-18/021775, S-18/021776, S-18/021777, S-18/021778, S-18/021779, S-18/021780

AT: S-1027-PE

Fecha Emisión: 27/06/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Fertilidad	pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH	-	2.00	2,00 - 12,0

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

12/06 16:32

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993787342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento:	Junín
Provincia:	Yauli
Distrito:	Yauli

C.U.C. N°: OIM-4-2018-401

TDR N°: 1333-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:	Norvin Requena
Fecha: (AAAA/MM/DD)	2018-04-30
Hora: (24 H)	18:00
Medio de Envío:	
Aerolinea	☐ T.Privado ☐
Agencia	☐
Otros:	OEFA

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
S-0021763	ESP-13	2018-04-28	12:45	SED	1	-	-	V	LE

OBSERVACIONES GENERALES

PEA - 3025 (Contrato) S-1027-18

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sanchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Walker Ruiz Cáceres	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 12-06-18

Hora de Recepción: 15:13

Recibido por: Lourdes

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 28055/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1244-2018

CUC: 0014-4-2018-401

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 14/01/2019

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 28055/2018

FDT 001 - 02

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					254827/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					26/04/2018	
Hora de Muestreo					13:00:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					DUP-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	6217	358
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	245,3	26,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	86,1	3,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	255445	8389
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	13,9	1,5
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,5	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	201,8	15,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	16381	722
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	653,1	37,9
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	5418	347
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	2561	65
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	10,6	3,2
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	150	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	10	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	309	50
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	13,3	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	17,8	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	629,4	16,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	9,1	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	375,1	30,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	775,3	49
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	1149	103
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	54,7	2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)*	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,08	0,14

Nº ALS LS					254829/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					27/04/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					DUP-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8088	364
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	91,5	17,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	154,0	5,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	2,0	1,5
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	135009	3317
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,0	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	13,0	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	47,1	4,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	15396	716

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 28055/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS	254829/2018-1.3
Fecha de Muestreo	27/04/2018
Hora de Muestreo	11:45:00
Tipo de Muestra	Sedimentos
Identificación	DUP-02

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1940	89
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	60861	19869
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	856	41
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	2,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	161	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	12	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	160	24
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	29,4	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	269,4	8,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	14,2	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	880,7	52,6
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	617,5	41
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	117,9	6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	69,1	2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)*	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,60	0,12

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra Morococha/Yauli-Yauli-Junín.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	06/06/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	06/06/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	06/06/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	06/06/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	06/06/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	06/06/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	06/06/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	06/06/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	06/06/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	06/06/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	06/06/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	06/06/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	06/06/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	06/06/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 28055/2018

FDT 001 - 02

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	06/06/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	07/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	06/06/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	06/06/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	06/06/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	06/06/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	06/06/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	06/06/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	06/06/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	06/06/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	06/06/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	06/06/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	06/06/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	115,1	80-120	06/06/2018
Antimonio (Sb)	100,7	80-120	06/06/2018
Arsenico (As)	104,9	80-120	06/06/2018
Bario (Ba)	108,5	80-120	06/06/2018
Berilio (Be)	103,9	80-120	06/06/2018
Bismuto (Bi)	95,4	80-120	06/06/2018
Cadmio (Cd)	109,5	80-120	06/06/2018
Calcio (Ca)	111,2	80-120	06/06/2018
Cobalto (Co)	103,5	80-120	06/06/2018
Cobre (Cu)	106,7	80-120	06/06/2018
Cromo (Cr)	104,7	80-120	06/06/2018
Estaño (Sn)	107,2	80-120	06/06/2018
Estroncio (Sr)	108,0	80-120	06/06/2018
Fosforo (P)	107,3	80-120	06/06/2018
Hierro (Fe)	112,1	80-120	06/06/2018
Litio (Li)	117,5	80-120	06/06/2018
Magnesio (Mg)	101,0	80-120	06/06/2018
Manganeso (Mn)	110,0	80-120	06/06/2018
Mercurio Total (Hg)	98,0	80-120	07/06/2018
Molibdeno (Mo)	107,9	80-120	06/06/2018
Niquel (Ni)	107,0	80-120	06/06/2018
Plata (Ag)	99,6	80-120	06/06/2018
Plomo (Pb)	109,0	80-120	06/06/2018
Potasio (K)	109,4	80-120	06/06/2018
Selenio (Se)	105,3	80-120	06/06/2018
Silicio (Si)	107,6	80-120	06/06/2018
Sodio (Na)	113,2	80-120	06/06/2018
Talio (Tl)	101,0	80-120	06/06/2018
Titanio (Ti)	95,2	80-120	06/06/2018
Vanadio (V)	106,4	80-120	06/06/2018
Zinc (Zn)	109,3	80-120	06/06/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DUP-01	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	26/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-02	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	27/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 28055/2018

FDT 001 - 02

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total*	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 28055/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DUP-01	254827/2018-1.3	qrmtumq&2728452
DUP-02	254829/2018-1.3	uqmtumq&2928452

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	9737[illegible]12
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Morococha - Yauli

C.U.C. N°: 014-4-2015-4101

TDR N°: 12411-2018

DATOS DEL ENVÍO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2015-04-30

Hora: (24 H) 13:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros: OEFA

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales totales	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	DUP-01	2018-04-26	13:00	SED	1	–	–	✓		
	DUP-02	2018-04-27	11:45	SED	1	–	–	✓		

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sanchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Walter Ruiz Caceres	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 30/05/2015

Hora de Recepción: 10:16

Recibido por:

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 28057/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1244-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 11/06/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

INFORME DE ENSAYO: 28057/2018

FDT 001 - 02

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					254840/2018-1.0	254841/2018-1.0
Fecha de Muestreo					24/04/2018	28/04/2018
Hora de Muestreo					16:45:00	12:45:00
Tipo de Muestra					Sedimentos	Sedimentos
Identificación					ESP-01	ESP-13
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**		
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	< 0,6
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10735	9504
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	71,5	122,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	150,8	520,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	< 0,3
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	97041	60867
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	10,0
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	17,3
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	12,3	14,7
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	27,1	221,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	21964	26113
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	856,1	1664
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	7575	11476
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1346	11713
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	13,4
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	82	127
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	19	27
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	137	282
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	< 3
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	39,7	42,1
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	876,5	2360
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	659,2	850,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	467,0	607,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	169,4	183,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	43,9	97,5
Boro (B)*	15258	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	19,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)*	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,41	1,70

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra Yauli-Yauli-Junín.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	06/06/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	06/06/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	06/06/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	06/06/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	06/06/2018
Boro (B)	3,6	20,3	mg/kg	< 3,6	06/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 28057/2018

FDT 001 - 02

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	06/06/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	06/06/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	06/06/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	06/06/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	06/06/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	06/06/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	06/06/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	06/06/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	06/06/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	06/06/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	07/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	06/06/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	06/06/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	06/06/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	06/06/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	06/06/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	06/06/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	06/06/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	06/06/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	06/06/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	06/06/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	06/06/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	115,1	80-120	06/06/2018
Antimonio (Sb)	100,7	80-120	06/06/2018
Arsenico (As)	104,9	80-120	06/06/2018
Bario (Ba)	108,5	80-120	06/06/2018
Berilio (Be)	103,9	80-120	06/06/2018
Bismuto (Bi)	95,4	80-120	06/06/2018
Boro (B)	100,0	80-120	06/06/2018
Cadmio (Cd)	109,5	80-120	06/06/2018
Calcio (Ca)	111,2	80-120	06/06/2018
Cobalto (Co)	103,5	80-120	06/06/2018
Cobre (Cu)	106,7	80-120	06/06/2018
Cromo (Cr)	104,7	80-120	06/06/2018
Estaño (Sn)	107,2	80-120	06/06/2018
Estroncio (Sr)	108,0	80-120	06/06/2018
Fosforo (P)	107,3	80-120	06/06/2018
Hierro (Fe)	112,1	80-120	06/06/2018
Litio (Li)	117,5	80-120	06/06/2018
Magnesio (Mg)	101,0	80-120	06/06/2018
Manganeso (Mn)	110,0	80-120	06/06/2018
Mercurio Total (Hg)	98,0	80-120	07/06/2018
Molibdeno (Mo)	107,9	80-120	06/06/2018
Niquel (Ni)	107,0	80-120	06/06/2018
Plata (Ag)	99,6	80-120	06/06/2018
Plomo (Pb)	109,0	80-120	06/06/2018
Potasio (K)	109,4	80-120	06/06/2018
Selenio (Se)	105,3	80-120	06/06/2018
Silicio (Si)	107,6	80-120	06/06/2018
Sodio (Na)	113,2	80-120	06/06/2018
Talio (Tl)	101,0	80-120	06/06/2018
Titanio (Ti)	95,2	80-120	06/06/2018
Vanadio (V)	106,4	80-120	06/06/2018
Zinc (Zn)	109,3	80-120	06/06/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

INFORME DE ENSAYO: 28057/2018

FDT 001 - 02

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
ESP-01	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
ESP-13	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	28/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total*	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
15258	LME	Otros Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 28057/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
ESP-01	254840/2018-1.0	qrrmoqp&2048452
ESP-13	254841/2018-1.0	rrrmoqp&2148452

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO: 28057/2018

FDT 001 - 02

Incertidumbre (+/-) DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO

Parámetro	Niveles	Concentración (mg/Kg)	Incertidumbre (+/-) (mg/Kg)	Parámetro	Niveles	Concentración (mg/Kg)	Incertidumbre (+/-) (mg/Kg)
Plata (Ag)	Nivel I	26	1	Magnesio (Mg)	Nivel I	4851	332
	Nivel II	52	3		Nivel II	10315	738
	Nivel III	102	4		Nivel III	21483	1208
Aluminio (Al)	Nivel I	542	33	Manganeso (Mn)	Nivel I	100	4
	Nivel II	1138	107		Nivel II	201	11
	Nivel III	2244	181		Nivel III	395	24
Arsénico (As)	Nivel I	106	6	Molibdeno (Mo)	Nivel I	98	6
	Nivel II	213	12		Nivel II	195	13
	Nivel III	412	23		Nivel III	382	31
Boro (B)	Nivel I	107	7	Sodio (Na)	Nivel I	5179	224
	Nivel II	194	35		Nivel II	10961	744
	Nivel III	442	40		Nivel III	22017	1734
Bario (Ba)	Nivel I	101	4	Niquel (Ni)	Nivel I	103	5
	Nivel II	203	11		Nivel II	206	11
	Nivel III	422	17		Nivel III	418	27
Berilio (Be)	Nivel I	104	5	Fosforo (P)	Nivel I	532	34
	Nivel II	207	10		Nivel II	1055	66
	Nivel III	435	26		Nivel III	2117	157
Bismuto (Bi)	Nivel I	103	5	Plomo (Pb)	Nivel I	123	17
	Nivel II	205	15		Nivel II	243	31
	Nivel III	441	31		Nivel III	500	74
Calcio (Ca)	Nivel I	5723	690	Antimonio (Sb)	Nivel I	102	6
	Nivel II	11902	1650		Nivel II	203	14
	Nivel III	21311	997		Nivel III	426	22
Cadmio (Cd)	Nivel I	105	5	Selenio (Se)	Nivel I	103	6
	Nivel II	219	17		Nivel II	205	13
	Nivel III	444	39		Nivel III	420	17
Cobalto (Co)	Nivel I	100	5	Silicio (Si)	Nivel I	1349	76
	Nivel II	202	12		Nivel II	2777	206
	Nivel III	403	26		Nivel III	5669	548
Cromo (Cr)	Nivel I	99	3	Estaño (Sn)	Nivel I	103	8
	Nivel II	198	8		Nivel II	211	14
	Nivel III	391	21		Nivel III	428	31
Cobre (Cu)	Nivel I	114	15	Estroncio (Sr)	Nivel I	106	6
	Nivel II	229	33		Nivel II	210	9
	Nivel III	465	74		Nivel III	410	17
Mercurio (Hg)	Nivel I	0	0	Titanio (Ti)	Nivel I	102	3
	Nivel II	2	0		Nivel II	215	11
	Nivel III	8	0		Nivel III	424	18
Hierro (Fe)	Nivel I	2230	219	Talio (Tl)	Nivel I	109	7
	Nivel II	5256	249		Nivel II	212	12
	Nivel III	11019	895		Nivel III	433	26
Potasio (K)	Nivel I	5671	784	Vanadio (V)	Nivel I	103	3
	Nivel II	11535	1361		Nivel II	211	10
	Nivel III	21258	1033		Nivel III	411	18
Litio (Li)	Nivel I	103	4	Zinc (Zn)	Nivel I	102	3
	Nivel II	222	36		Nivel II	227	19
	Nivel III	464	67		Nivel III	458	42

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 014-4-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1244-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvio Requena Sánchez	UBICACIÓN	Enviado por: Norvio Requena
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junín	Fecha: 2018-04-30 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: 18:00 (24 h)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Metales Totales	OBSERVACIONES
254840	ESP-01	2018-04-24	16:45	SED	1	-	-	(V)	
254841	ESP-13	2018-04-28	12:45	SED	1	-	-	(V)	

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvio Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Walker Ruiz Caceres	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvio Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 30 29/05/2018

Hora de Recepción: EVM 16:10 / 10:26 EVM

Recibido por: ENZO VEGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 28058/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1244-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 11/06/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

INFORME DE ENSAYO: 28058/2018

FDT 001 - 02

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					254854/2018-1.0	254855/2018-1.0	254856/2018-1.0
Fecha de Muestreo					26/04/2018	26/04/2018	26/04/2018
Hora de Muestreo					11:10:00	11:50:00	13:00:00
Tipo de Muestra					Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación					SED-59	SED-58	SED-57
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ			
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8835	7502	5677
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	33,7	29,3	229,8
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	71,7	59,6	90,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	2,5	< 0,3
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	54821	47651	214915
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,3	2,0	13,5
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	< 0,8	< 0,8
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	9,9	9,3	4,9
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	94,0	29,0	237,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	19074	17409	14538
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1110	824,1	765,9
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	4917	4202	5131
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	824	772	2244
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	8,1	2,5	10,7
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	78	57	163
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	15	13	9
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	87	63	314
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5	12,0
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	< 3	< 3
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	31,8	28,8	15,1
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1130	1138	627,4
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	626,8	548,9	346,0
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	597,0	365,5	815,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	102,5	97,2	1122
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	57,8	45,5	52,3
Boro (B)*	15258	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	< 3,6	8,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)*	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,08	0,02	1,14

Nº ALS LS					254857/2018-1.0	254858/2018-1.0	254859/2018-1.0
Fecha de Muestreo					26/04/2018	27/04/2018	27/04/2018
Hora de Muestreo					12:20:00	10:10:00	11:45:00
Tipo de Muestra					Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación					SED-56	SED-66	SED-68
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ			
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8341	9294	8799
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	38,8	68,2	98,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	83,1	71,1	153,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	< 0,3	2,1
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	62649	83609	114341
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,4	2,9	3,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	< 0,8	< 0,8
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	9,8	10,1	12,7
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	31,8	32,9	51,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	19557	19472	15070
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	904,9	956,5	2111
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	4747	7219	51726

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 28058/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS					254857/2018-1.0	254858/2018-1.0	254859/2018-1.0
Fecha de Muestreo					26/04/2018	27/04/2018	27/04/2018
Hora de Muestreo					12:20:00	10:10:00	11:45:00
Tipo de Muestra					Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación					SED-56	SED-66	SED-68
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ			
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1154	1164	759
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,0	2,5	2,3
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	60	70	142
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	15	17	14
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	68	88	173
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	< 3	< 3
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	30,7	35,7	28,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1549	977,3	286,3
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	566,1	569,1	878,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	440,0	445,8	726,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	119,6	152,9	101,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	52,6	47,8	70,9
Boro (B)*	15258	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	< 3,6	14,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)*	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,06	0,16	0,52

Nº ALS LS					254860/2018-1.0
Fecha de Muestreo					27/04/2018
Hora de Muestreo					13:50:00
Tipo de Muestra					Sedimentos
Identificación					SED-65
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES					
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9102
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	54,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	84,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	80445
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	9,8
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	36,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	19163
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1045
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	6748
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	973
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,6
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	71
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	15
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	90
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	34,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	822,2
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	572,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	537,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	170,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	49,8
Boro (B)*	15258	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Bolognesi 107 - Urb. Victoria Buenamente y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 28058/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS	254860/2018-1.0
Fecha de Muestreo	27/04/2018
Hora de Muestreo	13:50:00
Tipo de Muestra	Sedimentos
Identificación	SED-65

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total					
Mercurio Total (Hg)*	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,22

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra Morococha/Yauli-Yauli-Junín.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	06/06/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	06/06/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	06/06/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	06/06/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	06/06/2018
Boro (B)	3,6	20,3	mg/kg	< 3,6	06/06/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	06/06/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	06/06/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	06/06/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	06/06/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	06/06/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	06/06/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	06/06/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	06/06/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	06/06/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	06/06/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	07/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	06/06/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	06/06/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	06/06/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	06/06/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	06/06/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	06/06/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	06/06/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	06/06/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	06/06/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	06/06/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	06/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 28058/2018

FDT 001 - 02

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	105,8	80-120	06/06/2018
Antimonio (Sb)	89,6	80-120	06/06/2018
Arsenico (As)	91,2	80-120	06/06/2018
Bario (Ba)	103,5	80-120	06/06/2018
Berilio (Be)	96,6	80-120	06/06/2018
Bismuto (Bi)	99,6	80-120	06/06/2018
Boro (B)	106,2	80-120	06/06/2018
Cadmio (Cd)	94,6	80-120	06/06/2018
Calcio (Ca)	88,6	80-120	06/06/2018
Cobalto (Co)	88,4	80-120	06/06/2018
Cobre (Cu)	105,3	80-120	06/06/2018
Cromo (Cr)	86,3	80-120	06/06/2018
Estaño (Sn)	91,3	80-120	06/06/2018
Estroncio (Sr)	103,3	80-120	06/06/2018
Fosforo (P)	96,6	80-120	06/06/2018
Hierro (Fe)	95,0	80-120	06/06/2018
Litio (Li)	113,1	80-120	06/06/2018
Magnesio (Mg)	92,0	80-120	06/06/2018
Manganeso (Mn)	91,0	80-120	06/06/2018
Mercurio Total (Hg)	98,5	80-120	07/06/2018
Molibdeno (Mo)	91,1	80-120	06/06/2018
Niquel (Ni)	88,0	80-120	06/06/2018
Plata (Ag)	86,0	80-120	06/06/2018
Plomo (Pb)	88,0	80-120	06/06/2018
Potasio (K)	114,2	80-120	06/06/2018
Selenio (Se)	90,8	80-120	06/06/2018
Silicio (Si)	96,7	80-120	06/06/2018
Sodio (Na)	118,0	80-120	06/06/2018
Talio (Tl)	99,0	80-120	06/06/2018
Titanio (Ti)	96,4	80-120	06/06/2018
Vanadio (V)	91,5	80-120	06/06/2018
Zinc (Zn)	95,7	80-120	06/06/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-59	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	26/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-58	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	26/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-57	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	26/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-56	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	26/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-66	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	27/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-68	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	27/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-65	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	27/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 28058/2018

FDT 001 - 02

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total*	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
15258	LME	Otros Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 28058/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-59	254854/2018-1.0	snsmoqp&2458452
SED-58	254855/2018-1.0	tnsmoqp&2558452
SED-57	254856/2018-1.0	unsmoqp&2658452
SED-56	254857/2018-1.0	losmoqp&2758452
SED-66	254858/2018-1.0	mosmoqp&2858452
SED-68	254859/2018-1.0	nosmoqp&2958452
SED-65	254860/2018-1.0	oosmoqp&2068452

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO: 28058/2018

FDT 001 - 02

Incertidumbre (+/-) DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO

Parámetro	Niveles	Concentración (mg/Kg)	Incertidumbre (+/-) (mg/Kg)	Parámetro	Niveles	Concentración (mg/Kg)	Incertidumbre (+/-) (mg/Kg)
Plata (Ag)	Nivel I	26	1	Magnesio (Mg)	Nivel I	4851	332
	Nivel II	52	3		Nivel II	10315	738
	Nivel III	102	4		Nivel III	21483	1208
Aluminio (Al)	Nivel I	542	33	Manganeso (Mn)	Nivel I	100	4
	Nivel II	1138	107		Nivel II	201	11
	Nivel III	2244	181		Nivel III	395	24
Arsénico (As)	Nivel I	106	6	Molibdeno (Mo)	Nivel I	98	6
	Nivel II	213	12		Nivel II	195	13
	Nivel III	412	23		Nivel III	382	31
Boro (B)	Nivel I	107	7	Sodio (Na)	Nivel I	5179	224
	Nivel II	194	35		Nivel II	10961	744
	Nivel III	442	40		Nivel III	22017	1734
Bario (Ba)	Nivel I	101	4	Niquel (Ni)	Nivel I	103	5
	Nivel II	203	11		Nivel II	206	11
	Nivel III	422	17		Nivel III	418	27
Berilio (Be)	Nivel I	104	5	Fosforo (P)	Nivel I	532	34
	Nivel II	207	10		Nivel II	1055	66
	Nivel III	435	26		Nivel III	2117	157
Bismuto (Bi)	Nivel I	103	5	Plomo (Pb)	Nivel I	123	17
	Nivel II	205	15		Nivel II	243	31
	Nivel III	441	31		Nivel III	500	74
Calcio (Ca)	Nivel I	5723	690	Antimonio (Sb)	Nivel I	102	6
	Nivel II	11902	1650		Nivel II	203	14
	Nivel III	21311	997		Nivel III	426	22
Cadmio (Cd)	Nivel I	105	5	Selenio (Se)	Nivel I	103	6
	Nivel II	219	17		Nivel II	205	13
	Nivel III	444	39		Nivel III	420	17
Cobalto (Co)	Nivel I	100	5	Silicio (Si)	Nivel I	1349	76
	Nivel II	202	12		Nivel II	2777	206
	Nivel III	403	26		Nivel III	5669	548
Cromo (Cr)	Nivel I	99	3	Estaño (Sn)	Nivel I	103	8
	Nivel II	198	8		Nivel II	211	14
	Nivel III	391	21		Nivel III	428	31
Cobre (Cu)	Nivel I	114	15	Estroncio (Sr)	Nivel I	106	6
	Nivel II	229	33		Nivel II	210	9
	Nivel III	465	74		Nivel III	410	17
Mercurio (Hg)	Nivel I	0	0	Titanio (Ti)	Nivel I	102	3
	Nivel II	2	0		Nivel II	215	11
	Nivel III	8	0		Nivel III	424	18
Hierro (Fe)	Nivel I	2230	219	Talio (Tl)	Nivel I	109	7
	Nivel II	5256	249		Nivel II	212	12
	Nivel III	11019	895		Nivel III	433	26
Potasio (K)	Nivel I	5671	784	Vanadio (V)	Nivel I	103	3
	Nivel II	11535	1361		Nivel II	211	10
	Nivel III	21258	1033		Nivel III	411	18
Litio (Li)	Nivel I	103	4	Zinc (Zn)	Nivel I	102	3
	Nivel II	222	36		Nivel II	227	19
	Nivel III	464	67		Nivel III	458	42

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

Proceso: 4474 Grupo: [illegible]

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 014-4-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1244 - 2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN	Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junín	Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018-04-30
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: (24 H) 18:00
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros: OEFA

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
254854	SED-59	2018-04-26	11:10	SED	1	-	-	✓	
254855	SED-58	2018-04-26	11:50	SED	1	-	-	✓	
254856	SED-57	2018-04-26	13:00	SED	1	-	-	✓	
254857	SED-56	2018-04-26	12:20	SED	1	-	-	✓	
254858	SED-66	2018-04-27	10:10	SED	1	-	-	✓	
254859	SED-68	2018-04-27	11:45	SED	1	-	-	✓	
254860	SED-65	2018-04-27	13:50	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Walker Ruiz Caceres	[signature]
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sanchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 30 29/05/2018

Hora de Recepción: EVM ~~16:10~~ EVM 10:26

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 28059/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1244-2018 CUC: 0014-4-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 07/06/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 28059/2018

FDT 001 - 02

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					254868/2018-1.0	254869/2018-1.0	254870/2018-1.0
Fecha de Muestreo					22/04/2018	23/04/2018	23/04/2018
Hora de Muestreo					13:35:00	09:10:00	10:15:00
Tipo de Muestra					Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación					SED-22	SED-23	SED-24
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**			
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	10,7	22,9	< 0,6
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	11882	10229	3775
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	330,3	603,9	340,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	114,1	80,4	72,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	26217	25949	26781
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	13,1	14,1	9,8
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,8	5,9	< 0,8
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14,3	9,3	5,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	1033	1409	516,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	95024	229626	273792
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1444	1816	5675
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	16440	4069	2281
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1852	1618	394
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	86	60	1002
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	17	10	< 1
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	543	798	554
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	13,0	36,3	22,1
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	< 3	< 3
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	36,6	57,5	29,0
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	3570	2182	1022
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1260	996,0	1054
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	980,9	990,4	705,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	47,3	38,4	58,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	199,8	96,5	155,2
Boro (B)*	15258	mg/kg	3,6	20,3	43,3	123,9	< 3,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)*	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,24	0,23	0,32

Nº ALS LS					254871/2018-1.0	254872/2018-1.0	254873/2018-1.0
Fecha de Muestreo					23/04/2018	24/04/2018	24/04/2018
Hora de Muestreo					11:20:00	10:10:00	12:35:00
Tipo de Muestra					Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación					SED-25	SED-64	SED-63
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**			
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	27,5	< 0,6	< 0,6
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	11387	11096	11373
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	689,6	66,7	88,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	167,4	87,5	121,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5691	100398	108613
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	16,0	3,6	4,4
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	9,7	7,9
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	12,8	13,3	13,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	1313	35,9	37,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	221997	24395	25765

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 28059/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS					254871/2018-1.0	254872/2018-1.0	254873/2018-1.0
Fecha de Muestreo					23/04/2018	24/04/2018	24/04/2018
Hora de Muestreo					11:20:00	10:10:00	12:35:00
Tipo de Muestra					Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación					SED-25	SED-64	SED-63
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ			
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	4422	1053	1049
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	9823	7784	8272
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	567	1337	3065
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	23,8	< 0,6	< 0,6
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	167	82	83
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	8	20	22
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1517	98	112
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	26,0	< 2,5	< 2,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	< 3	< 3
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	41,0	44,4	46,4
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	2657	1011	946,5
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	20,7	21,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1545	660,0	660,6
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	969,6	811,8	834,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	38,0	177,3	184,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	328,1	63,0	62,1
Boro (B)*	15258	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	7,6	7,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)*	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,16	0,68	0,19

Nº ALS LS					254874/2018-1.0	254875/2018-1.0	254876/2018-1.0
Fecha de Muestreo					24/04/2018	24/04/2018	26/04/2018
Hora de Muestreo					15:05:00	16:10:00	08:50:00
Tipo de Muestra					Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación					SED-62	SED-61	SED-60A
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ			
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES							
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8888	9967	9355
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	121,2	64,2	48,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	84,4	133,3	78,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	67611	94680	66521
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,4	3,0	3,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,7	9,1	8,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	13,5	13,1	12,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	90,2	34,7	50,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	25239	23584	23448
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1133	885,3	849,6
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	5735	6890	5034
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	880	1237	1371
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	81	70	60
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	20	20	18
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	126	123	197
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	< 3	< 3
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	43,7	41,6	36,4
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	663,8	974,9	1836
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	774,5	649,7	648,0
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	996,9	686,6	548,1

INFORME DE ENSAYO: 28059/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS					254874/2018-1.0	254875/2018-1.0	254876/2018-1.0
Fecha de Muestreo					24/04/2018	24/04/2018	26/04/2018
Hora de Muestreo					15:05:00	16:10:00	08:50:00
Tipo de Muestra					Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación					SED-62	SED-61	SED-60A
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**			
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	154,0	170,5	117,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	75,0	59,9	62,3
Boro (B)*	15258	mg/kg	3,6	20,3	8,5	6,9	6,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total							
Mercurio Total (Hg)*	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,30	0,76	1,70

Nº ALS LS					254877/2018-1.0
Fecha de Muestreo					26/04/2018
Hora de Muestreo					09:35:00
Tipo de Muestra					Sedimentos
Identificación					SED-60
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES					
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9348
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	94,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	91,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	89646
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,8
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	8,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	12,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	32,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	23759
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1003
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	6759
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	939
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	70
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	18
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	60
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	41,4
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	128,1
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	652,7
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	724,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	163,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	63,7
Boro (B)*	15258	mg/kg	3,6	20,3	7,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total					
Mercurio Total (Hg)*	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,06

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra Morococha, Yauli-Yauli-Junín.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 28059/2018

FDT 001 - 02

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	06/06/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	06/06/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	06/06/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	06/06/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	06/06/2018
Boro (B)	3,6	20,3	mg/kg	< 3,6	06/06/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	06/06/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	06/06/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	06/06/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	06/06/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	06/06/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	06/06/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	06/06/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	06/06/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	06/06/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	06/06/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	06/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	06/06/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	06/06/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	06/06/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	06/06/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	06/06/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	06/06/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	06/06/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	06/06/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	06/06/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	06/06/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	06/06/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	06/06/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	115,7	80-120	06/06/2018
Antimonio (Sb)	105,8	80-120	06/06/2018
Arsenico (As)	105,9	80-120	06/06/2018
Bario (Ba)	115,5	80-120	06/06/2018
Berilio (Be)	111,0	80-120	06/06/2018
Bismuto (Bi)	102,5	80-120	06/06/2018
Boro (B)	102,5	80-120	06/06/2018
Cadmio (Cd)	109,1	80-120	06/06/2018
Calcio (Ca)	104,3	80-120	06/06/2018
Cobalto (Co)	105,3	80-120	06/06/2018
Cobre (Cu)	113,2	80-120	06/06/2018
Cromo (Cr)	104,1	80-120	06/06/2018
Estaño (Sn)	100,1	80-120	06/06/2018
Estroncio (Sr)	113,9	80-120	06/06/2018
Fosforo (P)	109,9	80-120	06/06/2018
Hierro (Fe)	109,5	80-120	06/06/2018
Litio (Li)	108,2	80-120	06/06/2018
Magnesio (Mg)	98,0	80-120	06/06/2018
Manganeso (Mn)	110,0	80-120	06/06/2018
Mercurio Total (Hg)	97,4	80-120	06/06/2018
Molibdeno (Mo)	106,8	80-120	06/06/2018
Niquel (Ni)	108,0	80-120	06/06/2018

INFORME DE ENSAYO: 28059/2018

FDT 001 - 02

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Plata (Ag)	99,6	80-120	06/06/2018
Plomo (Pb)	105,0	80-120	06/06/2018
Potasio (K)	116,1	80-120	06/06/2018
Selenio (Se)	102,9	80-120	06/06/2018
Silicio (Si)	109,4	80-120	06/06/2018
Sodio (Na)	114,4	80-120	06/06/2018
Talio (Tl)	108,0	80-120	06/06/2018
Titanio (Ti)	96,6	80-120	06/06/2018
Vanadio (V)	106,7	80-120	06/06/2018
Zinc (Zn)	110,5	80-120	06/06/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-22	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	22/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-23	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	23/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-24	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	23/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-25	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	23/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-64	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-63	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-62	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-61	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	24/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-60A	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	26/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-60	Cliente	Sedimentos	30/05/2018	26/04/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total*	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
15258	LME	Otros Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 28059/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-22	254868/2018-1.0	posmoqp&2868452
SED-23	254869/2018-1.0	qosmoqp&2968452
SED-24	254870/2018-1.0	rosmoqp&2078452
SED-25	254871/2018-1.0	sosmoqp&2178452

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-64	254872/2018-1.0	tosmoqp&2278452
SED-63	254873/2018-1.0	uosmoqp&2378452
SED-62	254874/2018-1.0	lpsmoqp&2478452
SED-61	254875/2018-1.0	mpsmoqp&2578452

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 28059/2018

FDT 001 - 02

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-60A	254876/2018-1.0	npsmoqp&2678452
SED-60	254877/2018-1.0	opsmoqp&2778452

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 28059/2018

FDT 001 - 02

Incertidumbre (+/-) DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO							
Parámetro	Niveles	Concentración (mg/Kg)	Incertidumbre (+/-) (mg/Kg)	Parámetro	Niveles	Concentración (mg/Kg)	Incertidumbre (+/-) (mg/Kg)
Plata (Ag)	Nivel I	26	1	Magnesio (Mg)	Nivel I	4851	332
	Nivel II	52	3		Nivel II	10315	738
	Nivel III	102	4		Nivel III	21483	1208
Aluminio (Al)	Nivel I	542	33	Manganeso (Mn)	Nivel I	100	4
	Nivel II	1138	107		Nivel II	201	11
	Nivel III	2244	181		Nivel III	395	24
Arsénico (As)	Nivel I	106	6	Molibdeno (Mo)	Nivel I	98	6
	Nivel II	213	12		Nivel II	195	13
	Nivel III	412	23		Nivel III	382	31
Boro (B)	Nivel I	107	7	Sodio (Na)	Nivel I	5179	224
	Nivel II	194	35		Nivel II	10961	744
	Nivel III	442	40		Nivel III	22017	1734
Bario (Ba)	Nivel I	101	4	Niquel (Ni)	Nivel I	103	5
	Nivel II	203	11		Nivel II	206	11
	Nivel III	422	17		Nivel III	418	27
Berilio (Be)	Nivel I	104	5	Fosforo (P)	Nivel I	532	34
	Nivel II	207	10		Nivel II	1055	66
	Nivel III	435	26		Nivel III	2117	157
Bismuto (Bi)	Nivel I	103	5	Plomo (Pb)	Nivel I	123	17
	Nivel II	205	15		Nivel II	243	31
	Nivel III	441	31		Nivel III	500	74
Calcio (Ca)	Nivel I	5723	690	Antimonio (Sb)	Nivel I	102	6
	Nivel II	11902	1650		Nivel II	203	14
	Nivel III	21311	997		Nivel III	426	22
Cadmio (Cd)	Nivel I	105	5	Selenio (Se)	Nivel I	103	6
	Nivel II	219	17		Nivel II	205	13
	Nivel III	444	39		Nivel III	420	17
Cobalto (Co)	Nivel I	100	5	Silicio (Si)	Nivel I	1349	76
	Nivel II	202	12		Nivel II	2777	206
	Nivel III	403	26		Nivel III	5669	548
Cromo (Cr)	Nivel I	99	3	Estaño (Sn)	Nivel I	103	8
	Nivel II	198	8		Nivel II	211	14
	Nivel III	391	21		Nivel III	428	31
Cobre (Cu)	Nivel I	114	15	Estroncio (Sr)	Nivel I	106	6
	Nivel II	229	33		Nivel II	210	9
	Nivel III	465	74		Nivel III	410	17
Mercurio (Hg)	Nivel I	0	0	Titanio (Ti)	Nivel I	102	3
	Nivel II	2	0		Nivel II	215	11
	Nivel III	8	0		Nivel III	424	18
Hierro (Fe)	Nivel I	2230	219	Talio (Tl)	Nivel I	109	7
	Nivel II	5256	249		Nivel II	212	12
	Nivel III	11019	895		Nivel III	433	26
Potasio (K)	Nivel I	5671	784	Vanadio (V)	Nivel I	103	3
	Nivel II	11535	1361		Nivel II	211	10
	Nivel III	21258	1033		Nivel III	411	18
Litio (Li)	Nivel I	103	4	Zinc (Zn)	Nivel I	102	3
	Nivel II	222	36		Nivel II	227	19
	Nivel III	464	67		Nivel III	458	42

PROCESO : 9479 GRUPO : 28059/2018

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sanchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Morococha - Yauli

C.U.C. N°: 01H-H-2018-401

TDR N°: 1244 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018-04-30

Hora: (24 H) 18:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES [**] P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
254868	SED-22	2018-04-22	13:35	SED	1	-	-	V	
254869	SED-23	2018-04-23	09:10	SED	1	-	-	V	
254870	SED-24	2018-04-23	10:15	SED	1	-	-	V	
254871	SED-25	2018-04-23	11:20	SED	1	-	-	V	
254872	SED-64	2018-04-24	10:10	SED	1	-	-	V	
254873	SED-63	2018-04-24	12:35	SED	1	-	-	V	
254874	SED-62	2018-04-24	15:05	SED	1	-	-	V	
254875	SED-61	2018-04-24	16:10	SED	1	-	-	V	
254876	SED-60A	2018-04-26	08:50	SED	1	-	-	V	
254877	SED-60	2018-04-26	09:35	SED	1	-	-	V	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Walker Ruiz Cáceres	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

[**] P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 30/05/2018

Hora de Recepción: EVM. 16:10 EVM. 10:26

Recibido por: Recepción de Muestras Cercado ALS LS Peru S A

La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

OBSERVACIONES

ANEXO B.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE023-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO															
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental															
DATOS DE LA MUESTRA:							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Número de TDR:	890-2018																
Área de muestreo	25 cm2 en 250 mL excepto en HB22, HB23, HB24 y HB25 el área fue de 28,26 cm2 en 250mL																
Fecha de Reporte:	13 de agosto de 2018																
Número de muestras:	DICIENUEVE (19)																
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):							22/04/18	23/04/18	23/04/18	23/04/18	24/04/18	24/04/18	24/04/18	24/04/18	26/04/18	26/04/18	26/04/18
Código del punto de muestreo:							HB-22	HB-23	HB-24	HB-25	HB-61	HB-62	HB-63	HB-64	HB-56	HB-57	HB-58
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Humidophila*	*Humidophila tempiliana*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis* sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola muticoides*		0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *undulatiformis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *tenuis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula lanceolata*		0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *cryptocephala*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *tenelloides*		0	0	0	0	0	0	0	1000	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	2500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela* cf. *elegantula*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela* aff. *poconoensis*		0	0	0	0	0	0	0	1000	0	1500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* cf. *hercynicum*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *divergens*		0	0	0	0	0	0	0	500	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*		0	0	0	0	0	0	0	500	0	1500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *pseudopupula*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1500	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* aff. *punensis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella davidsonii*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora* sp. 1		0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*		0	0	0	0	3000	4500	0	4500	0	1000	3000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*		0	0	0	0	1500	1500	500	1500	1000	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*		0	0	0	0	500	1000	1500	4000	1500	0	1000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Odontidium*	*Odontidium mesodon*		0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Staurosira*	*Staurosira* sp. 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra* sp. 1		0	0	0	0	0	0	1000	2000	500	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*		0	0	0	0	0	0	0	2500	0	0	1500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*		0	0	0	0	500	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria acus*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellarales	Tabellariaceae	*Meridion*	*Meridion lineare*		0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina* sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.		0	0	0	0	2500	2000	1000	0	500	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum*	*Cylindrospermum* sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix tenuis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1500	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema animale*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus*	*Microcoleus autumnalis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*		0	0	0	0	0	2500	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	*Phormidium* sp.		0	0	0	0	0	0	1000	500	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	*Pleurocapsa* sp.		0	0	0	0	0	1500	3000	0	1000	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*		0	0	0	0	8000	500	7500	0	2500	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*		0	0	0	0	0	1000	4500	0	1500	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*		0	0	0	0	0	0	1000	1500	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia*	*Heteroleibleinia* cf. *ucrainica*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*		0	0	0	0	0	1500	0	0	0	500	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1		0	0	0	0	0	1000	0	0	1000	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2		0	0	0	0	0	0	0	1500	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia* cf. *minimum*		0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1		442	1769	0	0	0	0	0	0	0	0	0

9

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE023-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO										
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental										
DATOS DE LA MUESTRA:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Número de TDR:	890-2018										
Área de muestreo	25 cm2 en 250 mL excepto en HB22, HB23, HB24 y HB25 el área fue de 28,26 cm2 en 250mL										
Fecha de Reporte:	13 de agosto de 2018										
Número de muestras:	DICIENUEVE (19)										
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	22/04/18	23/04/18	23/04/18	23/04/18	24/04/18	24/04/18	24/04/18	24/04/18	26/04/18	26/04/18	26/04/18
Código del punto de muestreo:	HB-22	HB-23	HB-24	HB-25	HB-61	HB-62	HB-63	HB-64	HB-56	HB-57	HB-58

Microalgas (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE										
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. rivulare*	0	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. deflexum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3500	1500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. exilis*	0	0	0	0	0	0	0	2000	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	3500	5500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Psammothidium*	*Psammothidium sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis pediculus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	0	0	0	0	0	0	0	1500	0	1500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	0	0	0	0	0	0	0	1500	0	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	0	0	0	0	0	0	0	1000	1500	0	2000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	0	0	0	0	0	0	0	1500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	0	0	0	0	0	0	0	2000	500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia cf. fruticosa*	0	0	0	0	4500	1000	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia aff. semirobusta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia*	*Adlafia bryophila*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cistula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cistula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella tumida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella lange-bertalotii*	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cymbiformis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutiforme*	0	0	0	0	0	0	0	500	0	1000	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. tropicum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. neogracile*	0	0	0	0	500	0	0	500	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. subelginense*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis cf. subminuta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis microcephala*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. gracile*	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. acuminatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis*	*Placoneis cf. peraelginensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria*	*Reimeria sinuata*	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	1000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. arcus*	3981	885	2212	442	0	0	0	0	0	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. praerupta*	11058	10173	12385	6635	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. exigua*	8404	15481	17251	16366	0	500	500	1500	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia aff. fallax*	2212	885	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia cf. vulgaris*	0	0	0	0	0	0	0	500	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia cf. amphipleuroides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. neoxilis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. vitrea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

9

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE023-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO										
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental										
DATOS DE LA MUESTRA:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Número de TDR:	890-2018										
Área de muestreo	25 cm2 en 250 mL excepto en HB22, HB23, HB24 y HB25 el área fue de 28,26 cm2 en 250mL										
Fecha de Reporte:	13 de agosto de 2018										
Número de muestras:	DICIENUEVE (19)										
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	22/04/18	23/04/18	23/04/18	23/04/18	24/04/18	24/04/18	24/04/18	24/04/18	26/04/18	26/04/18	26/04/18
Código del punto de muestreo:	HB-22	HB-23	HB-24	HB-25	HB-61	HB-62	HB-63	HB-64	HB-56	HB-57	HB-58

Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	*Chlorococcum* sp.	0	1327	442	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	*Oedogonium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* sp.	177	310	133	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum*	*Coelastrum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	0	442	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus spiralis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Microthamniales	Microthamniaceae	*Microthamnion*	*Microthamnion* sp.	0	310	177	177	100	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Coleochaetophyceae	Coleochaetales	Coleochaetaceae	*Coleochaete*	*Coleochaete* sp.	0	0	0	0	0	150	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 1	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	*Astasia* sp.	0	0	442	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Peranemida	Peranemidae	*Peranema*	*Peranema* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena* sp. 1	442	0	1327	0	0	0	0	0	0	0	0
					S (Total de taxones)	7	8	9	4	10	14	10	35	15	30	13
					N (Abundancia)	26716	31139	34811	23620	21200	19650	21500	40500	18000	38500	14000

Microorganismos (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE											
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Corythion*	*Corythion* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Proalidae	*Proales*	*Proales* sp.	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematoda	Secernentea			*Nematoda*	*Nematoda* sp. 1	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
					S (Total de taxones)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
					N (Abundancia)	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0

MÉTODO DE ENSAYO	FUENTE DE REFERENCIA
SMEWW 10300C, 10300E; EPA 841-B-99-002 **Observaciones: Diatomeas deformes del género *Eunotia* sp. en HB-22 (6-9%), HB-23 (6-9%), HB-24 (2-3%), HB-25 (2-3%) y HB-67 (1-2%)**	Ver anexo adjunto

Identificado por: Vania Rimarachin Ching

Revisado por: Jessica Adela Espino Ciudad
Bióloga
C3P. 1318

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE023-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO							
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental							
DATOS DE LA MUESTRA:	12	13	14	15	16	17	18	19
Número de TDR:	890-2018							
Área de muestreo	25 cm2 en 250 mL excepto en HB22, HB23, HB24 y HB25 el área fue de 28,26 cm2 en 250mL							
Fecha de Reporte:	13 de agosto de 2018							
Número de muestras:	DICIENUEVE (19)							
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	26/04/18	26/04/18	26/04/18	27/04/18	27/04/18	27/04/18	27/04/18	27/04/18
Código del punto de muestreo:	HB-59	HB-60	HB-60A	HB-65	HB-66	HB-67	HB-68	HB-69

Microalgas (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE								
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. rivulare*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	0	0	0	3500	0	0	3000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *deflexum*	1000	2000	0	2500	0	0	1000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *exilis*	2000	0	0	0	0	1500	2000	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	0	0	0	0	0	0	0	1000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Psammothidium*	*Psammothidium* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis pediculus*	0	0	0	0	0	500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	0	0	500	2500	0	0	500	7500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	0	0	0	1000	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	1000	0	2500	2000	1000	1500	4500	5500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	0	0	0	0	0	0	500	1000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	0	0	0	0	0	0	0	3500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	0	0	0	1500	0	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia* cf. *fruticosa*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia aff. semirobusta*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia*	*Adlafia bryophila*	0	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cistula*	0	0	0	0	0	0	0	1000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella tumida*	0	0	0	0	0	0	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella lange-bertalotii*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cymbiformis*	0	0	0	0	0	0	500	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	0	0	0	500	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutiforme*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *tropicum*	0	0	0	0	0	0	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *neogracile*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *subelginense*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis* cf. *subminuta*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis microcephala*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	0	0	0	1000	500	0	0	2500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema parvulum*	0	500	0	0	2000	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*	0	0	0	0	0	1000	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *gracile*	0	0	0	500	0	0	2000	2500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	0	0	0	0	1500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *acuminatum*	0	0	0	0	0	0	0	500
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* sp. 1	0	1500	500	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis*	*Placoneis* cf. *peraelginensis*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria*	*Reimeria sinuata*	0	1000	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *arcus*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *praerupta*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *exigua*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia aff. fallax*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	1000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia* cf. *vulgaris*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia* cf. *amphipleuroides*	0	0	0	0	0	500	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	0	0	0	0	0	0	500	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *neoxilis*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *vitrea*	500	0	0	1000	0	0	500	1000

9

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE023-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:						EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO								
SOLICITANTE:						Subdireción Técnica Cientifica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental								
DATOS DE LA MUESTRA:						12	13	14	15	16	17	18	19	
Número de TDR:						890-2018								
Área de muestreo						25 cm2 en 250 mL excepto en HB22, HB23, HB24 y HB25 el área fue de 28,26 cm2 en 250mL								
Fecha de Reporte:						13 de agosto de 2018								
Número de muestras:						DICIENUEVE (19)								
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):						26/04/18	26/04/18	26/04/18	27/04/18	27/04/18	27/04/18	27/04/18	27/04/18	
Código del punto de muestreo:						HB-59	HB-60	HB-60A	HB-65	HB-66	HB-67	HB-68	HB-69	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Humidophila*	*Humidophila tempiliniana*	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola muticoides*	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *undulatiformis*	0	0	0	0	0	500	1000	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *tenuis*	500	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	0	0	0	0	500	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula lanceolata*	0	0	0	1500	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *cryptocephala*	0	0	0	500	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *tenelloides*	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*	0	0	0	0	0	0	1500	500	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela* cf. *elegantula*	0	0	1000	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela* aff. *poconoensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* cf. *hercynicum*	0	0	500	0	0	0	0	500	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*	0	0	0	0	0	0	500	1000	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *divergens*	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *pseudopupula*	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* aff. *punensis*	0	0	0	0	500	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella davidsonii*	0	0	0	500	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	1000	1000	4500	3500	2000	1000	3000	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	0	0	0	1500	500	0	1500	1500	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*	1500	0	0	0	2000	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Odontidium*	*Odontidium mesodon*	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Staurosira*	*Staurosira* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	1500	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra* sp. 1	0	0	0	4000	500	4000	0	1000	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	0	0	0	0	1500	9500	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*	1000	0	0	0	0	1000	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria acus*	0	0	0	0	500	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*Meridion lineare*	0	0	0	500	1000	500	1000	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0	0	0	0	2000	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina* sp.	0	0	0	0	0	0	0	500	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.	0	0	0	0	0	0	0	500	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum*	*Cylindrospermum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	0	0	0	0	0	0	0	3500	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix tenuis*	0	0	0	0	2500	0	0	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	0	0	1500	0	0	1500	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema animale*	0	0	0	500	0	0	0	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus*	*Microcoleus autumnalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	*Phormidium* sp.	0	0	500	500	0	0	500	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	*Pleurocapsa* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	2500	1000	2500	0	3500	0	0	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	2000	500	0	0	1500	0	3000	3500	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia*	*Heteroleibleinia* cf. *ucrainica*	0	0	0	0	1500	0	0	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	0	0	0	0	0	0	500	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	0	1500	1000	3000	2500	1000	1000	500	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	0	500	0	0	0	4500	0	0	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia* cf. *minimum*	0	0	0	0	0	0	0	1500	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	0	0	0	0	0	0	500	1000	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	

Anexo: Fuente de referencia

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N°PE023-2018-OEFA/DEAM

TDR 890-2018
CUC 0014-4-2018-401

PROYECTO: EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO

UBICACIÓN: JUNIN

FECHA ANÁLISIS: AGOSTO 2018

La identificación de los componentes de esta comunidad se realiza a nivel taxonómico más bajo posible teniendo en cuenta que el material no es tratado especialmente para la identificación de diatomeas y algas blandas por separado. Se emplea un microscopio binocular y diversas claves específicas de acuerdo con el grupo.

El análisis cuantitativo se realiza en una cámara de Sedwift-rafter de acuerdo con las normas de los Standard Methods 10300C y 10300E; optando por realizar un conteo de 20 celdas para las microalgas y de toda la cámara para los microorganismos teniendo en cuenta que en cada colecta hay 25 cm^2, excepto en HB22, HB23, HB24 y HB25 donde el área fue de 28,26 cm^2 en 250 mL de agua destilada.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- Apha, Water Environment Federation, & American Water Works Association. (2014). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (p. 1368).
- Barbour, M. T., Gerritsen, J., Snyder, B. D., & Stribling, J. B. (1998). Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish, Second Edition. *US Environmental Protection Agency Office of Water Washington DC*, *2nd*, 339. https://doi.org/EPA 841-B-99-002.
- Anagnostidis, K. & Komárek, J. (1988). Modern approach to the classification system of cyanophytes 3-Oscillatoriales. *Archiv Fur Hydrobiololgie, 80*, 327-472.
- Anagnostidis, K. & Komárek, J. (1990). Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 5 - Stigonematales. Algological Studies 59:1-73. Archiv Fur Hydrobiologie, 86.
- Bohunická, M., Johansen, J. R. & Fucíková, K. (2011). *Tapinothrix clintonii* sp. nov. (Pseudanabaenaceae, Cyanobacteria), a new species at the nexus of five genera. *Fottea 11*, 127-140.
- Cavalier-Smith, T. (2016). Higher classification and phylogeny of Euglenozoa. *European Journal of Protistology* 56: 250–276.
- Ciugulea, I. & Triemer, R.E. (2010). *A Color Atlas of Phtosynthetic Euglenoids.* Michigan State: University Press.
- Dürrschmidt M. (1985). *Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen des Bañado Cruces Provinz Valdivia, Chile*. (J. Cramer, *Ed.), Bibliotheca Phycologica* (Band 73). Berlin-Stuttgart: J. Cramer.
- Geitler L. (1932). Cyanophyceae. (L. Rabenhorst, Ed.), Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Germany: [Reimpresión 1985] Koeltz

Scientific Books.

- Guiry, M. (2013). Taxonomy and nomenclature of the Conjugatophyceae (= Zygnematophyceae). *Algae, 28*(1), 1-29.
- Jhon, D. M., Whitton, B.A. & Brook, A.J. (2011). *The Freshwater Algal flora of the British Isles.* (2da ed.) New York: Cambridge Univ. Press
- Hašler, P., Dvořák, P., J.R. Johansen, M. Kitner, V. Ondřej & Aloisie Poulíčková. (2012). Morphological and molecular study of epipelic filamentous genera *Phormidium*, *Microcoleus* and *Geitlerinema* (Oscillatoriales, Cyanophyta/Cyanobacteria). *Fottea, 12*(2), 341–356 pp.
- Hindàk, F. (2008). *Colour Atlas of Cyanophytes.* Bratislava: VEDA, Publishing House of the Slovak Academy of Sciences.
- Hofmann G., Werum M. (2011). *Diatomeen in Susswasser-Benthos von Mitteleuropa.* Lange-Bertalot H (Ed.) Ruggel: ARG Gantner Verlag K.G.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. (1995). Nomenclatural novelties in chroococcalean cyanoprokaryotes. *Preslia, 67*, 15-23.
- Komárek, J. & Fott, D. (1983). Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. 7. Teil, 1. Hälfte. (G. Huber-Pestalozzi, Ed.), *Das Phytoplanktondes SüBwassers: Systematik und Biologie.* Stuttgart, Germany: Schweizerbart Science Publishers.
- Komárek, J., Kastovsky, J., Mares, J. & Johansen, J.R. (2014). Taxonomic classification of cyanoprokaryotes (cyanobacterial genera) (2014), using a polyphasic approach. *Preslia* 86: 295-335.
- Komárek J. & Anagnostidis K. (1999). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/1: Cyanoprokaryota 1. Teil / 1st Part: Chroococcales.* Alemania: Gustav Fischer.
- Komárek, J. & Anagnostidis K. (2005). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/2: Cyanoprokaryota 2. Teil / 2nd Part: Oscillatoriales.* Alemania: Elsevier Spektrum Akademischer.
- Komárek, J. (2013). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/3: Cyanoprokaryota. 3. Teil / 3rd part: Heterocytous Genera.* Alemania: Springer Spektrum
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (2004). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 2/4: Bacillariophyceae 4. Tei;l 4: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) and Gomphonema.* Alemania: Elsevier Spektrum Akademischer.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (2008). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 2/2: Bacillariophyceae 2. Teil 2 Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae.* Alemania: Spektrum Akademischer.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1997). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 2/1: Bacillariophyceae 1: Teil 1: Naviculaceae.* Alemania: Spektrum Akademischer
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (2000). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 2/3: Bacillariophyceae 3: Teil 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae.* Alemania: Spektrum Akademischer.
- Lowe, R. L., Kociolek, P., Johansen, J. R., Van de Vijver, B., Lange-Bertalot, H. & Kopalová, K. (2014). *Humidophila* gen.nov., a new genus for a group of diatoms (Bacillariophyta) formerly within the genus *Diadesmis*: species from Hawai'i, including one new species. *Diatom Research* 29(4): 351-360.
- Metzelin, D. & Lange-Bertalot, H. (2007). Tropische Diatomeen in Südamerika II: Special remarks on biogeographic disjunction. (H. Lange – Bertalot, Ed.), Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs (Vol. 18). Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.G.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. (2007). *The Diatoms: Biology & Morphology of the Genera* (1ra ed.). New York: Cambridge University Press.

- Round, F. E., & Bukhtiyarova, L. (1996). Four New Genera Based on *Achnanthes* (*Achnanthidium*) Together With a Re-Definition of *Achnanthidium*. Diatom Research, 11(2), 345–361. https://doi.org/10.1080/0269249X.1996.9705389
- Rumrich, U., Lange-Bertalot, H. & Rumrich, M. (2000). *Diatomeen der Anden. Von Venezuela bis Patagonien/Feuerland und zwei weitere Beiträge.* (H. Lange–Bertalot, Ed.), *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs* (Vol. 8). Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.G.
- Strunecký, O., Komárek, J. & Smarda, J. (2014). *Kamptonema* (Microcoleaceae, Cyanobacteria), a new genus derived from the polyphyletic *Phormidium* on the basis of combined molecular and cytomorphological markers. *Preslia 86,* 193-207.
- Thorp, J. A. & Covich, A.P. (2001). *Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates.* New York: Academic Press.
- Wehr, J. D. & Sheath, R.G. (Eds.). (2003). *Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification*. London, Paris, New York: Academic Press.
- Bass D & T. Cavalier-Smith. (2009). Cercozoa. Version 22 March (2009) (under construction). http://tolweb.org/Cercozoa/121187/(2009).03.22 En The Tree of Life Web Project [13 Agosto 2018]. Recuperado de: http://tolweb.org/
- Guiry M. D. & Guiry, G. M. *AlgaeBase.* World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway [13 Agosto 2018]. Recuperado de: http://www.algaebase.org.
- Siemensma, F. J. *Microworld, world of amoeboid organisms*. World-wide electronic publication, Kortenhoef, the Netherlands [13 Agosto 2018]. Recuperado de: http://www.arcella.nl.
- Segers H. (2018). *FADA Rotifera: Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera)* (version May 2012). In: Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M & Penev L., eds. (2018). *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life* [28 Mayo 2018]. Recuperado de: www.catalogueoflife.org/col.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE023-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO							
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Direccion de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental							
DATOS DE LA MUESTRA:	12	13	14	15	16	17	18	19
Número de TDR:	890-2018							
Área de muestreo	25 cm2 en 250 mL excepto en HB22, HB23, HB24 y HB25 el área fue de 28,26 cm2 en 250mL							
Fecha de Reporte:	13 de agosto de 2018							
Número de muestras:	DICIENUEVE (19)							
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	26/04/18	26/04/18	26/04/18	27/04/18	27/04/18	27/04/18	27/04/18	27/04/18
Código del punto de muestreo:	HB-59	HB-60	HB-60A	HB-65	HB-66	HB-67	HB-68	HB-69

Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	*Chlorococcum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	*Oedogonium* sp.	0	0	0	50	0	0	0	100
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* sp.	0	0	0	200	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum*	*Coelastrum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*	0	0	0	500	0	0	0	500
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	0	0	0	0	1000	0	2000
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus spiralis*	0	0	0	0	0	0	0	1500
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	0	0	0	0	1000
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Microthamniales	Microthamniaceae	*Microthamnion*	*Microthamnion* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Coleochaetophyceae	Coleochaetales	Coleochaetaceae	*Coleochaete*	*Coleochaete* sp.	0	0	0	0	0	0	0	50
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*	0	0	0	0	0	0	0	500
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*	0	0	0	0	0	0	500	1500
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	100
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	*Astasia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Peranemida	Peranemidae	*Peranema*	*Peranema* sp.	0	0	0	0	0	0	1000	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0
					S (Total de taxones)	10	9	9	25	17	14	25	38
					N (Abundancia)	13000	9500	13500	34750	24000	28000	32500	56250

Microorganismos (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE								
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Corythion*	*Corythion sp.*	0	0	0	0	0	0	0	20
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Proalidae	*Proales*	*Proales* sp.	0	0	0	0	0	0	0	10
Nematoda	Secementea			*Nematoda*	*Nematoda* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	10
					S (Total de taxones)	0	0	0	0	0	0	0	3
					N (Abundancia)	0	0	0	0	0	0	0	40

METODO DE ENSAYO	FUENTE DE REFERENCIA
SMEWW 10300C, 10300E; EPA 841-B-99-002 **Observaciones: Diatomeas deformes del género *Eunotia* sp. en HB-22 (6-9%), HB-23 (6-9%), HB-24 (2-3%), HB-25 (2-3%) y HB-67 (1-2%)**	Ver anexo adjunto

Identificado por: *Vania Rimarachin Ohing*

Revisado por: *Jessica Adela Espino Ciudad*

Jessica Adela Espino Ciudad
Bióloga
CBP. 1318F

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS N° MIB0017-2018-OEFA/DEAM

						PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UM TOROMOCHO DE LA COMPAÑÍA MINERA CHINALCO S.A.																		
						SOLICITANTE:	Subdirección Técnico Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																		
						DATOS DE LA MUESTRA:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Número de TDR: 890-2018				Número de muestras:CUARENTAINUEVE (49)																						
Muestreador y área de muestreo: Red surber - 0,09 m^2 (sistemas lóticos)											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Muestreador y área de muestreo: Red en D - 0,50 m^2 (sistemas lénticos)							X	X	X	X															
Fecha de Reporte: 09 de agosto de 2018																									
						Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	22/04/18	23/04/18			24/04/18			24/04/18			24/04/18			24/04/18			27/04/18			27/04/18		
						Hora:	13:35	09:10	10:15	11:20	10:10			12:35			15:05			16:10			11:45			11:45		
						Punto de muestreo:	HB-22	HB-23	HB-24	HB-25	HB-64			HB-63			HB-62			HB-61			HB-68			HB-58		
						Réplica:	R1	R1	R1	R1	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
	PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE																					
1	Annelida	Clitellata	ND	ND	ND	Oligochaeta sp.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	14	28	0	1	2
2	Annelida	Clitellata	Arhynchobdellida	Haemopidae	ND	Haemopidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Mollusca	Gastropoda	ND	Planorbidae	ND	Planorbidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
4	Mollusca	Bivalvia	ND	Sphaeriidae	Pisidium	*Pisidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	ND	Dugesiidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8	8	0	0	0
6	Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	ND	Trombidiformes sp.	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	4	0	0	0
7	Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	Hyalella	*Hyalella* sp.	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	48	133	0	0	0
8	Arthropoda	Collembola	ND	Entomobryidae	ND	Entomobryidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	Arthropoda	Ostracoda	ND	ND	ND	Ostracoda sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Cricotopus	*Cricotopus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
11	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironominae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
12	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chirinomidae sp.	0	0	0	0	3	6	3	3	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
13	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae sp. 1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	3	9	6	5	0	0	0	2	0	0	8	2	2
14	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Paraheptagyia	*Paraheptagyia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Parochlus	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
17	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Podonomopsis	*Podonomopsis sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2
18	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Podonomus	*Podonomus* sp.	0	0	0	0	2	1	6	0	0	0	0	1	2	1	4	1	4	3	12	1	1	0
19	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Podonominae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
20	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Tanypodinae sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Tanypodinae sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Arthropoda	Insecta	Diptera	Culicidae	ND	Culicidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
23	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simulidae	Gigantodax	*Gigantodax* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	2
24	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simulidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	0	0	0	0	3	3	2	1	0	0	0	5	2	1	0	0	2	2	2	1	0	0
25	Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
26	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
28	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	Hexatoma	*Hexatoma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
29	Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae sp.	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
30	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0
31	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	Blezzia	*Blezzia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	ND	Curculionidae sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	ND	Curculionidae sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephylidae	Anomalocosmoecus	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	1	3	4	0	4	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0
35	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	Cailloma	*Cailloma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
36	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	Atopsyche	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
37	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	Nectopsyche	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	Ochrotrichia	*Ochrotrichia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	Metrichia	*Metrichia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Meridialaris	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0	0	7	5	0	2	0	1	5	0	3	2	1	1	2	0	4	0	0
41	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Thraulodes	*Thraulodes* sp.	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	6	1	0	0	0
42	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Andesiops	*Andesiops* sp.	0	0	0	0	7	5	4	12	5	21	0	4	4	0	6	2	1	1	5	0	0	0
43	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Austrelmis	*Austrelmis* sp.	0	0	0	0	1	1	2	3	3	3	0	0	0	0	1	2	75	62	45	1	2	0
44	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	Lancetes	*Lancetes* sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	ND	Corixidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
46	Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	Claudioperla	*Claudioperla* sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Riqueza (S)	3	2	1	1	10	11	9	5	8	5	3	7	5	6	7	6	13	14	13	13	10	5
						Abundancia (N)	3	2	1	1	22	32	31	22	20	29	11	24	14	8	17	11	186	152	246	27	16	9

MÉTODO DE ENSAYO
SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C.1,2, 22nd Ed. 2012

Identificado por: *Remy Canales Ortiz*

Remy Heriberto Canales Ortiz
Biólogo
CBP 1224[illegible]

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS N° MIB0017-2018-OEFA/DEAM

| | | |

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	**REPORTE DE RESULTADOS**

Título del estudio : Reporte de resultados del monitoreo ambiental de agua superficial, agua subterránea, efluentes mineros, sedimentos, comunidades hidrobiológicas, suelo, componentes mineros, bofedales y tejido vegetal, en el área de influencia de la unidad minera Toromocho, ubicada en los distritos de Morococha y Yauli, provincia de Yauli, departamento de Junín.

Fecha de ejecución : Del 05 al 25 de setiembre de 2018

CUE : 2018-01-0003 CUC : 001-9-2018-401

Tipo de evaluación : Programada

Fecha : 26 DIC. 2018 Reporte N.°: RL 048-2018-STEC

1. DATOS DEL ADMINISTRADO

Razón social del administrado	Minera Chinalco Perú S.A.
Área de operación o proyecto	Unidad minera Toromocho
Distrito	Morococha y Yauli
Provincia	Yauli
Departamento	Junín

2. DATOS DEL MONITOREO

Tipo de evaluación	Programada	X
	No programada	
Equipo evaluador	Norvin Plumieer Requena Sánchez	
	Juan Walker Ruíz Cáceres	
	Remy Heriberto Canales Ortiz	
	Karem Lisseth Orosco Chambi	
	Jessica Adela Espino Ciudad	
	Diego Nieto Palacios	
Componentes evaluados	Agua superficial	
	Agua subterránea	
	Efluentes mineros	
	Sedimentos	
	Comunidades hidrobiológicas	
	Suelo	
	Componentes mineros y roca	
	Bofedales y tejido vegetal	

3. RESULTADOS

Se presenta en anexos los resultados, correspondientes a las matrices de agua superficial, agua subterránea, efluentes mineros, sedimentos, comunidades hidrobiológicas, suelo, componentes mineros y roca, bofedales y tejido vegetal, correspondientes a la evaluación ambiental en el área de influencia de la unidad minera Toromocho, realizada del 05 al 25 de setiembre de 2018.

3.1. ANEXOS

Anexo A	**Resultados**
Anexo A.1	**Resultados de agua**
Anexo A.1.1	**Resultados de agua superficial comparados con los valores del ECA para agua 2008**
Tabla A.1.1-1	Resultados de agua superficial de la zona 1 (microcuenca Balcanes)
Tabla A.1.1-2	Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)
Tabla A.1.1-3	Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)
Tabla A.1.1-4	Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
Tabla A.1.1-5	Resultados de agua superficial de la zona 5 (Paraje Killa)
Tabla A.1.1-6	Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)
Tabla A.1.1-7	Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)
Tabla A.1.1-8	Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)
Tabla A.1.1-9	Resultados de agua superficial de la zona 9 (lagunas Churruca)
Tabla A.1.1-10	Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)
Anexo A.1.2	**Resultados de agua superficial comparados con los valores del ECA para agua 2017**
Tabla A.1.2-1	Resultados de agua superficial de la zona 1 (microcuenca Balcanes)
Tabla A.1.2-2	Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)
Tabla A.1.2-3	Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)
Tabla A.1.2-4	Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
Tabla A.1.2-5	Resultados de agua superficial de la zona 5 (Paraje Killa)
Tabla A.1.2-6	Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)
Tabla A.1.2-7	Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)
Tabla A.1.2-8	Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)
Tabla A.1.2-9	Resultados de agua superficial de la zona 9 (lagunas Churruca)
Tabla A.1.2-10	Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)
Anexo A.1.3	**Resultados de agua residual industrial**
Tabla A.1.3-1	Resultados de agua residual industrial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)
Tabla A.1.3-2	Resultados de agua residual industrial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)
Tabla A.1.3-3	Resultados de agua residual industrial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)
Anexo A.1.4	**Resultados de efluentes mineros**
Tabla A.1.4-1	Resultados de efluente minero de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
Anexo A.1.5	**Resultados de control de calidad de agua**
Tabla A.1.5-1	Resultados de control de calidad de agua
Anexo A.2	**Resultados de sedimentos**
Anexo A.2.1	**Resultados de sedimentos comparados con los valores de la Guía de Calidad Ambiental de Canadá – CEQG**
Tabla A.2.1-1	Resultados de sedimentos de la zona 1 (microcuenca Balcanes)
Tabla A.2.1-2	Resultados de sedimentos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)
Tabla A.2.1-3	Resultados de sedimentos de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)
Tabla A.2.1-4	Resultados de sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
Tabla A.2.1-5	Resultados de sedimentos de la zona 5 (Paraje Killa)
Tabla A.2.1-6	Resultados de sedimentos de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)
Tabla A.2.1-7	Resultados de sedimentos de la zona 7 (microcuenca Yauli)
Tabla A.2.1-8	Resultados de sedimentos de la zona 9 (lagunas Churruca)

Anexo A.2.2	**Resultados de control de calidad de sedimentos**
Tabla A.2.2-1	Resultados de control de calidad de sedimentos
Anexo A.3	**Resultados de comunidades hidrobiológicas**
Anexo A.3.1	**Resultados de comunidades hidrobiológicas de macroinvertebrados bentónicos**
Tabla A.3.1-1	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 1 (microcuenca Balcanes)
Tabla A.3.1-2	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)
Tabla A.3.1-3	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)
Tabla A.3.1-4	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
Tabla A.3.1-5	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 5 (Paraje Killa)
Tabla A.3.1-6	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)
Tabla A.3.1-7	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 7 (microcuenca Yauli)
Tabla A.3.1-8	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 9 (lagunas Churruca)
Anexo A.3.2	**Resultados de comunidades hidrobiológicas de perifiton**
Tabla A.3.2-1	Resultados de perifiton de la zona 1 (microcuenca Balcanes)
Tabla A.3.2-2	Resultados de perifiton de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)
Tabla A.3.2-3	Resultados de perifiton de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)
Tabla A.3.2-4	Resultados de perifiton de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
Tabla A.3.2-5	Resultados de perifiton de la zona 5 (paraje Killa)
Tabla A.3.2-6	Resultados de perifiton de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)
Tabla A.3.2-7	Resultados de perifiton de la zona 7 (microcuenca Yauli)
Tabla A.3.2-8	Resultados de perifiton de la zona 9 (lagunas Churruca)
Anexo A.4	**Resultados de suelos**
Anexo A.4.1	**Resultados de suelos comparados con los valores del ECA para suelo 2017**
Tabla A.4.1-1	Resultados de suelos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)
Tabla A.4.1-2	Resultados de suelos de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)
Tabla A.4.1-3	Resultados de suelos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
Tabla A.4.1-4	Resultados de suelos de la zona 5 (paraje Killa)
Tabla A.4.1-5	Resultados de suelos de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)
Anexo A.4.2	**Resultados de suelos para nivel de fondo**
Tabla A.4.2-1	Resultados de suelos para nivel de fondo de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)
Anexo A.4.3	**Resultados de control de calidad de suelo**
Tabla A.4.3-1	Resultados de control de calidad de suelo
Anexo A.5	**Resultados de componentes mineros y muestreo de roca**
Anexo A.5.1	**Resultados de componentes mineros**
Tabla A.5.1-1	Resultados de componentes mineros
Anexo A.5.2	**Resultados de muestreo de roca**
Tabla A.5.2-1	Resultados de muestreo de roca
Anexo A.6	**Resultados de bofedales**
Tabla A.6.1-1	Resultados de bofedales de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)
Tabla A.6.1-2	Resultados de bofedales de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)
Tabla A.6.1-3	Resultados de bofedales de la zona 5 (paraje Killa)
Tabla A.6.1-4	Resultados de bofedales de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)
Anexo B	**Informes de ensayo de laboratorio**

Anexo B.1	**Agua**
Anexo B.2	**Sedimentos**
Anexo B.3	**Comunidades hidrobiológicas**
Anexo B.4	**Suelos**
Anexo B.5	**Componentes mineros**
Anexo B.6	**Muestreo de rocas**
Anexo B.7	**Bofedales**

Lima,

NORVIN PLUMIEER REQUENA SÁNCHEZ
Especialista de Evaluaciones Ambientales
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

JUAN WALKER RUÍZ CÁCERES
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

DIEGO NIETO PALACIOS
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

KAREM LISSETH OROSCO CHAMBI
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

REMY HERIBERTO CANALES ORTIZ
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ANEXO A

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE AGUA

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.1.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE AGUA SUPERFICIAL COMPARADOS CON LOS VALORES DEL ECA PARA AGUA 2008

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona 1 (microcuenca Balcanes)

Código		Surgencia	Surgencia	Bofedal	Bofedal	Bofedal	Quebrada Balcanes	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-48*	AS-48A*	AS-49A*	AS-52A*	AS-51*	AS-53		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		4:00 p.m.	3:20 p.m.	2:40 p.m.	3:15 p.m.	1:15 p.m.	11:25 a.m.		
Informe de ensayo		49616/2018 51014/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo									
Temperatura	(°C)	7,6	15,7	22,4	19,1	20,4	11,8	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	5,45	5,82	7,39	6,31	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	7,96	8,08	7,47	7,72	9,35	8,11	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	203,3	197	208,6	224	187,8	439	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	71,8	48,9	135,3	147	57,5	119,1	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,00153	0,000144	-	-	-	0,008	---	---
Parámetros fisicoquímicos									
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	81,5	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	90,8	59,6	93,4	99,4	66,9	131,7	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	13,6	< 0,6	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	148	148	145	148	167	334	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	8	3	3	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	< 0,061	< 0,061	0,214	< 0,061	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,741	1,767	0,176	0,416	< 0,009	0,198	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,167	0,399	0,040	0,094	< 0,002	0,045	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	31,83	47,50	28,59	30,23	24,48	134,6	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Estos puntos de muestreo se encuentran en una zona de bofedales en la cabecera de la quebrada Balcanes, por lo que sus resultados son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona 1 (microcuenca Balcanes)

Código		Surgencia	Surgencia	Bofedal	Bofedal	Bofedal	Quebrada Balcanes	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-48	AS-48A	AS-49A	AS-52A	AS-51	AS-53		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		4:00 p.m.	3:20 p.m.	2:40 p.m.	3:15 p.m.	1:15 p.m.	11:25 a.m.		
Informe de ensayo		49616/2018 51014/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales									
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,018	0,035	0,135	0,028	0,040	0,02	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00494	< 0,00003	0,01638	0,00985	0,02994	0,00469	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,01	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0009	0,0006	0,0022	0,0015	0,0042	0,0259	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00050	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	36,55	35,57	37,57	41,90	24,26	81,7	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00061	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00123	0,00127	0,00818	0,00281	0,00815	< 0,00003	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,0625	0,0298	0,5637	1,139	0,0370	0,0952	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	0,52	0,40	0,39	0,61	2,70	1,33	---	---
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0036	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	2,049	1,533	1,879	2,354	9,229	8,014	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,00369	0,00194	0,15204	0,02100	0,00828	0,06485	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01142	0,00209	0,00157	0,00376	0,00163	0,01244	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,146	0,249	0,120	< 0,006	0,397	2,036	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	0,030	0,030	0,046	0,038	0,046	0,032	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0013	0,0020	0,0178	0,0056	0,0021	0,0006	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00380	0,00085	0,00281	0,00527	0,00374	0,00054	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	4,4	3,3	3,7	3,2	7,4	6	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,0333	0,0421	0,0395	0,0404	0,0389	0,767	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0019	0,0036	< 0,0002	0,0016	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,000318	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,000644	0,000401	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0003	< 0,0001	0,0007	0,0004	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0260	< 0,0100	0,0585	0,0270	0,0126	< 0,0100	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona 1 (microcuenca Balcanes)

Código		Surgencia	Surgencia	Bofedal	Bofedal	Bofedal	Quebrada Balcanes	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-48	AS-48A	AS-49A	AS-52A	AS-51	AS-53		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		4:00 p.m.	3:20 p.m.	2:40 p.m.	3:15 p.m.	1:15 p.m.	11:25 a.m.		
Informe de ensayo		49616/2018 51014/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos									
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,018	0,008	< 0,002	< 0,002	0,012	0,008	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00414	< 0,00003	0,00677	0,00402	0,02887	0,00376	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,008	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0009	0,0004	0,0018	0,0010	0,0042	0,0254	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	36,45	33,42	36,54	39,93	22,99	77,81	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00123	< 0,00003	0,00057	< 0,00003	0,00580	< 0,00003	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0262	< 0,0004	0,1195	0,0480	0,0106	0,0294	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,52	0,40	0,36	0,51	2,54	1,22	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0033	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,008	1,419	1,734	2,229	8,690	7,639	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00178	0,00085	0,09336	0,00918	0,00403	0,05425	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,01071	0,00187	0,00157	0,00366	0,00163	0,01225	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,146	0,249	0,118	< 0,006	0,388	1,927	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0013	0,0003	0,0019	0,0008	0,0007	0,0006	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00366	0,00078	0,00200	0,00458	0,00322	0,00049	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,9	3,0	3,5	2,9	6,5	5,7	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0326	0,0406	0,0365	0,0380	0,0375	0,7406	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,00031	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,000625	0,000401	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0007	0,0003	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,018	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Flujo de agua	Flujo de agua	Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-29B	AS-29A	AS-29	AS-30	AS-32	
Fecha		19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 4
Hora		2:10 p.m.	12:30 p. m.	1:25 p.m.	11:30 a.m.	10:30 a.m.	
Informe de ensayo		52759/2018	52759/2018	52759/2018	52759/2018	52759/2018	Lagunas y lagos
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	13,3	13,6	13,6	14,4	14,6	—
Oxígeno disuelto	(mg/L)	5,15	5,12	6,45	6,87	7,17	≥ 5
pH	Unidad de pH	6,89	6,5	7,78	8,28	7,37	6,5 - 8,5
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	296	94,9	254	281	233	—
ORP	(mV)	91,9	97,4	85,7	-	-	—
Caudal	(m^3/s)	-	-	-	-	-	—
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	-	—
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	98,9	10,9	84,8	88,8	69,7	—
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	—
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	—
Sólidos totales disueltos	mg/L	210	71	168	168	145	500
Sólidos totales suspendidos	mg/L	2	3	3	< 2	7	≤ 25
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	< 0,061	< 0,061	< 0,061	—
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,599	< 0,009	0,034	< 0,009	0,023	—
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,135	< 0,002	0,008	< 0,002	0,005	5
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	73,75	30,79	65,25	67,01	55,90	—

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría Lagunas y lagos.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Flujo de agua	Flujo de agua	Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-29B	AS-29A	AS-29	AS-30	AS-32	
Fecha		**19/09/2018**	**19/09/2018**	**19/09/2018**	**19/09/2018**	**19/09/2018**	**D.S. N.° 002-2008-MINAM**
Hora		**2:10 p.m.**	**12:30 p.m.**	**1:25 p.m.**	**11:30 a.m.**	**10:30 a.m.**	**Categoría 4**
Informe de ensayo		**52759/2018**	**52759/2018**	**52759/2018**	**52759/2018**	**52759/2018**	**Lagunas y lagos**
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,067	0,080	0,036	0,033	0,056	---
Arsénico (As)	mg/L	0,04066	0,02439	0,01474	0,01422	0,01010	**0,01**
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---
Bario (Ba)	mg/L	0,0412	0,0216	0,0265	0,0235	0,0249	**0,7**
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Calcio (Ca)	mg/L	57,50	11,30	48,01	48,36	38,94	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	**0,004**
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00085	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00074	0,00206	0,00197	0,00116	0,00686	**0,02**
Hierro (Fe)	mg/L	0,4748	3,253	0,218	0,0338	0,0985	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	**0,0001**
Potasio (K)	mg/L	0,74	0,46	0,54	0,54	0,57	---
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	0,0016	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Magnesio (Mg)	mg/L	1,596	1,738	1,616	1,620	1,445	---
Manganeso (Mn)	mg/L	0,19313	0,9379	0,43015	0,09383	0,13103	---
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00247	< 0,00002	0,00948	0,01012	0,00650	---
Sodio (Na)	mg/L	1,158	0,819	1,067	1,110	0,998	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	**0,025**
Fosforo (P)	mg/L	0,065	0,032	0,035	0,031	0,035	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0018	0,0044	0,0024	0,0015	0,0068	**0,001**
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00163	0,00106	0,00202	0,00210	0,00226	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---
Silicio (Si)	mg/L	3,6	4,7	1,3	0,4	0,8	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,1531	0,0234	0,1908	0,1982	0,1683	---
Titanio (Ti)	mg/L	0,0022	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0019	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,084	0,0281	0,0779	0,0187	0,0345	**0,03**

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría Lagunas y lagos.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Flujo de agua	Flujo de agua	Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-29B	AS-29A	AS-29	AS-30	AS-32	
Fecha		19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM
Hora		2:10 p.m.	12:30 p.m.	1:25 p.m.	11:30 a.m.	10:30 a.m.	Categoría 4
Informe de ensayo		52759/2018	52759/2018	52759/2018	52759/2018	52759/2018	Lagunas y lagos
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,011	0,042	0,01	0,009	0,014	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,02348	0,01522	0,00882	0,01321	0,00743	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0359	0,0205	0,0220	0,0228	0,0237	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	53,67	10,62	44,85	46,35	37,35	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00082	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00038	0,00085	0,00062	0,00085	0,00131	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,1761	2,002	0,0372	0,0097	0,0116	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,58	0,40	0,47	0,48	0,47	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	0,0013	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	1,444	1,645	1,469	1,517	1,285	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,15225	0,8801	0,30823	0,07461	0,03692	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00210	< 0,00002	0,00791	0,01012	0,00605	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	1,036	0,766	1,008	1,041	0,925	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0016	< 0,0002	< 0,0002	0,0005	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00141	0,00069	0,00173	0,00196	0,00162	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---
Silicio (Si)	mg/L	3,4	4,3	1,2	0,3	0,7	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1430	0,0222	0,1704	0,1905	0,1558	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0472	0,0152	0,0223	< 0,0100	< 0,0100	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría Lagunas y lagos.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada San José Galera	Quebrada Gentilmachay	Laguna 4	Quebrada San José Galera	Quebrada sin nombre 1	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-33	AS-34	AS-36*	AS-35	AS-37			
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3		D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 4
Hora		3:20 p.m.	2:40 p.m.	3:55 p.m.	1:30 p.m.	1:10 p.m.			
Informe de ensayo		51378/2018	51378/2018	51378/2018	51378/2018	51378/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales	Lagunas y lagos
Parámetros de campo									
Temperatura	(°C)	12,1	11,1	12,2	10,8	9,6	---	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	4,41	6,17	6,78	6,18	6,55	≥ 4	> 5	≥ 5
pH	Unidad de pH	7,38	8,63	8,21	8,42	8,29	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4	6,5 - 8,5
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	284	229	43,1	477	924	< 2 000	≤ 5 000	---
ORP	(mV)	-121,3	47,0	41,1	55,3	48,2	---	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,0286	0,0006	-	0,0125	0,0066	---	---	---
Parámetros fisicoquímicos									
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	76,2	-	-	-	-	---	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	92,9	132,3	6,7	134,8	171,0	370	---	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	9,7	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	---	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	203	157	39	372	783	---	---	500
Sólidos totales suspendidos	mg/L	14	< 2	2	< 2	< 2	---	---	≤ 25
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	< 0,061	< 0,061	0,962	100 – 700	---	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	< 0,009	0,519	< 0,009	0,176	0,500	---	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	0,117	< 0,002	0,040	0,113	10	50	5
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	75,85	10,54	13,67	147,2	400,4	300	500	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales; ó los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría Lagunas y lagos, según corresponda.

*: Punto de muestreo comparado con los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría Lagunas y lagos, por tratarse de un cuerpo de agua léntico (laguna).

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada San José Galera	Quebrada Gentilmachay	Laguna 4	Quebrada San José Galera	Quebrada sin nombre 1	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-33	AS-34	AS-36*	AS-35	AS-37			
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3		D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 4
Hora		3:20 p.m.	2:40 p.m.	3:55 p.m.	1:30 p.m.	1:10 p.m.			
Informe de ensayo		51378/2018	51378/2018	51378/2018	51378/2018	51378/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales	Lagunas y lagos
Metales totales									
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,157	0,03	0,069	0,018	0,019	5	5	---
Arsénico (As)	mg/L	0,01573	0,00700	0,01622	0,00665	0,00179	0,05	0,1	0,01
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,003	0,014	0,5 – 6	5	---
Bario (Ba)	mg/L	0,0357	0,1525	0,0103	0,0502	0,0420	0,7	---	0,7
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1	---
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	52,39	40,10	5,35	84,57	173,7	---	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01	0,004
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1	---
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00149	0,00119	0,00522	< 0,00003	0,00073	0,2	0,5	0,02
Hierro (Fe)	mg/L	0,2821	0,0229	0,0798	0,0476	0,1491	1	1	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001	0,0001
Potasio (K)	mg/L	0,46	0,45	0,56	0,62	1,92	---	---	---
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	0,0013	< 0,0001	0,0023	0,0130	2,5	2,5	---
Magnesio (Mg)	mg/L	3,005	6,023	0,633	8,226	24,27	150	150	---
Manganeso (Mn)	mg/L	0,48636	0,00233	0,01265	0,02333	0,00573	0,2	0,2	---
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00657	0,00122	< 0,00002	0,01176	0,03738	---	---	---
Sodio (Na)	mg/L	1,170	0,417	0,318	1,422	1,969	---	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2	0,025
Fosforo (P)	mg/L	0,049	< 0,015	0,025	< 0,015	< 0,015	---	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0073	0,0007	0,0028	< 0,0002	< 0,0002	0,05	0,05	0,001
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00101	0,00140	0,00362	0,00088	< 0,00004	---	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0033	0,05	0,05	---
Silicio (Si)	mg/L	1,5	2,0	0,9	2,1	3,6	---	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,6545	0,5168	0,0239	1,333	3,869	---	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0027	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0427	< 0,0100	0,0274	< 0,0100	< 0,0100	2	24	0,03

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3; ó los valores del ECA para agua categoría 4, según corresponda. *: Punto de muestreo en cuerpo de agua léntico.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada San José Galera	Quebrada Gentilmachay	Laguna 4	Quebrada San José Galera	Quebrada sin nombre 1	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-33	AS-34	AS-36*	AS-35	AS-37			
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3		D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 4
Hora		3:20 p.m.	2:40 p.m.	3:55 p.m.	1:30 p.m.	1:10 p.m.			
Informe de ensayo		51378/2018	51378/2018	51378/2018	51378/2018	51378/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales	Lagunas y lagos
Metales disueltos									
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,023	< 0,002	< 0,002	---	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00828	0,00662	0,01429	0,00608	0,00133	---	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,012	---	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0314	0,1480	0,0094	0,0493	0,0417	---	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	50,96	39,04	5,25	81,85	168,8	---	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	< 0,00003	0,00062	0,00280	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0370	< 0,0004	0,0214	0,0283	0,0311	---	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,37	0,40	0,51	0,57	1,86	---	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0023	0,0122	---	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,857	5,844	0,601	8,038	23,46	---	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,30488	< 0,00003	0,00485	0,00967	0,00419	---	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00604	0,00122	< 0,00002	0,01175	0,03630	---	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	1,089	0,400	0,318	1,397	1,859	---	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00066	0,00136	0,00327	0,00080	< 0,00004	---	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0028	---	---	---
Silicio (Si)	mg/L	1,2	1,8	0,7	2,0	3,4	---	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,6414	0,5099	0,0231	1,292	3,780	---	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	---	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3; ó los valores del ECA para agua categoría 4, según corresponda. *: Punto de muestreo en cuerpo de agua léntico.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada San José Galera	Bofedal	Quebrada Viscas	Quebrada Balcanes	Quebrada Viscas	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-49	AS-45*	AS-47	AS-53	AS-56		
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		11:35 a.m.	11:05 a.m.	12:30 p.m.	11:25 a.m.	10:10 a.m.		
Informe de ensayo		51378/2018	51378/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo								
Temperatura	(°C)	8,8	15,1	14,5	11,8	8,6	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,64	5,51	5,78	6,31	6,89	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	8,58	5,91	8,33	8,11	8,28	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	612	109,4	445	439	489	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	32,4	78,8	108,4	119,1	68,5		
Caudal	(m^3/s)	0,0509	0,0051	0,0476	0,008	0,0784	---	---
Parámetros fisicoquímicos								
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	3,0	-	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	130,1	3,7	114	131,7	134,3	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	8,7	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	478	96	345	334	378	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	2	< 2	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,422	< 0,061	< 0,061	< 0,061	< 0,061	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,267	< 0,009	0,106	0,198	0,153	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,060	< 0,002	0,024	0,045	0,035	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	236,0	41,17	151,5	134,6	161,4	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Este punto de muestreo se encuentran en una zona de bofedales, por lo que sus resultados son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada San José Galera	Bofedal	Quebrada Viscas	Quebrada Balcanes	Quebrada Viscas	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-49	AS-45	AS-47	AS-53	AS-56		
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		11:35 a.m.	11:05 a.m.	12:30 p.m.	11:25 a.m.	10:10 a.m.		
Informe de ensayo		51378/2018	51378/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales								
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	< 0,002	0,565	0,076	0,02	0,058	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00459	0,00551	0,00346	0,00469	0,00303	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,005	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0515	0,0320	0,0474	0,0259	0,0426	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	109,3	10,41	86,04	81,70	92,66	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00062	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00471	0,00186	< 0,00003	< 0,00003	0,00075	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,0356	0,4914	0,126	0,0952	0,0903	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	0,87	3,04	1,25	1,33	1,26	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0050	0,0069	0,0050	0,0036	0,005	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	12,63	1,272	8,797	8,014	9,64	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,00535	0,7803	0,07186	0,06485	0,05364	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01721	< 0,00002	0,01087	0,01244	0,01552	---	---
Sodio (Na)	mg/L	1,638	1,917	1,43	2,036	1,895	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	0,0057	0,0008	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,032	0,027	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0010	0,0004	0,0006	0,0016	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00053	< 0,00004	0,00071	0,00054	0,0011	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	2,4	10,1	3,1	6,0	3,9	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	2,018	0,0670	1,212	0,7670	1,203	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,000401	< 0,000003	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0004	0,0003	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,3896	0,0456	< 0,0100	0,0713	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada San José Galera	Bofedal	Quebrada Viscas	Quebrada Balcanes	Quebrada Viscas	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-49	AS-45	AS-47	AS-53	AS-56		
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		11:35 a.m.	11:05 a.m.	12:30 p.m.	11:25 a.m.	10:10 a.m.		
Informe de ensayo		51378/2018	51378/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos								
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	< 0,002	0,174	0,047	0,008	0,023	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00435	0,00220	0,00178	0,00376	0,00199	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,005	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0509	0,0306	0,0468	0,0254	0,0405	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	108,3	9,83	78,97	77,81	86,82	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00053	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00039	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0356	0,3545	< 0,0004	0,0294	0,0125	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,86	2,82	1,15	1,22	1,16	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0048	0,0066	0,0048	0,0033	0,0047	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	12,60	1,203	8,257	7,639	8,994	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00371	0,7429	0,06512	0,05425	0,04786	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,01721	< 0,00002	0,01034	0,01225	0,014	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	1,633	1,817	1,302	1,927	1,801	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	0,0008	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0006	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00053	< 0,00004	0,00071	0,00049	0,00087	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	2,4	9,8	2,9	5,7	3,5	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,999	0,0640	1,153	0,7406	1,114	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,000401	< 0,000003	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0003	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,3776	0,0272	< 0,0100	0,0541	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-3. Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco		Surgencia	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-69	AS-68	TA-12-08*		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		2:15 p.m.	12:30 p.m.	11:55 a.m.		
Informe de ensayo		49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49462/2018 51017/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo						
Temperatura	(°C)	18,5	18,0	21,6	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,74	6,75	5,0	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	8,0	8,46	8,2	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	610	504	473	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	148,2	108	105,7		
Caudal	(m^3/s)	-	0,000190	0,000263	---	---
Parámetros fisicoquímicos						
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	203,9	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	270,9	228,0	232,1	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	11,8	8,2	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	417	341	293	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,348	0,388	< 0,061	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,586	< 0,009	< 0,009	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,132	< 0,002	< 0,002	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	124,5	86,68	61,03	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2008, solo de manera referencial.

Tabla A.1.1-3. Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco		Surgencia	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-69	AS-68	TA-12-08*		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		2:15 p.m.	12:30 p.m.	11:55 a.m.		
Informe de ensayo		49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49462/2018 51017/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales						
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,015	0,029	< 0,002	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00244	0,00341	0,00213	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,012	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0715	0,0481	0,0726	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	78,08	64,19	61,94	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00315	0,00174	0,00139	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,0183	0,0185	0,0317	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	0,78	0,79	0,76	---	---
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	34,33	30,69	26,43	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,02036	0,00495	0,00523	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00294	0,00245	0,00272	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,544	0,406	0,194	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	0,029	0,03	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0006	0,0006	0,0005	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00452	0,00251	0,00102	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	3,6	3,1	2,6	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,2356	0,1974	0,1327	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00047	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,000959	0,000805	0,000942	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0189	< 0,0100	0,0269	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales. *: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2008, solo de manera referencial.

Tabla A.1.1-3. Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco		Surgencia	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-69	AS-68	TA-12-08*		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		2:15 p.m.	12:30 p.m.	11:55 a.m.		
Informe de ensayo		49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49462/2018 51017/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos						
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00244	0,00341	0,00187	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,012	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0709	0,048	0,0702	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	75,30	63,03	59,65	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00219	0,00133	0,00105	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0144	< 0,0004	0,0225	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,74	0,78	0,73	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	33,24	29,98	25,43	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,01272	0,00327	0,00465	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00220	0,00245	0,00264	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,531	0,38	0,194	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0004	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00415	0,00244	0,00092	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,4	2,8	2,6	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,2356	0,1974	0,1255	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00046	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,000911	0,000765	0,000942	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	0,0190	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales. *: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2008, solo de manera referencial.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-56	AS-57	AS-58	AS-59		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		10:10 a.m.	10:30 a.m.	9:20 a.m.	9:22 a.m.		
Informe de ensayo		49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	8,6	14,7	7,9	7,8	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,89	6,08	6,76	6,86	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	8,28	8,14	8,07	8,09	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	489	1488	585	616	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	68,5	76,9	76,5	149,1		
Caudal	(m^3/s)	0,0784	0,005	0,1088	1,2437	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	120,3	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	134,3	192,3	142,1	146,8	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	378	1362	477	498	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	26	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	< 0,061	0,232	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,153	< 0,009	0,346	0,945	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,035	< 0,002	0,078	0,213	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	161,4	792,3	228,2	235,3	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-56	AS-57	AS-58	AS-59		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		10:10 a.m.	10:30 a.m.	9:20 a.m.	9:22 a.m.		
Informe de ensayo		49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,058	0,087	0,030	0,028	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00303	0,01165	0,00331	0,00297	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	< 0,002	0,025	< 0,002	< 0,002	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0426	0,0268	0,0399	0,0409	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	92,66	305,7	115,2	117,6	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	0,00032	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00075	0,01221	0,00125	0,00107	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,0903	0,1752	0,0684	0,0608	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	1,26	1,13	1,23	2,01	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0050	0,0148	0,0061	0,0066	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	9,640	58,40	13,94	14,99	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,05364	0,06290	0,04527	0,04354	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01552	0,03809	0,01998	0,02224	---	---
Sodio (Na)	mg/L	1,895	5,430	2,314	2,511	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	0,027	0,033	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0016	0,0038	0,0007	0,0006	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00110	0,00305	0,00095	0,00186	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	3,9	5,3	3,8	4,0	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	1,203	4,172	1,484	1,548	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0027	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	0,000445	0,000324	0,000381	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0003	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0713	0,0318	0,0739	0,0860	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-56	AS-57	AS-58	AS-59		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		10:10 a.m.	10:30 a.m.	9:20 a.m.	9:22 a.m.		
Informe de ensayo		49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,023	< 0,002	0,018	0,014	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00199	0,00820	0,00236	0,00216	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	0,015	< 0,002	< 0,002	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0405	0,0208	0,0383	0,0409	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	86,82	269,7	107,1	117,6	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	< 0,00003	0,00376	0,00063	0,00077	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0125	0,0091	0,0162	< 0,0004	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,16	1,10	1,16	2,01	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0047	0,0137	0,0060	0,0062	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	8,994	53,69	12,77	14,99	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,04786	0,01743	0,04068	0,04354	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,01400	0,03390	0,01919	0,02175	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	1,801	4,935	2,120	2,511	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	0,0005	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0003	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00087	0,00246	0,00091	0,00174	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,5	4,6	3,8	3,9	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,114	3,841	1,462	1,516	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	0,000427	0,000299	0,000363	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0541	< 0,0100	0,0558	0,0766	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada Huaricancha	Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-60A	AS-60	AS-61	AS-62		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		5:15 p.m.	4:47 p.m.	4:40 p.m.	4:00 p.m.		
Informe de ensayo		49462/2018 51017/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	140	13,2	15.1	16,7	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,22	6,4	5,64	5,94	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	8,43	8,27	8,32	8,45	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	706	960	791	804	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	91,6	73,7	131,9	52,8		
Caudal	(m^3/s)	0,0781	0,0641	-	0,4136	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	117,5	-	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	143,4	171,5	143,1	135,3	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	7,4	10,5	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	504	769	615	617	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	2,637	0,271	0,067	0,157	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,774	0,332	0,515	0,515	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,175	0,075	0,116	0,116	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	248,5	400,8	304,3	300,9	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada Huaricancha	Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-60A	AS-60	AS-61	AS-62		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		5:15 p.m.	4:47 p.m.	4:40 p.m.	4:00 p.m.		
Informe de ensayo		49462/2018 51017/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,029	< 0,002	0,019	0,029	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00633	0,00435	0,00472	0,00432	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,025	0,024	0,009	0,010	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0490	0,0357	0,0432	0,0425	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	122,8	180,0	147,4	142,4	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00300	0,00087	0,00162	0,00188	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,0510	0,0197	0,0286	0,0287	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	2,88	1,15	1,65	1,60	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0090	0,0102	0,0081	0,0084	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	16,86	33,99	22,68	22,76	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,03325	0,00383	0,01949	0,01663	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,03101	0,03844	0,03151	0,03028	---	---
Sodio (Na)	mg/L	3,174	4,043	3,405	3,399	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0017	0,0007	0,0012	0,0011	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00265	0,00086	0,00208	0,00200	---	---
Selenio (Se)	mg/L	0,0031	0,0031	0,0030	0,0025	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	4,4	3,8	3,9	3,9	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	1,688	3,294	2,240	2,190	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,000386	0,000322	0,000331	0,000364	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,1129	< 0,0100	0,0618	0,0570	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada Huaricancha	Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-60A	AS-60	AS-61	AS-62		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM	
Hora		5:15 p.m.	4:47 p.m.	4:40 p.m.	4:00 p.m.	Categoría 3	
Informe de ensayo		49462/2018 51017/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,013	< 0,002	0,013	0,014	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00564	0,00398	0,00376	0,00361	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,021	0,021	0,007	0,010	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0484	0,0342	0,0403	0,0419	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	116,5	163,0	132,7	138,6	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00222	0,00049	0,00108	0,00156	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0214	0,0107	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	2,74	1,10	1,46	1,57	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0080	0,0097	0,0077	0,0083	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	16,29	29,50	20,76	22,09	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,02968	0,00295	0,01673	0,01433	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,02916	0,03684	0,03053	0,02790	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	3,091	3,565	3,040	3,372	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0005	< 0,0002	0,0003	0,0004	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00265	0,00086	0,00174	0,00193	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0026	< 0,0004	< 0,0004	0,0025	---	---
Silicio (Si)	mg/L	4,0	3,6	3,7	3,7	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,669	2,882	2,081	2,065	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,000377	0,000322	0,000331	0,000352	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0003	< 0,0001	< 0,0001	0,0003	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0916	< 0,0100	0,0485	0,0455	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Subdrenaje	Subdrenaje	Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		SUB-4*	SUB-6*	AS-63	AS-64		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		3:30 p.m.	3:02 p.m.	2:15 p.m.	12:55 p.m.		
Informe de ensayo		49460/2018 51009/2018	49460/2018 51009/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	8,3	12,2	18,0	16,6	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	5,7	5,94	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	7,88	8,04	8,52	8,61	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	1059	1449	783	750	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	70,9	77,5	131,1	119,5		
Caudal	(m^3/s)	0,000040	0,000015	0,227	0,2216	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	143,4	161,6	136,1	144,2	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	8,7	8,2	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	940	1303	591	659	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	2	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	3,182	8,402	0,304	0,449	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	11,08	12,86	0,773	0,916	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	2,502	2,905	0,175	0,207	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	557,6	793,7	303,2	304,9	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales. *: Los resultados de los subdrenajes son comparados solo de manera referencial con los valores de los ECA 2008.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Subdrenaje	Subdrenaje	Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		SUB-4*	SUB-6*	AS-63	AS-64		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		3:30 p.m.	3:02 p.m.	2:15 p.m.	12:55 p.m.		
Informe de ensayo		49460/2018 51009/2018	49460/2018 51009/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,017	0,020	0,043	0,020	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,01077	0,00332	0,00432	0,00389	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,042	0,026	0,015	0,008	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0412	0,0278	0,0429	0,0411	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	198,9	276,7	137,8	136,4	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00146	0,00372	0,00221	0,00153	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,0351	0,0564	0,0514	0,0301	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	2,47	2,68	1,70	2,16	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0070	0,0049	0,0081	0,0082	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	43,21	55,00	21,94	21,63	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,00259	0,01202	0,01802	0,01563	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,03861	0,00910	0,02984	0,02935	---	---
Sodio (Na)	mg/L	6,050	8,086	3,499	3,556	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	0,135	0,031	0,029	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0009	0,0008	0,0014	0,0010	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00387	0,00224	0,00206	0,00202	---	---
Selenio (Se)	mg/L	0,0041	0,0018	< 0,0004	0,0027	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	6,8	5,3	3,9	3,9	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	1,609	0,8652	2,198	2,221	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	0,0013	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,001134	0,001444	0,000389	0,000394	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0009	0,0014	0,0006	0,0005	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0143	< 0,0100	0,0543	0,0594	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales. *: Los resultados de los subdrenajes son comparados solo de manera referencial con los valores de los ECA 2008.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Subdrenaje	Subdrenaje	Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		SUB-4	SUB-6	AS-63	AS-64		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM	
Hora		3:30 p.m.	3:02 p.m.	2:15 p.m.	12:55 p.m.	Categoría 3	
Informe de ensayo		49460/2018 51009/2018	49460/2018 51009/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,012	0,009	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00993	0,00322	0,00328	0,00316	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,039	0,023	0,008	0,008	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0381	0,0266	0,0426	0,0397	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	187,9	271,7	136,3	134,3	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00060	0,00262	0,00142	0,00111	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	< 0,0004	0,0112	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	2,34	2,67	1,70	1,98	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0066	0,0049	0,0081	0,0082	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	40,74	55,00	21,38	21,23	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00072	0,00872	0,01359	0,01248	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,03613	0,0091	0,02938	0,02822	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	5,798	8,026	3,499	3,475	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,097	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0003	0,0003	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00342	0,00209	0,00206	0,00191	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0041	< 0,0004	< 0,0004	0,0022	---	---
Silicio (Si)	mg/L	6,3	4,9	3,8	3,9	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,533	0,8589	2,074	2,071	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,001068	0,001444	0,000320	0,000357	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0007	0,0013	0,0006	0,0005	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	0,0435	0,0478	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales. *: Los resultados de los subdrenajes son comparados solo de manera referencial con los valores de los ECA 2008.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-65	AS-68	AS-66	AS-67		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		11:20 a.m.	12:30 p.m.	10:20 a.m.	10:05 a.m.		
Informe de ensayo		49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	9,8	18,0	8,4	6,8	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,1	6,75	6,71	7,17	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	8,47	8,46	8,48	8,44	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	746	504	845	760	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	122,6	108	57,1	100,2		
Caudal	(m^3/s)	0,528	0,00019	0,2168	0,1686	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	135,0	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	148,3	228,0	150,2	147,5	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	7,7	11,8	8,4	8,4	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	602	341	603	621	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,346	0,388	0,401	0,351	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	1,052	< 0,009	1,054	1,012	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,238	< 0,002	0,238	0,229	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	312,0	86,68	308,0	304,0	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-65	AS-68	AS-66	AS-67		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		11:20 a.m.	12:30 p.m.	10:20 a.m.	10:05 a.m.		
Informe de ensayo		49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,015	0,029	0,016	0,012	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00339	0,00341	0,00333	0,00343	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,009	< 0,002	0,006	0,008	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0403	0,0481	0,0383	0,0397	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	142,0	64,19	135,4	135,7	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00107	0,00174	0,00093	0,00106	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,0239	0,0185	0,0219	0,0258	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	1,31	0,79	1,28	1,29	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0082	< 0,0001	0,0079	0,0080	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	22,70	30,69	22,30	21,89	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,01305	0,00495	0,01114	0,00905	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,03101	0,00245	0,03083	0,03352	---	---
Sodio (Na)	mg/L	3,700	0,406	3,543	3,523	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,030	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0008	0,0006	0,0006	0,0008	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00167	0,00251	0,00177	0,00153	---	---
Selenio (Se)	mg/L	0,0039	< 0,0004	0,0034	0,0022	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	3,9	3,1	3,8	3,8	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	2,172	0,1974	2,06	2,009	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,000357	0,000805	0,000375	0,000372	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0006	< 0,0001	0,0005	0,0004	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0720	< 0,0100	0,0720	0,0675	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-65	AS-68	AS-66	AS-67		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		11:20 a.m.	12:30 p.m.	10:20 a.m.	10:05 a.m.		
Informe de ensayo		49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,010	< 0,002	0,009	< 0,002	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00287	0,00341	0,00281	0,00312	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,008	< 0,002	0,006	0,006	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0383	0,0480	0,0370	0,0373	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	135,0	63,03	133,7	132,7	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00107	0,00133	0,00080	0,00070	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0239	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,31	0,78	1,28	1,26	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0082	< 0,0001	0,0074	0,0077	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	21,44	29,98	22,21	21,31	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,01141	0,00327	0,00977	0,00745	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,03015	0,00245	0,03083	0,03254	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	3,621	0,380	3,543	3,499	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0005	0,0004	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00165	0,00244	0,00153	0,00153	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0034	< 0,0004	0,0028	0,0017	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,7	2,8	3,6	3,6	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	2,076	0,1974	1,991	1,937	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,000351	0,000765	0,000364	0,000353	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0004	< 0,0001	0,0005	0,0004	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0624	< 0,0100	0,0606	0,0558	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-73	AS-75		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		1:20 p.m.	12:00 p.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo					
Temperatura	(°C)	20,0	15,2	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	5,5	5,44	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	8,54	8,23	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	1081	2154	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	132,6	93,9	---	---
Caudal	(m^3/s)	-	1,42023	---	---
Parámetros fisicoquímicos					
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	106,2	54,1	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	10,0	< 0,6	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	948	2140	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	11	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,209	9,238	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	1,182	8,72	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3-N/L	0,267	1,97	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	549,6	1483	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-73	AS-75		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		1:20 p.m.	12:00 p.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,025	0,11	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00691	0,06157	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,059	0,051	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0515	0,0435	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	215,3	509,7	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,0025	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	0,0479	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,02640	0,01778	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,1473	0,9414	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	2,12	34,16	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0109	0,0251	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	32,48	29,01	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,08314	1,348	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,02800	0,01109	---	---
Sodio (Na)	mg/L	4,823	21,08	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,03	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0012	0,0063	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00202	0,0672	---	---
Selenio (Se)	mg/L	0,0027	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	3,2	2,6	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	2,575	2,335	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	0,00038	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,000494	0,000264	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0005	0,0008	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0617	0,2124	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-73	AS-75		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		1:20 p.m.	12:00 p.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,012	0,052	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00585	0,0475	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,054	0,043	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0515	0,0403	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	209,6	487,5	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00221	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	0,044	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,01655	0,00275	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0358	0,0246	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	2,09	32,87	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0109	0,0238	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	31,12	28,08	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,06217	1,26	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,02726	0,01109	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	4,630	20,64	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0003	0,0004	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00191	0,04826	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0014	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,2	2,3	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	2,439	2,151	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	0,00034	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,000470	< 0,000003	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0288	0,0976	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales

Tabla A.1.1-5. Resultados de agua superficial de la zona 5 (Paraje Killa)

Código		Laguna 5	Laguna 6	Laguna 7	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-88	AS-89	AS-87	
Fecha		14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 4
Hora		10:36 a. m.	11:08 a. m.	11:51 a. m.	
Informe de ensayo		51486/2018	51486/2018	51486/2018	Lagunas y lagos
Parámetros de campo					
Temperatura	(°C)	11,4	13,1	12,8	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	5,78	6,49	6,48	≥ 5
pH	Unidad de pH	7,74	7,94	7,77	6,5 - 8,5
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	63,9	34,1	140,8	---
ORP	(mV)	69,5	76,5	80,8	---
Caudal	(m^3/s)	-	-	-	---
Parámetros fisicoquímicos					
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	19,7	6,2	6,7	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	33	25	112	500
Sólidos totales suspendidos	mg/L	5	3	3	≤ 25
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	0,063	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	< 0,009	< 0,009	< 0,009	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3-N/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	5
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	8,447	8,503	52,05	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-5. Resultados de agua superficial de la zona 5 (Paraje Killa)

Código		Laguna 5	Laguna 6	Laguna 7	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-88	AS-89	AS-87	
Fecha		14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM
Hora		10:36 a.m.	11:08 a.m.	11:51 a.m.	Categoría 4
Informe de ensayo		51486/2018	51486/2018	51486/2018	Lagunas y lagos
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,136	0,049	0,126	---
Arsénico (As)	mg/L	0,02573	0,09492	0,11088	0,01
Boro (B)	mg/L	0,005	< 0,002	0,008	---
Bario (Ba)	mg/L	0,0034	0,0036	0,0131	0,7
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Bismuto (Bi)	mg/L	0,00049	< 0,00002	0,00076	---
Calcio (Ca)	mg/L	6,38	3,72	16,44	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00460	0,004
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00040	---
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00694	0,00752	0,01559	0,02
Hierro (Fe)	mg/L	0,5262	0,0369	0,0956	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,0001
Potasio (K)	mg/L	0,50	< 0,04	0,54	---
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0013	---
Magnesio (Mg)	mg/L	2,045	1,083	4,390	---
Manganeso (Mn)	mg/L	0,04382	0,00585	0,01713	---
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00065	---
Sodio (Na)	mg/L	1,027	0,033	0,429	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0019	0,025
Fosforo (P)	mg/L	0,067	0,035	0,043	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0136	0,0028	0,0149	0,001
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00598	0,02130	0,02471	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---
Silicio (Si)	mg/L	0,4	3,6	2,7	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,0155	0,0089	0,0336	---
Titanio (Ti)	mg/L	0,0033	< 0,0002	< 0,0002	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0262	0,0361	0,3359	0,03

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-5. Resultados de agua superficial de la zona 5 (Paraje Killa)

Código		Laguna 5	Laguna 6	Laguna 7	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-88	AS-89	AS-87	
Fecha		14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM
Hora		10:36 a. m.	11:08 a. m.	11:51 a. m.	Categoría 4
Informe de ensayo		51486/2018	51486/2018	51486/2018	Lagunas y lagos
Metales disueltos					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,032	0,015	0,027	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,01610	0,08492	0,10070	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,004	< 0,002	0,003	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0029	0,003	0,0117	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	5,61	3,36	15,39	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00395	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00403	0,00509	0,01248	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,2250	0,0143	0,0371	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,41	< 0,04	0,52	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	1,824	0,943	4,119	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,02629	0,00192	0,01528	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,988	0,033	0,419	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0019	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0045	0,0007	0,0065	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00497	0,02004	0,02219	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---
Silicio (Si)	mg/L	< 0,2	3,2	2,0	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0132	0,0080	0,0312	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,0226	0,3012	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada sin nombre 3	Quebrada sin nombre 4	Quebrada sin nombre 3	Surgencia	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-80	AS-79	AS-81	AS-90A*		
Fecha		15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		11:00 a. m.	10:10 a. m.	11:45 a. m.	12:15 p. m.		
Informe de ensayo		51531/2018	51529/2019	51529/2018	51530/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	12,5	9,5	13,4	7,2	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,16	6,52	6,08	-	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	6,92	8,66	8,69	7,09	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	1218	408	388	716	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	111,7	50,7	40,5	166,9		
Caudal	(m^3/s)	-	-	-	-	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	54,0	198,9	187,3	292,0	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	12,1	12,8	< 0,6	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	1038	252	326	532	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	14	4	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	< 0,061	0,260	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,762	0,161	0,132	0,080	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3-N/L	0,172	0,036	0,030	0,018	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	668,8	37,24	42,45	184,2	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales. *: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2008, solo de manera referencial.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada sin nombre 3	Quebrada sin nombre 4	Quebrada sin nombre 3	Surgencia	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-80	AS-79	AS-81	AS-90A*		
Fecha		15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		11:00 a. m.	10:10 a. m.	11:45 a. m.	12:15 p. m.		
Informe de ensayo		51531/2018	51529/2019	51529/2018	51530/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	1,442	0,063	0,012	0,014	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,05977	0,00388	0,00334	0,00431	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,003	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0215	0,0092	0,0102	0,0199	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	116,1	45,84	43,08	84,56	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	0,05449	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	0,02823	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,21766	0,00146	0,00156	< 0,00003	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	6,042	0,0947	0,0177	0,1421	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	0,51	0,40	0,31	0,26	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0081	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	85,33	24,97	26,41	45,56	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	27,74	0,01485	0,00461	0,04516	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00059	0,00296	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,802	0,099	0,105	0,137	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	0,0319	< 0,0002	< 0,0002	0,0011	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	0,026	0,033	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0047	0,0042	0,0017	0,002	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00126	0,00278	0,00309	0,01159	---	---
Selenio (Se)	mg/L	0,0032	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	3,1	2,7	2,5	2,2	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,1862	0,0318	0,0311	0,0442	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0031	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00109	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,001132	0,001306	0,001264	0,003825	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	22,17	0,0190	0,0602	0,9802	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales. *: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2008, solo de manera referencial.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada sin nombre 3	Quebrada sin nombre 4	Quebrada sin nombre 3	Surgencia	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-80	AS-79	AS-81	AS-90A*		
Fecha		15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM	
Hora		11:00 a. m.	10:10 a. m.	11:45 a. m.	12:15 p. m.	Categoría 3	
Informe de ensayo		51531/2018	51529/2019	51529/2018	51530/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,030	0,009	0,011	< 0,002	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,00003	0,00255	0,00296	0,00203	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0204	0,0092	0,0101	0,0195	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	112,6	42,87	41,09	84,36	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,05027	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,02663	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,04159	0,00100	0,00139	< 0,00003	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0371	0,0153	0,0075	0,1421	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,50	0,36	0,30	0,25	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0081	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	81,81	23,82	25,48	45,56	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	26,39	0,00231	0,00398	0,04211	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00058	0,00282	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,802	0,099	0,105	0,137	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0303	< 0,0002	< 0,0002	0,0011	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0007	0,0006	0,0004	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	0,00278	0,00301	0,01066	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	2,9	2,3	2,3	2,2	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1862	0,0290	0,0302	0,0424	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00106	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	0,001226	0,001156	0,003803	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	20,08	0,019	0,0479	0,9162	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales. *: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2008, solo de manera referencial.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Bofedal	Bofedal	Quebrada Vicharrayoc	Quebrada Chaquipampa	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-90*	AS-92*	AS-96	AS-97		
Fecha		15/09/2018	20/09/2018	20/09/2018	20/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		10:00 a.m.	11:00 a.m.	9:05 a.m.	9:40 a.m.		
Informe de ensayo		51529/2018	52871/2018	52871/2018	52871/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	13,4	18,9	8,5	14,2	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	5,96	6,4	6,32	6,98	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	8,59	8,66	8,46	8,44	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	412	593	331	537	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	115,5	43,8	37,1	49,0		
Caudal	(m^3/s)	0,0018	0,0224	-	0,0083	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	187,0	247,9	200,3	321,3	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	16,0	15,2	8,1	10,2	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	254	419	203	354	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	5	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	< 0,061	< 0,061	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	< 0,009	< 0,009	0,206	< 0,009	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	< 0,002	0,047	< 0,002	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	44,15	135,3	31,64	60,94	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Estos puntos de muestreo se encuentran en una zona de bofedales por lo que sus resultados son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Bofedal	Bofedal	Quebrada Vicharrayoc	Quebrada Chaquipampa	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-90*	AS-92*	AS-96	AS-97		
Fecha		15/09/2018	20/09/2018	20/09/2018	20/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		10:00 a.m.	11:00 a.m.	9:05 a.m.	9:40 a.m.		
Informe de ensayo		51529/2018	52871/2018	52871/2018	52871/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,016	0,039	0,066	0,061	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00316	0,01468	0,00379	0,01903	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	< 0,002	0,006	< 0,002	0,013	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0092	0,0406	0,0404	0,1051	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	43,35	76,20	40,94	73,03	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00196	0,00266	0,00129	0,00232	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,0125	0,0504	0,0851	0,1237	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	0,17	0,55	0,64	1,21	---	---
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	0,0013	< 0,0001	0,0020	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	26,19	40,23	22,60	31,78	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,00352	0,00573	0,00904	0,03398	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	0,00122	0,00058	0,00048	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,098	0,596	0,911	1,629	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,033	0,033	0,041	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0068	0,0031	0,0046	0,0192	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00301	0,00403	0,00088	0,00486	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	2,2	3,2	3,3	3,4	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,0348	0,0742	0,0351	0,1101	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0015	0,0023	0,0058	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,001127	0,001336	0,000729	0,000887	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0755	0,1479	0,0134	0,0527	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.
*: Puntos de muestreo en una zona de bofedales por lo que son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Bofedal	Bofedal	Quebrada Vicharrayoc	Quebrada Chaquipampa	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-90*	AS-92*	AS-96	AS-97		
Fecha		15/09/2018	20/09/2018	20/09/2018	20/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		10:00 a.m.	11:00 a.m.	9:05 a.m.	9:40 a.m.		
Informe de ensayo		51529/2018	52871/2018	52871/2018	52871/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,012	0,034	0,009	0,008	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00280	0,01270	0,00256	0,01344	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	0,004	< 0,002	0,006	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0083	0,0396	0,0376	0,0927	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	41,15	76,20	37,24	71,08	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00166	0,00248	0,00068	0,00079	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0068	0,0501	0,0755	0,0146	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,15	0,55	0,52	1,21	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	0,0013	< 0,0001	0,0020	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	24,01	39,78	21,16	31,78	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00278	0,00388	0,00329	0,01654	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00054	< 0,00002	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,096	0,525	0,853	1,167	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0046	0,0015	0,0005	0,0019	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00267	0,00363	0,00067	0,00347	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	2,2	2,8	2,9	3,3	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0348	0,0725	0,0343	0,1020	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,001072	0,001265	0,000708	0,000742	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0608	0,1306	< 0,0100	0,0264	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.
*: Puntos de muestreo en una zona de bofedales por lo que son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada Yanama		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-98	AS-99		
Fecha		20/09/2018	20/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		2:50 p.m.	3:20 p.m.		
Informe de ensayo		52871/2018	52871/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo					
Temperatura	(°C)	18,2	9,9	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	8,11	7,81	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	534	680	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	55,8	55,2		
Caudal	(m^3/s)	-	-	---	---
Parámetros fisicoquímicos					
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	296,8	211,4	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	381	524	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	5	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	< 0,009	< 0,009	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	< 0,002	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	82,46	240,4	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada Yanama		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-98	AS-99		
Fecha		20/09/2018	20/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		2:50 p.m.	3:20 p.m.		
Informe de ensayo		52871/2018	52871/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,084	0,024	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00548	0,00348	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,021	0,025	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0393	0,0269	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	74,14	110,6	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00149	0,00099	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,1700	0,1094	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	1,00	0,71	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0028	0,0038	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	33,64	35,56	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,00593	0,00303	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00649	0,00814	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,539	0,892	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	0,077	0,027	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0036	0,0009	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00459	0,00299	---	---
Selenio (Se)	mg/L	0,002	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	5,9	5,1	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,4518	1,382	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	0,0037	0,0017	---	---
Talio (Tl)	mg/L	0,00100	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,002497	0,002035	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0005	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0172	0,0294	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada Yanama		Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-98	AS-99		
Fecha		20/09/2018	20/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM	
Hora		2:50 p.m.	3:20 p.m.	Categoría 3	
Informe de ensayo		52871/2018	52871/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,015	< 0,002	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00371	0,00246	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,009	0,018	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0358	0,0236	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	69,05	110,1	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00076	< 0,00003	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0292	0,0234	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,88	0,64	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0023	0,0038	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	30,81	34,33	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00385	0,00165	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00602	0,00748	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,46	0,856	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0004	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00383	0,00269	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0020	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,9	4,9	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,4254	1,306	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,00089	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,002236	0,001961	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,0214	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-7. Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Yauli	Río Yauli	Quebrada Ayamachay	Río Yauli	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-70	AS-74	AS-71	AS-72		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		2:00 p.m.	12:10 p.m.	12:45 p.m.	11:30 a.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	25,7	16,0	13,9	14,9	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,28	8,64	6,74	7,52	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	8,29	8,56	8,73	8,54	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	773	606	646	631	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	83,4	63,0	81,0	65,6		
Caudal	(m^3/s)	0,0348	0,095	0,0715	0,2316	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	135,7	-	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	165,5	178,5	181,4	182,9	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	14,8	11,5	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	595	469	515	502	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	2	3	3	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	2,275	1,509	2,952	2,633	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	< 0,009	0,218	0,676	0,423	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	0,049	0,153	0,096	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	291,5	206,6	212,5	215,1	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-7. Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Yauli AS-70	Río Yauli AS-74	Quebrada Ayamachay AS-71	Río Yauli AS-72	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018		
Hora		2:00 p.m.	12:10 p.m.	12:45 p.m.	11:30 a.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	< 0,002	0,019	0,026	0,010	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,04252	0,01664	0,00117	0,01052	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,168	0,112	0,011	0,060	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0353	0,0557	0,0588	0,0544	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	120,3	96,26	87,90	94,04	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00182	0,00069	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	< 0,00003	0,00073	0,00644	0,00267	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,0346	0,0945	0,4217	0,2161	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	3,85	2,60	2,10	2,37	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0796	0,0394	0,0030	0,0253	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	29,82	30,69	43,44	34,38	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,01076	0,03752	2,794	0,9859	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00746	0,00477	0,00378	0,00426	---	---
Sodio (Na)	mg/L	7,527	3,942	3,445	3,608	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0027	< 0,0002	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,036	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0003	0,0037	0,0057	0,0042	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00805	0,00330	0,00056	0,00218	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	9,8	6,3	2,8	4,8	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	1,899	1,066	0,2496	0,7601	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00061	0,00026	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	0,000509	0,000566	0,000542	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	0,0004	< 0,0001	0,0003	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0148	0,0268	0,9651	0,3726	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-7. Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Yauli AS-70	Río Yauli AS-74	Quebrada Ayamachay AS-71	Río Yauli AS-72	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018		
Hora		2:00 p.m.	12:10 p.m.	12:45 p.m.	11:30 a.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,04027	0,01472	0,00054	0,00886	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,147	0,093	0,010	0,055	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0347	0,0516	0,0538	0,0522	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	114,2	94,11	81,57	86,52	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00160	0,00055	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,00471	0,00176	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0206	0,0189	0,0529	0,0287	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	3,70	2,58	2,04	2,23	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0755	0,0387	0,0028	0,0246	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	28,24	30,69	40,39	32,56	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00810	0,01324	2,528	0,9045	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00734	0,00446	0,00335	0,00419	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	7,073	3,930	3,248	3,393	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0026	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0003	0,0005	0,0013	0,0007	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00750	0,00313	0,00038	0,00184	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	9,4	5,9	2,6	4,6	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,839	0,9824	0,2247	0,7279	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00060	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	0,000487	0,000521	0,000507	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	0,0003	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	0,5944	0,2539	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-7. Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Rumichaca	Río Yauli				Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-75	AS-76	AS-77A	AS-77	AS-78		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		12:00 p.m.	10:45 a.m.	10:00 a.m.	8:55 a.m.	8:45 a.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo								
Temperatura	(°C)	15,2	13,9	12,6	10,2	13,0	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	5,44	5,5	5,99	7,39	6,94	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	8,23	8,08	7,89	8,27	7,96	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	2154	1952	1874	1806	2088	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	93,9	114,3	85,7	163,5	82,8	---	---
Caudal	(m^3/s)	1,42023	1,05	2,1368	3,2223	4,694	---	---
Parámetros fisicoquímicos								
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	50,1	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	54,1	87,4	104,4	101,5	61,2	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	2140	1934	1826	1720	2087	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	11	3	6	9	4	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	9,238	4,232	13,12	10,22	4,998	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	8,720	5,227	3,580	3,152	2,450	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	1,970	1,181	0,809	0,712	0,553	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	1483	1273	1234	1139	1422	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-7. Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Rumichaca	Río Yauli				Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-75	AS-76	AS-77A	AS-77	AS-78		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		12:00 p.m.	10:45 a.m.	10:00 a.m.	8:55 a.m.	8:45 a.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales								
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,110	0,082	0,094	0,114	0,050	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,06157	0,04046	0,01157	0,01241	0,00690	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,051	0,056	0,208	0,172	0,152	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0435	0,0385	0,0667	0,0519	0,0331	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	509,7	426,1	402,7	385,3	473,2	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00084	0,00107	0,00074	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	0,00250	0,00159	0,00293	0,00241	0,00121	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	0,0479	0,0273	0,0085	0,0069	0,0021	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,01778	0,01124	0,01900	0,01072	0,16824	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,9414	0,3089	0,3580	0,7142	0,4408	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	34,16	22,52	16,37	14,47	8,48	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0251	0,0224	0,1169	0,0982	0,0577	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	29,01	32,98	44,18	45,18	57,11	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	1,348	1,051	14,51	15,24	5,266	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01109	0,00982	0,00579	0,00550	0,00363	---	---
Sodio (Na)	mg/L	21,08	13,62	20,09	16,73	11,72	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0258	0,0031	< 0,0002	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	0,03	0,026	0,066	0,088	0,04	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0063	0,0046	0,0085	0,0208	0,0063	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,06720	0,04356	0,02420	0,02033	0,00980	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	0,0016	0,0016	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	2,6	3,3	3,9	3,3	2,4	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	2,335	2,457	2,295	2,224	3,699	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0015	0,0013	0,0016	0,0014	---	---
Talio (Tl)	mg/L	0,00038	0,00033	0,00101	0,00090	0,00041	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,000264	0,000273	0,000365	0,000333	0,000257	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0008	0,0005	< 0,0001	0,0004	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,2124	0,1876	0,3186	0,3505	0,3017	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-7. Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Rumichaca	Río Yauli				Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-75	AS-76	AS-77A	AS-77	AS-78		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		12:00 p.m.	10:45 a.m.	10:00 a.m.	8:55 a.m.	8:45 a.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos								
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,052	0,039	0,008	< 0,002	0,010	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,04750	0,03161	0,00563	0,00446	0,00204	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,043	0,046	0,173	0,149	0,137	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0403	0,0382	0,0422	0,0455	0,0254	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	487,5	424,3	372,5	358,6	457,4	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00044	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,00221	0,00158	0,00253	0,00206	0,00098	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0440	0,0260	0,0048	0,0022	0,0007	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00275	0,00237	0,00098	0,00123	0,12900	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0246	0,0267	0,0170	0,0228	0,0121	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	32,87	22,28	15,18	13,57	8,48	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0238	0,0224	0,1122	0,0982	0,0523	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	28,08	32,98	41,16	41,68	54,05	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	1,260	1,024	12,97	14,08	4,789	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,01109	0,00843	0,00504	0,00481	0,00345	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	20,64	13,62	18,36	15,74	11,44	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0031	0,0021	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,04826	0,03107	0,02235	0,01927	0,00944	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	2,3	3,0	3,6	3,0	2,0	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	2,151	2,424	2,228	2,162	3,699	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,00034	0,00026	0,00094	0,00068	0,00041	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	0,000250	0,000306	0,000316	< 0,000003	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0005	0,0003	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0976	0,0918	0,2112	0,1472	0,1310	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-8. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Surgencia
		AS-01*
Fecha		**10/09/2018**
Hora		**3:34 p.m.**
Informe de ensayo		**50627/2018**
Parámetros de campo		
Temperatura	(°C)	7,7
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-
pH	Unidad de pH	3,0
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	2860
ORP	(mV)	570,1
Caudal	(m^3/s)	-
Parámetros fisicoquímicos		
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002
Sólidos totales disueltos	mg/L	4274
Sólidos totales suspendidos	mg/L	16
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	2,293
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,518
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	2981

*: Surgencia de agua ubicada al pie del depósito de desmonte Oeste, la cual fue tomada para una caracterización fisicoquímica, por lo que no es comparado con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-8. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Surgencia
		AS-01*
Fecha		10/09/2018
Hora		3:34 p.m.
Informe de ensayo		50627/2018
Metales totales		
Plata (Ag)	mg/L	0,001343
Aluminio (Al)	mg/L	340,0
Arsénico (As)	mg/L	0,08057
Boro (B)	mg/L	< 0,002
Bario (Ba)	mg/L	0,0086
Berilio (Be)	mg/L	0,02460
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	72,76
Cadmio (Cd)	mg/L	0,5354
Cobalto (Co)	mg/L	0,47163
Cromo (Cr)	mg/L	0,0061
Cobre (Cu)	mg/L	31,46
Hierro (Fe)	mg/L	55,52
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	0,88
Litio (Li)	mg/L	0,0344
Magnesio (Mg)	mg/L	32,33
Manganeso (Mn)	mg/L	53,10
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002
Sodio (Na)	mg/L	3,310
Níquel (Ni)	mg/L	0,1144
Fosforo (P)	mg/L	1,190
Plomo (Pb)	mg/L	0,0469
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00127
Selenio (Se)	mg/L	0,0400
Silicio (Si)	mg/L	38,3
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,1473
Titanio (Ti)	mg/L	0,0059
Talio (Tl)	mg/L	0,00057
Uranio (U)	mg/L	0,073479
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	60,84

*: Surgencia de agua ubicada al pie del depósito de desmonte Oeste, la cual fue tomada para una caracterización fisicoquímica, por lo que no es comparado con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-8. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Surgencia
		AS-01*
Fecha		**10/09/2018**
Hora		**3:34 p.m.**
Informe de ensayo		**50627/2018**
Metales disueltos		
Plata disuelta (Ag)	mg/L	0,000683
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	340,0
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,07126
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0040
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,02460
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	71,99
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,5226
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,46146
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0057
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	31,23
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	53,85
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,72
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0344
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	32,33
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	51,50
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	3,310
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,1137
Fosforo disuelto (P)	mg/L	1,174
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0309
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0370
Silicio (Si)	mg/L	38,3
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1443
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,00053
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,072021
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	60,84

*: Surgencia de agua ubicada al pie del depósito de desmonte Oeste, la cual fue tomada para una caracterización fisicoquímica, por lo que no es comparado con los valores del ECA para agua 2008.

Tabla A.1.1-9. Resultados de agua superficial de la zona 9 (Laguna Churruca 1 y 2)

Código		Laguna Churruca 2	Laguna Churruca 1	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-15	AS-16		
Fecha		11/06/2018	11/06/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		9:30 a.m.	8:20 a.m.		
Informe de ensayo		50623/2018	50623/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetros de campo					
Temperatura	(°C)	9,9	9,1	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,5	6,9	≥ 4	> 5
pH	Unidad de pH	5,86	6,52	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	580	526	< 2 000	≤ 5 000
ORP	(mV)	217,7	206,8		
Caudal	(m^3/s)	-	-	---	---
Parámetros fisicoquímicos					
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	3,5	15,8	370	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	5	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	428	347	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,554	0,475	100 – 700	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,721	0,657	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,163	0,149	10	50
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	291,7	255,8	300	500

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-9. Resultados de agua superficial de la zona 9 (Lagunas Churruca)

Código		Laguna Churruca 2	Laguna Churruca 1	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-15	AS-16		
Fecha		11/06/2018	11/06/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		9:30 a.m.	8:20 a.m.		
Informe de ensayo		50623/2018	50623/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	0,241	0,037	5	5
Arsénico (As)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,5 – 6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0132	0,0147	0,7	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	85,30	84,71	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01019	0,00801	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	0,00570	0,00320	0,05	1
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,17535	0,02630	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	0,2592	0,0176	1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio (K)	mg/L	1,45	1,42	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0048	0,0041	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	13,07	12,30	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	3,798	2,931	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00080	0,00131	---	---
Sodio (Na)	mg/L	3,947	3,941	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	0,0036	0,0026	0,2	0,2
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0045	0,0024	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00698	0,00944	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio (Si)	mg/L	3,4	3,0	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,2943	0,2948	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	3,968	3,115	2	24

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-9. Resultados de agua superficial de la zona 9 (Lagunas Churruca)

Código		Laguna Churruca 2	Laguna Churruca 1	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-15	AS-16		
Fecha		11/06/2018	11/06/2018	D.S. N.° 002-2008-MINAM Categoría 3	
Hora		9:30 a.m.	8:20 a.m.		
Informe de ensayo		50623/2018	50623/2018	Riego de vegetales	Bebida de animales
Metales disueltos					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,069	0,019	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0127	0,0145	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	84,62	81,79	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,01014	0,00772	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,00557	0,00307	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,16561	0,01936	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,1154	0,0104	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,43	1,41	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0046	0,0041	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	13,07	12,14	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	3,798	2,868	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00070	0,00131	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	3,928	3,884	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0033	0,0025	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0015	0,0007	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00630	0,00880	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,3	3,0	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,2893	0,2793	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	3,968	3,008	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3 subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Tabla A.1.1-10. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Manantial
		MT-01*
Fecha		22/09/2018
Hora		12:05 p.m.
Informe de ensayo		53174/2018
Parámetros de campo		
Temperatura	(°C)	14,3
Oxígeno disuelto	(mg/L)	5,58
pH	Unidad de pH	4,04
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	235
ORP	(mV)	-
Caudal	(m^3/s)	-
Parámetros fisicoquímicos		
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	-
Sólidos totales disueltos	mg/L	219
Sólidos totales suspendidos	mg/L	15
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	< 0,009
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	103,1

*: Manantial de agua ubicado a 1 km aguas arriba del depósito de desmonte Sureste, la cual fue tomada para una caracterización fisicoquímica, por lo que no es comparado con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.1-10. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Manantial
		MT-01*
Fecha		22/09/2018
Hora		12:05 p.m.
Informe de ensayo		53174/2018
Metales totales		
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	8,639
Arsénico (As)	mg/L	0,02597
Boro (B)	mg/L	0,006
Bario (Ba)	mg/L	0,0130
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	4,30
Cadmio (Cd)	mg/L	0,00313
Cobalto (Co)	mg/L	0,01221
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001
Cobre (Cu)	mg/L	2,190
Hierro (Fe)	mg/L	14,74
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	1,88
Litio (Li)	mg/L	0,0040
Magnesio (Mg)	mg/L	2,606
Manganeso (Mn)	mg/L	0,27631
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00107
Sodio (Na)	mg/L	3,684
Níquel (Ni)	mg/L	0,0054
Fosforo (P)	mg/L	0,121
Plomo (Pb)	mg/L	0,0025
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,00004
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004
Silicio (Si)	mg/L	21,0
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,0622
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002
Talio (Tl)	mg/L	0,00090
Uranio (U)	mg/L	0,001446
Vanadio (V)	mg/L	0,0024
Zinc (Zn)	mg/L	0,3923

*: Manantial de agua ubicado a 1 km aguas arriba del depósito de desmonte Sureste, la cual fue tomada para una caracterización fisicoquímica, por lo que no es comparado con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.1-10. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Manantial
		MT-01*
Fecha		**22/09/2018**
Hora		**12:05 p.m.**
Informe de ensayo		**53174/2018**
Metales disueltos		
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	8,371
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,01952
Boro disuelto (B)	mg/L	0,005
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0126
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	4,29
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,00303
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,01165
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	2,160
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	13,28
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,81
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0039
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,503
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,26690
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00089
Sodio disuelto (Na)	mg/L	3,551
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0050
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,054
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0018
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004
Silicio (Si)	mg/L	20,5
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0617
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,00085
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,001392
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0021
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,3885

*: Manantial de agua ubicado a 1 km aguas arriba del depósito de desmonte Sureste, la cual fue tomada para una caracterización fisicoquímica, por lo que no es comparado con los valores del ECA para agua 2017.

ANEXO A.1.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE AGUA SUPERFICIAL COMPARADOS CON LOS VALORES DEL ECA PARA AGUA 2017

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona 1 (microcuenca Balcanes)

Código		Surgencia	Surgencia	Bofedal	Bofedal	Bofedal	Quebrada Balcanes	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-48*	AS-48A*	AS-49A*	AS-52A*	AS-51*	AS-53		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		4:00 p.m.	3:20 p.m.	2:40 p.m.	3:15 p.m.	1:15 p.m.	11:25 a.m.		
Informe de ensayo		49616/2018 51014/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo									
Temperatura	(°C)	7,6	15,7	22,4	19,1	20,4	11,8	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	5,45	5,82	7,39	6,31	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	7,96	8,08	7,47	7,72	9,35	8,11	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	203,3	197	208,6	224	187,8	439	2 500	5 000
ORP	(mV)	71,8	48,9	135,3	147	57,5	119,1	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,00153	0,000144	-	-	-	0,008	---	---
Parámetros fisicoquímicos									
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	81,5	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	90,8	59,6	93,4	99,4	66,9	131,7	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	13,6	< 0,6	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	148	148	145	148	167	334	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	8	3	3	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	< 0,061	< 0,061	0,214	< 0,061	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,741	1,767	0,176	0,416	< 0,009	0,198	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,167	0,399	0,040	0,094	< 0,002	0,045	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	31,83	47,50	28,59	30,23	24,48	134,6	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Estos puntos de muestreo se encuentran en una zona de bofedales en la cabecera de la quebrada Balcanes, por lo que sus resultados son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona 1 (microcuenca Balcanes)

Código		Surgencia	Surgencia	Bofedal	Bofedal	Bofedal	Quebrada Balcanes	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-48	AS-48A	AS-49A	AS-52A	AS-51	AS-53		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		4:00 p.m.	3:20 p.m.	2:40 p.m.	3:15 p.m.	1:15 p.m.	11:25 a.m.		
Informe de ensayo		49616/2018 51014/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales									
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,018	0,035	0,135	0,028	0,040	0,02	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00494	< 0,00003	0,01638	0,00985	0,02994	0,00469	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	0,010	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0009	0,0006	0,0022	0,0015	0,0042	0,0259	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00050	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	36,55	35,57	37,57	41,90	24,26	81,7	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00061	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,00123	0,00127	0,00818	0,00281	0,00815	< 0,00003	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,0625	0,0298	0,5637	1,139	0,0370	0,0952	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	0,52	0,40	0,39	0,61	2,70	1,33	---	---
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0036	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	2,049	1,533	1,879	2,354	9,229	8,014	----	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,00369	0,00194	0,15204	0,02100	0,00828	0,06485	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01142	0,00209	0,00157	0,00376	0,00163	0,01244	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,146	0,249	0,120	< 0,006	0,397	2,036	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	0,030	0,030	0,046	0,038	0,046	0,032	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0013	0,0020	0,0178	0,0056	0,0021	0,0006	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00380	0,00085	0,00281	0,00527	0,00374	0,00054	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio (Si)	mg/L	4,4	3,3	3,7	3,2	7,4	6	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,0333	0,0421	0,0395	0,0404	0,0389	0,767	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0019	0,0036	< 0,0002	0,0016	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,000318	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,000644	0,000401	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0003	< 0,0001	0,0007	0,0004	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0260	< 0,0100	0,0585	0,0270	0,0126	< 0,0100	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona 1 (microcuenca Balcanes)

Código		Surgencia	Surgencia	Bofedal	Bofedal	Bofedal	Quebrada Balcanes	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-48	AS-48A	AS-49A	AS-52A	AS-51	AS-53		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		4:00 p.m.	3:20 p.m.	2:40 p.m.	3:15 p.m.	1:15 p.m.	11:25 a.m.		
Informe de ensayo		49616/2018 51014/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos									
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,018	0,008	< 0,002	< 0,002	0,012	0,008	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00414	< 0,00003	0,00677	0,00402	0,02887	0,00376	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,008	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0009	0,0004	0,0018	0,0010	0,0042	0,0254	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	36,45	33,42	36,54	39,93	22,99	77,81	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00123	< 0,00003	0,00057	< 0,00003	0,00580	< 0,00003	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0262	< 0,0004	0,1195	0,0480	0,0106	0,0294	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,52	0,40	0,36	0,51	2,54	1,22	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0033	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,008	1,419	1,734	2,229	8,690	7,639	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00178	0,00085	0,09336	0,00918	0,00403	0,05425	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,01071	0,00187	0,00157	0,00366	0,00163	0,01225	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,146	0,249	0,118	< 0,006	0,388	1,927	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0013	0,0003	0,0019	0,0008	0,0007	0,0006	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00366	0,00078	0,00200	0,00458	0,00322	0,00049	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,9	3,0	3,5	2,9	6,5	5,7	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0326	0,0406	0,0365	0,0380	0,0375	0,7406	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,00031	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,000625	0,000401	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0007	0,0003	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,018	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Flujo de agua	Flujo de agua	Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-29B	AS-29A	AS-29	AS-30	AS-32	
Fecha		19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 4
Hora		2:10 p.m.	12:30 p. m.	1:25 p.m.	11:30 a.m.	10:30 a.m.	
Informe de ensayo		52759/2018	52759/2018	52759/2018	52759/2018	52759/2018	E1: Lagunas y lagos
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	13,3	13,6	13,6	14,4	14,6	Δ 3
Oxígeno disuelto	(mg/L)	5,15	5,12	6,45	6,87	7,17	≥ 5
pH	Unidad de pH	6,89	6,5	7,78	8,28	7,37	6,5 - 9,0
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	296	94,9	254	281	233	1 000
ORP	(mV)	91,9	97,4	85,7	-	-	---
Caudal	(m^3/s)	-	-	-	-	-	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	-	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	98,9	10,9	84,8	88,8	69,7	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	210	71	168	168	145	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	2	3	3	< 2	7	≤ 25
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	< 0,061	< 0,061	< 0,061	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,599	< 0,009	0,034	< 0,009	0,023	13
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,135	< 0,002	0,008	< 0,002	0,005	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	73,75	30,79	65,25	67,01	55,90	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 4, subcategorías E1: Lagunas y lagos.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Flujo de agua	Flujo de agua	Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-29B	AS-29A	AS-29	AS-30	AS-32	
Fecha		19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM
Hora		2:10 p.m.	12:30 p.m.	1:25 p.m.	11:30 a.m.	10:30 a.m.	Categoría 4
Informe de ensayo		52759/2018	52759/2018	52759/2018	52759/2018	52759/2018	E1: Lagunas y lagos
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,067	0,080	0,036	0,033	0,056	---
Arsénico (As)	mg/L	0,04066	0,02439	0,01474	0,01422	0,01010	0,15
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---
Bario (Ba)	mg/L	0,0412	0,0216	0,0265	0,0235	0,0249	0,7
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Calcio (Ca)	mg/L	57,50	11,30	48,01	48,36	38,94	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00085	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00074	0,00206	0,00197	0,00116	0,00686	0,1
Hierro (Fe)	mg/L	0,4748	3,253	0,218	0,0338	0,0985	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,0001
Potasio (K)	mg/L	0,74	0,46	0,54	0,54	0,57	---
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	0,0016	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Magnesio (Mg)	mg/L	1,596	1,738	1,616	1,620	1,445	---
Manganeso (Mn)	mg/L	0,19313	0,9379	0,43015	0,09383	0,13103	---
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00247	< 0,00002	0,00948	0,01012	0,00650	---
Sodio (Na)	mg/L	1,158	0,819	1,067	1,110	0,998	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,052
Fosforo (P)	mg/L	0,065	0,032	0,035	0,031	0,035	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0018	0,0044	0,0024	0,0015	0,0068	0,0025
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00163	0,00106	0,00202	0,00210	0,00226	0,64
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,005
Silicio (Si)	mg/L	3,6	4,7	1,3	0,4	0,8	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,1531	0,0234	0,1908	0,1982	0,1683	---
Titanio (Ti)	mg/L	0,0022	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0019	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,0008
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,084	0,0281	0,0779	0,0187	0,0345	0,12

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 4, subcategorías E1: Lagunas y lagos.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Flujo de agua	Flujo de agua	Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-29B	AS-29A	AS-29	AS-30	AS-32	
Fecha		19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 4
Hora		2:10 p.m.	12:30 p.m.	1:25 p.m.	11:30 a.m.	10:30 a.m.	
Informe de ensayo		52759/2018	52759/2018	52759/2018	52759/2018	52759/2018	E1: Lagunas y lagos
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,011	0,042	0,01	0,009	0,014	—
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,02348	0,01522	0,00882	0,01321	0,00743	—
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	—
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0359	0,0205	0,0220	0,0228	0,0237	—
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	53,67	10,62	44,85	46,35	37,35	—
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	**0,00025**
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00082	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	—
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00038	0,00085	0,00062	0,00085	0,00131	—
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,1761	2,002	0,0372	0,0097	0,0116	—
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,58	0,40	0,47	0,48	0,47	—
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	0,0013	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	1,444	1,645	1,469	1,517	1,285	—
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,15225	0,8801	0,30823	0,07461	0,03692	—
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00210	< 0,00002	0,00791	0,01012	0,00605	—
Sodio disuelto (Na)	mg/L	1,036	0,766	1,008	1,041	0,925	—
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	—
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0016	< 0,0002	< 0,0002	0,0005	—
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00141	0,00069	0,00173	0,00196	0,00162	—
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	—
Silicio (Si)	mg/L	3,4	4,3	1,2	0,3	0,7	—
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1430	0,0222	0,1704	0,1905	0,1558	—
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0472	0,0152	0,0223	< 0,0100	< 0,0100	—

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 4, subcategorías E1: Lagunas y lagos.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada San José Galera	Quebrada Gentilmachay	Laguna 4	Quebrada San José Galera	Quebrada sin nombre 1	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-33	AS-34	AS-36*	AS-35	AS-37			
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3		D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 4
Hora		3:20 p.m.	2:40 p.m.	3:55 p.m.	1:30 p.m.	1:10 p.m.			
Informe de ensayo		51378/2018	51378/2018	51378/2018	51378/2018	51378/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos
Parámetros de campo									
Temperatura	(°C)	12,1	11,1	12,2	10,8	9,6	---	---	Δ 3
Oxígeno disuelto	(mg/L)	4,41	6,17	6,78	6,18	6,55	≥4	≥5	≥ 5
pH	Unidad de pH	7,38	8,63	8,21	8,42	8,29	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4	6,5 - 9,0
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	284	229	43,1	477	924	2 500	5 000	1 000
ORP	(mV)	-121,3	47,0	41,1	55,3	48,2	---	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,0286	0,0006	-	0,0125	0,0066	---	---	---
Parámetros fisicoquímicos									
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	76,2	-	-	-	-	---	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	92,9	132,3	6,7	134,8	171,0	518	---	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	9,7	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	---	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	203	157	39	372	783	---	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	14	< 2	2	< 2	< 2	---	---	≤ 25
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	< 0,061	< 0,061	0,962	500	---	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	< 0,009	0,519	< 0,009	0,176	0,500	---	---	13
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	0,117	< 0,002	0,040	0,113	---	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	75,85	10,54	13,67	147,2	400,4	1 000	1 000	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales; o los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría E1: Lagunas y lagos, según corresponda.

*: Punto de muestreo comparado con los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría E1: Lagunas y lagos, por tratarse de un cuerpo de agua léntico (laguna).

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada San José Galera	Quebrada Gentilmachay	Laguna 4	Quebrada San José Galera	Quebrada sin nombre 1	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-33	AS-34	AS-36*	AS-35	AS-37			
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3		D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 4
Hora		3:20 p.m.	2:40 p.m.	3:55 p.m.	1:30 p.m.	1:10 p.m.			
Informe de ensayo		51378/2018	51378/2018	51378/2018	51378/2018	51378/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos
Metales totales									
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,157	0,030	0,069	0,018	0,019	5	5	---
Arsénico (As)	mg/L	0,01573	0,00700	0,01622	0,00665	0,00179	0,10	0,20	0,15
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,003	0,014	1	5	---
Bario (Ba)	mg/L	0,0357	0,1525	0,0103	0,0502	0,0420	0,70	---	0,7
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10	---
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	52,39	40,10	5,35	84,57	173,7	---	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05	---
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1,00	---
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00149	0,00119	0,00522	< 0,00003	0,00073	0,20	0,50	0,1
Hierro (Fe)	mg/L	0,2821	0,0229	0,0798	0,0476	0,1491	5	---	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010	0,0001
Potasio (K)	mg/L	0,46	0,45	0,56	0,62	1,92	---	---	---
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	0,0013	< 0,0001	0,0023	0,0130	2,50	2,50	---
Magnesio (Mg)	mg/L	3,005	6,023	0,633	8,226	24,27	---	250	---
Manganeso (Mn)	mg/L	0,48636	0,00233	0,01265	0,02333	0,00573	0,2	0,2	---
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00657	0,00122	< 0,00002	0,01176	0,03738	---	---	---
Sodio (Na)	mg/L	1,170	0,417	0,318	1,422	1,969	---	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,20	1,00	0,052
Fosforo (P)	mg/L	0,049	< 0,015	0,025	< 0,015	< 0,015	---	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0073	0,0007	0,0028	< 0,0002	< 0,0002	0,05	0,05	0,0025
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00101	0,00140	0,00362	0,00088	< 0,00004	---	---	0,64
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0033	0,02	0,05	0,005
Silicio (Si)	mg/L	1,5	2,0	0,9	2,1	3,6	---	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,6545	0,5168	0,0239	1,333	3,869	---	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0027	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	0,0008
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0427	< 0,0100	0,0274	< 0,0100	< 0,0100	2,00	24,00	0,12

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3; ó los valores del ECA para agua categoría 4, según corresponda. *: Punto de muestreo en cuerpo de agua léntico.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada San José Galera	Quebrada Gentilmachay	Laguna 4	Quebrada San José Galera	Quebrada sin nombre 1	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-33	AS-34	AS-36*	AS-35	AS-37			
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3		D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 4
Hora		3:20 p.m.	2:40 p.m.	3:55 p.m.	1:30 p.m.	1:10 p.m.			
Informe de ensayo		51378/2018	51378/2018	51378/2018	51378/2018	51378/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos
Metales disueltos									
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,023	< 0,002	< 0,002	---	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00828	0,00662	0,01429	0,00608	0,00133	---	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,012	---	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0314	0,1480	0,0094	0,0493	0,0417	---	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	50,96	39,04	5,25	81,85	168,8	---	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	**0,00025**
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	< 0,00003	0,00062	0,00280	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0370	< 0,0004	0,0214	0,0283	0,0311	---	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,37	0,40	0,51	0,57	1,86	---	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0023	0,0122	---	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,857	5,844	0,601	8,038	23,46	---	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,30488	< 0,00003	0,00485	0,00967	0,00419	---	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00604	0,00122	< 0,00002	0,01175	0,03630	---	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	1,089	0,400	0,318	1,397	1,859	---	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00066	0,00136	0,00327	0,00080	< 0,00004	---	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0028	---	---	---
Silicio (Si)	mg/L	1,2	1,8	0,7	2,0	3,4	---	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,6414	0,5099	0,0231	1,292	3,780	---	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	---	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3; ó los valores del ECA para agua categoría 4, según corresponda. *: Punto de muestreo en cuerpo de agua léntico.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada San José Galera	Bofedal	Quebrada Viscas	Quebrada Balcanes	Quebrada Viscas	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-49	AS-45*	AS-47	AS-53	AS-56		
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		11:35 a.m.	11:05 a.m.	12:30 p.m.	11:25 a.m.	10:10 a.m.		
Informe de ensayo		51378/2018	51378/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo								
Temperatura	(°C)	8,8	15,1	14,5	11,8	8,6	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,64	5,51	5,78	6,31	6,89	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	8,58	5,91	8,33	8,11	8,28	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	612	109,4	445	439	489	2 500	5 000
ORP	(mV)	32,4	78,8	108,4	119,1	68,5	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,0509	0,0051	0,0476	0,008	0,0784	---	---
Parámetros fisicoquímicos								
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	3,0	-	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	130,1	3,7	114	131,7	134,3	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	8,7	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	478	96	345	334	378	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	2	< 2	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,422	< 0,061	< 0,061	< 0,061	< 0,061	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,267	< 0,009	0,106	0,198	0,153	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,06	< 0,002	0,024	0,045	0,035	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	236,0	41,17	151,5	134,6	161,4	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Este punto de muestreo se encuentran en una zona de bofedales, por lo que sus resultados son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada San José Galera	Bofedal	Quebrada Viscas	Quebrada Balcanes	Quebrada Viscas	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-49	AS-45	AS-47	AS-53	AS-56		
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		11:35 a.m.	11:05 a.m.	12:30 p.m.	11:25 a.m.	10:10 a.m.		
Informe de ensayo		51378/2018	51378/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales								
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	< 0,002	0,565	0,076	0,02	0,058	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00459	0,00551	0,00346	0,00469	0,00303	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	0,005	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0515	0,0320	0,0474	0,0259	0,0426	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	109,3	10,41	86,04	81,70	92,66	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00062	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,00471	0,00186	< 0,00003	< 0,00003	0,00075	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,0356	0,4914	0,126	0,0952	0,0903	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	0,87	3,04	1,25	1,33	1,26	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0050	0,0069	0,0050	0,0036	0,005	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	12,63	1,272	8,797	8,014	9,64	----	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,00535	0,7803	0,07186	0,06485	0,05364	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01721	< 0,00002	0,01087	0,01244	0,01552	---	---
Sodio (Na)	mg/L	1,638	1,917	1,430	2,036	1,895	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	0,0057	0,0008	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,032	0,027	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0010	0,0004	0,0006	0,0016	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00053	< 0,00004	0,00071	0,00054	0,0011	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio (Si)	mg/L	2,4	10,1	3,1	6,0	3,9	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	2,018	0,0670	1,212	0,767	1,203	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,000401	< 0,000003	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0004	0,0003	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,3896	0,0456	< 0,0100	0,0713	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada San José Galera	Bofedal	Quebrada Viscas	Quebrada Balcanes	Quebrada Viscas	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-49	AS-45	AS-47	AS-53	AS-56		
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		11:35 a.m.	11:05 a.m.	12:30 p.m.	11:25 a.m.	10:10 a.m.		
Informe de ensayo		51378/2018	51378/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos								
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	< 0,002	0,174	0,047	0,008	0,023	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00435	0,00220	0,00178	0,00376	0,00199	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,005	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0509	0,0306	0,0468	0,0254	0,0405	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	108,3	9,83	78,97	77,81	86,82	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00053	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00039	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0356	0,3545	< 0,0004	0,0294	0,0125	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,86	2,82	1,15	1,22	1,16	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0048	0,0066	0,0048	0,0033	0,0047	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	12,60	1,203	8,257	7,639	8,994	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00371	0,7429	0,06512	0,05425	0,04786	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,01721	< 0,00002	0,01034	0,01225	0,014	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	1,633	1,817	1,302	1,927	1,801	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	0,0008	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0006	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00053	< 0,00004	0,00071	0,00049	0,00087	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	2,4	9,8	2,9	5,7	3,5	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,999	0,0640	1,153	0,7406	1,114	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,000401	< 0,000003	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0003	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,3776	0,0272	< 0,0100	0,0541	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco		Surgencia	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-69	AS-68	TA-12-08*		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		2:15 p.m.	12:30 p.m.	11:55 a.m.		
Informe de ensayo		49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49462/2018 51017/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo						
Temperatura	(°C)	18,5	18,0	21,6	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,74	6,75	5,0	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	8,0	8,46	8,2	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	610	504	473	2 500	5 000
ORP	(mV)	148,2	108	105,7	---	---
Caudal	(m^3/s)	-	0,000190	0,000263	---	---
Parámetros fisicoquímicos						
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	203,9	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	270,9	228,0	232,1	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	11,8	8,2	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	417	341	293	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,348	0,388	< 0,061	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,586	< 0,009	< 0,009	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,132	< 0,002	< 0,002	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	124,5	86,68	61,03	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2017, solo de manera referencial.

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco		Surgencia	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-69	AS-68	TA-12-08*		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		2:15 p.m.	12:30 p.m.	11:55 a.m.		
Informe de ensayo		49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49462/2018 51017/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales						
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—
Aluminio (Al)	mg/L	0,015	0,029	< 0,002	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00244	0,00341	0,00213	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,012	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0715	0,0481	0,0726	0,70	—
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Calcio (Ca)	mg/L	78,08	64,19	61,94	—	—
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,00315	0,00174	0,00139	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,0183	0,0185	0,0317	5	—
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	0,78	0,79	0,76	—	—
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	34,33	30,69	26,43	—	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,02036	0,00495	0,00523	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00294	0,00245	0,00272	—	—
Sodio (Na)	mg/L	0,544	0,406	0,194	—	—
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	0,029	0,03	< 0,015	—	—
Plomo (Pb)	mg/L	0,0006	0,0006	0,0005	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00452	0,00251	0,00102	—	—
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio (Si)	mg/L	3,6	3,1	2,6	—	—
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—
Estroncio (Sr)	mg/L	0,2356	0,1974	0,1327	—	—
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—	—
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00047	—	—
Uranio (U)	mg/L	0,000959	0,000805	0,000942	—	—
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—
Zinc (Zn)	mg/L	0,0189	< 0,0100	0,0269	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales. *: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2017, solo de manera referencial.

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco		Surgencia	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-69	AS-68	TA-12-08*		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		2:15 p.m.	12:30 p.m.	11:55 a.m.		
Informe de ensayo		49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49462/2018 51017/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos						
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00244	0,00341	0,00187	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,012	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0709	0,048	0,0702	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	75,30	63,03	59,65	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00219	0,00133	0,00105	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0144	< 0,0004	0,0225	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,74	0,78	0,73	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	33,24	29,98	25,43	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,01272	0,00327	0,00465	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00220	0,00245	0,00264	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,531	0,38	0,194	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0004	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00415	0,00244	0,00092	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,4	2,8	2,6	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,2356	0,1974	0,1255	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00046	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,000911	0,000765	0,000942	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	0,0190	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales. *: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2017, solo de manera referencial.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-56	AS-57	AS-58	AS-59		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		10:10 a.m.	10:30 a.m.	9:20 a.m.	9:22 a.m.		
Informe de ensayo		49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	8,6	14,7	7,9	7,8	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,89	6,08	6,76	6,86	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	8,28	8,14	8,07	8,09	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	489	1488	585	616	2 500	5 000
ORP	(mV)	68,5	76,9	76,5	149,1	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,0784	0,005	0,1088	1,2437	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	120,3	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	134,3	192,3	142,1	146,8	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	378	1362	477	498	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	26	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	< 0,061	0,232	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,153	< 0,009	0,346	0,945	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,035	< 0,002	0,078	0,213	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	161,4	792,3	228,2	235,3	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-56	AS-57	AS-58	AS-59		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		10:10 a.m.	10:30 a.m.	9:20 a.m.	9:22 a.m.		
Informe de ensayo		49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,058	0,087	0,030	0,028	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00303	0,01165	0,00331	0,00297	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	< 0,002	0,025	< 0,002	< 0,002	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0426	0,0268	0,0399	0,0409	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	92,66	305,7	115,2	117,6	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	0,00032	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,00075	0,01221	0,00125	0,00107	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,0903	0,1752	0,0684	0,0608	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	1,26	1,13	1,23	2,01	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0050	0,0148	0,0061	0,0066	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	9,640	58,40	13,94	14,99	---	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,05364	0,06290	0,04527	0,04354	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01552	0,03809	0,01998	0,02224	---	---
Sodio (Na)	mg/L	1,895	5,430	2,314	2,511	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	0,027	0,033	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0016	0,0038	0,0007	0,0006	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00110	0,00305	0,00095	0,00186	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio (Si)	mg/L	3,9	5,3	3,8	4,0	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	1,203	4,172	1,484	1,548	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0027	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	0,000445	0,000324	0,000381	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0003	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0713	0,0318	0,0739	0,0860	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-56	AS-57	AS-58	AS-59		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		10:10 a.m.	10:30 a.m.	9:20 a.m.	9:22 a.m.		
Informe de ensayo		49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	49615/2018 51013/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,023	< 0,002	0,018	0,014	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00199	0,00820	0,00236	0,00216	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	0,015	< 0,002	< 0,002	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0405	0,0208	0,0383	0,0409	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	86,82	269,7	107,1	117,6	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	< 0,00003	0,00376	0,00063	0,00077	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0125	0,0091	0,0162	< 0,0004	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,16	1,10	1,16	2,01	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0047	0,0137	0,0060	0,0062	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	8,994	53,69	12,77	14,99	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,04786	0,01743	0,04068	0,04354	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,01400	0,03390	0,01919	0,02175	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	1,801	4,935	2,120	2,511	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	0,0005	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0003	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00087	0,00246	0,00091	0,00174	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,5	4,6	3,8	3,9	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,114	3,841	1,462	1,516	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	0,000427	0,000299	0,000363	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0541	< 0,0100	0,0558	0,0766	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada Huaricancha	Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-60A	AS-60	AS-61	AS-62		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		5:15 p.m.	4:47 p.m.	4:40 p.m.	4:00 p.m.		
Informe de ensayo		49462/2018 51017/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	14,0	13,2	15,1	16,7	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,22	6,4	5,64	5,94	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	8,43	8,27	8,32	8,45	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	706	960	791	804	2 500	5 000
ORP	(mV)	91,6	73,7	131,9	52,8	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,0781	0,0641	-	0,4136	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	117,5	-	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	143,4	171,5	143,1	135,3	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	7,4	10,5	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	504	769	615	617	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	2,637	0,271	0,067	0,157	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,774	0,332	0,515	0,515	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,175	0,075	0,116	0,116	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	248,5	400,8	304,3	300,9	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada Huaricancha	Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-60A	AS-60	AS-61	AS-62		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		5:15 p.m.	4:47 p.m.	4:40 p.m.	4:00 p.m.		
Informe de ensayo		49462/2018 51017/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—
Aluminio (Al)	mg/L	0,029	< 0,002	0,019	0,029	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00633	0,00435	0,00472	0,00432	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	0,025	0,024	0,009	0,010	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0490	0,0357	0,0432	0,0425	0,70	—
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Calcio (Ca)	mg/L	122,8	180,0	147,4	142,4	—	—
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,00300	0,00087	0,00162	0,00188	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,0510	0,0197	0,0286	0,0287	5	—
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	2,88	1,15	1,65	1,60	—	—
Litio (Li)	mg/L	0,0090	0,0102	0,0081	0,0084	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	16,86	33,99	22,68	22,76	—	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,03325	0,00383	0,01949	0,01663	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,03101	0,03844	0,03151	0,03028	—	—
Sodio (Na)	mg/L	3,174	4,043	3,405	3,399	—	—
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	—	—
Plomo (Pb)	mg/L	0,0017	0,0007	0,0012	0,0011	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00265	0,00086	0,00208	0,00200	—	—
Selenio (Se)	mg/L	0,0031	0,0031	0,0030	0,0025	0,02	0,05
Silicio (Si)	mg/L	4,4	3,8	3,9	3,9	—	—
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—
Estroncio (Sr)	mg/L	1,688	3,294	2,240	2,190	—	—
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—	—
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Uranio (U)	mg/L	0,000386	0,000322	0,000331	0,000364	—	—
Vanadio (V)	mg/L	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	—	—
Zinc (Zn)	mg/L	0,1129	< 0,0100	0,0618	0,0570	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada Huaricancha	Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-60A	AS-60	AS-61	AS-62		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		5:15 p.m.	4:47 p.m.	4:40 p.m.	4:00 p.m.		
Informe de ensayo		49462/2018 51017/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,013	< 0,002	0,013	0,014	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00564	0,00398	0,00376	0,00361	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,021	0,021	0,007	0,010	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0484	0,0342	0,0403	0,0419	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	116,5	163,0	132,7	138,6	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00222	0,00049	0,00108	0,00156	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0214	0,0107	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	2,74	1,10	1,46	1,57	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0080	0,0097	0,0077	0,0083	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	16,29	29,50	20,76	22,09	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,02968	0,00295	0,01673	0,01433	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,02916	0,03684	0,03053	0,02790	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	3,091	3,565	3,040	3,372	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0005	< 0,0002	0,0003	0,0004	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00265	0,00086	0,00174	0,00193	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0026	< 0,0004	< 0,0004	0,0025	---	---
Silicio (Si)	mg/L	4,0	3,6	3,7	3,7	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,669	2,882	2,081	2,065	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,000377	0,000322	0,000331	0,000352	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0003	< 0,0001	< 0,0001	0,0003	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0916	< 0,0100	0,0485	0,0455	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Subdrenaje	Subdrenaje	Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		SUB-4*	SUB-6*	AS-63	AS-64		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		3:30 p.m.	3:02 p.m.	2:15 p.m.	12:55 p.m.		
Informe de ensayo		49460/2018 51009/2018	49460/2018 51009/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	8,3	12,2	18,0	16,6	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	5,7	5,94	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	7,88	8,04	8,52	8,61	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	1059	1449	783	750	2 500	5 000
ORP	(mV)	70,9	77,5	131,1	119,5	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,000040	0,000015	0,227	0,2216	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	143,4	161,6	136,1	144,2	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	8,7	8,2	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	940	1303	591	659	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	2	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	3,182	8,402	0,304	0,449	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	11,08	12,86	0,773	0,916	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	2,502	2,905	0,175	0,207	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	557,6	793,7	303,2	304,9	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

*: Los resultados de los subdrenajes son comparados solo de manera referencial con los valores de los ECA 2017.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Subdrenaje	Subdrenaje	Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		SUB-4*	SUB-6*	AS-63	AS-64		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		3:30 p.m.	3:02 p.m.	2:15 p.m.	12:55 p.m.		
Informe de ensayo		49460/2018 51009/2018	49460/2018 51009/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,017	0,020	0,043	0,020	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,01077	0,00332	0,00432	0,00389	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	0,042	0,026	0,015	0,008	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0412	0,0278	0,0429	0,0411	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	198,9	276,7	137,8	136,4	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,00146	0,00372	0,00221	0,00153	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,0351	0,0564	0,0514	0,0301	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	2,47	2,68	1,70	2,16	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0070	0,0049	0,0081	0,0082	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	43,21	55,00	21,94	21,63	----	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,00259	0,01202	0,01802	0,01563	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,03861	0,00910	0,02984	0,02935	---	---
Sodio (Na)	mg/L	6,050	8,086	3,499	3,556	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	0,135	0,031	0,029	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0009	0,0008	0,0014	0,0010	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00387	0,00224	0,00206	0,00202	---	---
Selenio (Se)	mg/L	0,0041	0,0018	< 0,0004	0,0027	0,02	0,05
Silicio (Si)	mg/L	6,8	5,3	3,9	3,9	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	1,609	0,8652	2,198	2,221	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	0,0013	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,001134	0,001444	0,000389	0,000394	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0009	0,0014	0,0006	0,0005	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0143	< 0,0100	0,0543	0,0594	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales. *: Los resultados de los subdrenajes son comparados solo de manera referencial con los valores de los ECA 2017.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Subdrenaje	Subdrenaje	Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		SUB-4*	SUB-6*	AS-63	AS-64		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM	
Hora		3:30 p.m.	3:02 p.m.	2:15 p.m.	12:55 p.m.	Categoría 3	
Informe de ensayo		49460/2018 51009/2018	49460/2018 51009/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,012	0,009	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00993	0,00322	0,00328	0,00316	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,039	0,023	0,008	0,008	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0381	0,0266	0,0426	0,0397	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	187,9	271,7	136,3	134,3	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00060	0,00262	0,00142	0,00111	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	< 0,0004	0,0112	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	2,34	2,67	1,70	1,98	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0066	0,0049	0,0081	0,0082	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	40,74	55,00	21,38	21,23	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00072	0,00872	0,01359	0,01248	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,03613	0,00910	0,02938	0,02822	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	5,798	8,026	3,499	3,475	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,097	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0003	0,0003	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00342	0,00209	0,00206	0,00191	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0041	< 0,0004	< 0,0004	0,0022	---	---
Silicio (Si)	mg/L	6,3	4,9	3,8	3,9	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,533	0,8589	2,074	2,071	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,001068	0,001444	0,000320	0,000357	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0007	0,0013	0,0006	0,0005	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	0,0435	0,0478	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales. *: Los resultados de los subdrenajes son comparados solo de manera referencial con los valores de los ECA 2017.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-65	AS-68	AS-66	AS-67		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		11:20 a.m.	12:30 p.m.	10:20 a.m.	10:05 a.m.		
Informe de ensayo		49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	9,8	18,0	8,4	6,8	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,1	6,75	6,71	7,17	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	8,47	8,46	8,48	8,44	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	746	504	845	760	2 500	5 000
ORP	(mV)	122,6	108	57,1	100,2	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,528	0,00019	0,2168	0,1686	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	135,0	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	148,3	228,0	150,2	147,5	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	7,7	11,8	8,4	8,4	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	602	341	603	621	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,346	0,388	0,401	0,351	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	1,052	< 0,009	1,054	1,012	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,238	< 0,002	0,238	0,229	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	312,0	86,68	308,0	304,0	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-65	AS-68	AS-66	AS-67		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		11:20 a.m.	12:30 p.m.	10:20 a.m.	10:05 a.m.		
Informe de ensayo		49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,015	0,029	0,016	0,012	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00339	0,00341	0,00333	0,00343	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	0,009	< 0,002	0,006	0,008	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0403	0,0481	0,0383	0,0397	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	142,0	64,19	135,4	135,7	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,00107	0,00174	0,00093	0,00106	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,0239	0,0185	0,0219	0,0258	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	1,31	0,79	1,28	1,29	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0082	< 0,0001	0,0079	0,0080	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	22,70	30,69	22,30	21,89	---	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,01305	0,00495	0,01114	0,00905	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,03101	0,00245	0,03083	0,03352	---	---
Sodio (Na)	mg/L	3,700	0,406	3,543	3,523	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,030	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0008	0,0006	0,0006	0,0008	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00167	0,00251	0,00177	0,00153	---	---
Selenio (Se)	mg/L	0,0039	< 0,0004	0,0034	0,0022	0,02	0,05
Silicio (Si)	mg/L	3,9	3,1	3,8	3,8	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	2,172	0,1974	2,06	2,009	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,000357	0,000805	0,000375	0,000372	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0006	< 0,0001	0,0005	0,0004	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0720	< 0,0100	0,0720	0,0675	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca	Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-65	AS-68	AS-66	AS-67		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		11:20 a.m.	12:30 p.m.	10:20 a.m.	10:05 a.m.		
Informe de ensayo		49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	49458/2018 50995/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,010	< 0,002	0,009	< 0,002	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00287	0,00341	0,00281	0,00312	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,008	< 0,002	0,006	0,006	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0383	0,0480	0,0370	0,0373	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	135,0	63,03	133,7	132,7	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00107	0,00133	0,00080	0,00070	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0239	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,31	0,78	1,28	1,26	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0082	< 0,0001	0,0074	0,0077	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	21,44	29,98	22,21	21,31	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,01141	0,00327	0,00977	0,00745	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,03015	0,00245	0,03083	0,03254	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	3,621	0,380	3,543	3,499	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0005	0,0004	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00165	0,00244	0,00153	0,00153	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0034	< 0,0004	0,0028	0,0017	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,7	2,8	3,6	3,6	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	2,076	0,1974	1,991	1,937	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,000351	0,000765	0,000364	0,000353	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0004	< 0,0001	0,0005	0,0004	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0624	< 0,0100	0,0606	0,0558	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-73	AS-75		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		1:20 p.m.	12:00 p.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo					
Temperatura	(°C)	20,0	15,2	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	5,5	5,44	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	8,54	8,23	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	1081	2154	2 500	5 000
ORP	(mV)	132,6	93,9	---	---
Caudal	(m^3/s)	-	1,42023	---	---
Parámetros fisicoquímicos					
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	106,2	54,1	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	10,0	< 0,6	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	948	2140	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	11	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,209	9,238	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	1,182	8,72	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,267	1,97	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	549,6	1483	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-73	AS-75		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		1:20 p.m.	12:00 p.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,025	0,11	**5**	**5**
Arsénico (As)	mg/L	0,00691	0,06157	**0,10**	**0,20**
Boro (B)	mg/L	0,059	0,051	**1**	**5**
Bario (Ba)	mg/L	0,0515	0,0435	**0,70**	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	**0,10**	**0,10**
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	215,3	509,7	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	**0,01**	**0,05**
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,0025	**0,05**	**1,00**
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	0,0479	**0,10**	**1,00**
Cobre (Cu)	mg/L	0,02640	0,01778	**0,20**	**0,50**
Hierro (Fe)	mg/L	0,1473	0,9414	**5**	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	**0,001**	**0,010**
Potasio (K)	mg/L	2,12	34,16	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0109	0,0251	**2,50**	**2,50**
Magnesio (Mg)	mg/L	32,48	29,01	----	**250**
Manganeso (Mn)	mg/L	0,08314	1,348	**0,2**	**0,2**
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,02800	0,01109	---	---
Sodio (Na)	mg/L	4,823	21,08	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	**0,20**	**1,00**
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,03	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0012	0,0063	**0,05**	**0,05**
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00202	0,0672	---	---
Selenio (Se)	mg/L	0,0027	< 0,0004	**0,02**	**0,05**
Silicio (Si)	mg/L	3,2	2,6	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	2,575	2,335	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	0,00038	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,000494	0,000264	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0005	0,0008	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0617	0,2124	**2,00**	**24,00**

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-4. Resultados de agua superficial de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-73	AS-75		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		1:20 p.m.	12:00 p.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,012	0,052	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00585	0,0475	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,054	0,043	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0515	0,0403	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	209,6	487,5	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00221	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	0,044	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,01655	0,00275	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0358	0,0246	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	2,09	32,87	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0109	0,0238	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	31,12	28,08	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,06217	1,26	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,02726	0,01109	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	4,63	20,64	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0003	0,0004	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00191	0,04826	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0014	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,2	2,3	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	2,439	2,151	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	0,00034	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,000470	< 0,000003	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0004	0,0005	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0288	0,0976	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales

Tabla A.1.2-5. Resultados de agua superficial de la zona 5 (paraje Killa)

Código		Laguna 5	Laguna 6	Laguna 7	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-88	AS-89	AS-87	
Fecha		14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 4
Hora		10:36 a. m.	11:08 a. m.	11:51 a. m.	
Informe de ensayo		51486/2018	51486/2018	51486/2018	E1: Lagunas y lagos
Parámetros de campo					
Temperatura	(°C)	11,4	13,1	12,8	**Δ 3**
Oxígeno disuelto	(mg/L)	5,78	6,49	6,48	**≥ 5**
pH	Unidad de pH	7,74	7,94	7,77	**6,5 - 9,0**
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	63,9	34,1	140,8	**1 000**
ORP	(mV)	69,5	76,5	80,8	---
Caudal	(m^3/s)	-	-	-	---
Parámetros fisicoquímicos					
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	19,7	6,2	6,7	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	33	25	112	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	5	3	3	**≤ 25**
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	0,063	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	< 0,009	< 0,009	< 0,009	**13**
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	8,447	8,503	52,05	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría E1: Lagunas y lagos.

Tabla A.1.2-5. Resultados de agua superficial de la zona 5 (paraje Killa)

Código		Laguna 5	Laguna 6	Laguna 7	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-88	AS-89	AS-87	
Fecha		14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 4
Hora		10:36 a.m.	11:08 a.m.	11:51 a.m.	
Informe de ensayo		51486/2018	51486/2018	51486/2018	E1: Lagunas y lagos
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,136	0,049	0,126	---
Arsénico (As)	mg/L	0,02573	0,09492	0,11088	**0,15**
Boro (B)	mg/L	0,005	< 0,002	0,008	---
Bario (Ba)	mg/L	0,0034	0,0036	0,0131	**0,7**
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Bismuto (Bi)	mg/L	0,00049	< 0,00002	0,00076	---
Calcio (Ca)	mg/L	6,38	3,72	16,44	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00460	---
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00040	---
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00694	0,00752	0,01559	**0,1**
Hierro (Fe)	mg/L	0,5262	0,0369	0,0956	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	**0,0001**
Potasio (K)	mg/L	0,50	< 0,04	0,54	---
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0013	---
Magnesio (Mg)	mg/L	2,045	1,083	4,39	---
Manganeso (Mn)	mg/L	0,04382	0,00585	0,01713	---
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00065	---
Sodio (Na)	mg/L	1,027	0,033	0,429	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0019	**0,052**
Fosforo (P)	mg/L	0,067	0,035	0,043	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0136	0,0028	0,0149	**0,0025**
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00598	0,02130	0,02471	**0,64**
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	**0,005**
Silicio (Si)	mg/L	0,4	3,6	2,7	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,0155	0,0089	0,0336	---
Titanio (Ti)	mg/L	0,0033	< 0,0002	< 0,0002	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	**0,0008**
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0262	0,0361	0,3359	**0,12**

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría E1: Lagunas y lagos.

Tabla A.1.2-5. Resultados de agua superficial de la zona 5 (paraje Killa)

Código		Laguna 5	Laguna 6	Laguna 7	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)
		AS-88	AS-89	AS-87	
Fecha		14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 4
Hora		10:36 a. m.	11:08 a. m.	11:51 a. m.	
Informe de ensayo		51486/2018	51486/2018	51486/2018	E1: Lagunas y lagos
Metales disueltos					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,032	0,015	0,027	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,01610	0,08492	0,10070	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,004	< 0,002	0,003	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0029	0,003	0,0117	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	5,61	3,36	15,39	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00395	**0,00025**
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00403	0,00509	0,01248	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,2250	0,0143	0,0371	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,41	< 0,04	0,52	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	1,824	0,943	4,119	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,02629	0,00192	0,01528	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,988	0,033	0,419	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0019	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0045	0,0007	0,0065	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00497	0,02004	0,02219	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---
Silicio (Si)	mg/L	< 0,2	3,2	2,0	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0132	0,0080	0,0312	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,0226	0,3012	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 4, subcategoría E1: Lagunas y lagos.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada sin nombre 3	Quebrada sin nombre 4	Quebrada sin nombre 3	Surgencia	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-80	AS-79	AS-81	AS-90A*		
Fecha		15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		11:00 a. m.	10:10 a. m.	11:45 a. m.	12:15 p. m.		
Informe de ensayo		51531/2018	51529/2019	51529/2018	51530/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	12,5	9,5	13,4	7,2	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,16	6,52	6,08	-	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	6,92	8,66	8,69	7,09	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	1218	408	388	716	2 500	5 000
ORP	(mV)	111,7	50,7	40,5	166,9	---	---
Caudal	(m^3/s)	-	-	-	-	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	54,0	198,9	187,3	292,0	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	12,1	12,8	< 0,6	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	1038	252	326	532	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	14	4	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	< 0,061	0,260	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,762	0,161	0,132	0,080	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,172	0,036	0,030	0,018	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	668,8	37,24	42,45	184,2	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2017, solo de manera referencial.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada sin nombre 3	Quebrada sin nombre 4	Quebrada sin nombre 3	Surgencia	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-80	AS-79	AS-81	AS-90A*		
Fecha		15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		11:00 a. m.	10:10 a. m.	11:45 a. m.	12:15 p. m.		
Informe de ensayo		51531/2018	51529/2019	51529/2018	51530/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	1,442	0,063	0,012	0,014	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,05977	0,00388	0,00334	0,00431	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	0,003	< 0,002	< 0,002	< 0,002	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0215	0,0092	0,0102	0,0199	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	116,1	45,84	43,08	84,56	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	0,05449	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	0,02823	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,21766	0,00146	0,00156	< 0,00003	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	6,042	0,0947	0,0177	0,1421	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	0,51	0,40	0,31	0,26	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0081	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	85,33	24,97	26,41	45,56	----	250
Manganeso (Mn)	mg/L	27,74	0,01485	0,00461	0,04516	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00059	0,00296	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,802	0,099	0,105	0,137	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	0,0319	< 0,0002	< 0,0002	0,0011	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	0,026	0,033	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0047	0,0042	0,0017	0,002	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00126	0,00278	0,00309	0,01159	---	---
Selenio (Se)	mg/L	0,0032	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio (Si)	mg/L	3,1	2,7	2,5	2,2	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,1862	0,0318	0,0311	0,0442	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0031	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00109	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,001132	0,001306	0,001264	0,003825	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	22,17	0,0190	0,0602	0,9802	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales. *: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2017, solo de manera referencial.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada sin nombre 3	Quebrada sin nombre 4	Quebrada sin nombre 3	Surgencia	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-80	AS-79	AS-81	AS-90A*		
Fecha		15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		11:00 a. m.	10:10 a. m.	11:45 a. m.	12:15 p. m.		
Informe de ensayo		51531/2018	51529/2019	51529/2018	51530/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,030	0,009	0,011	< 0,002	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,00003	0,00255	0,00296	0,00203	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0204	0,0092	0,0101	0,0195	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	112,6	42,87	41,09	84,36	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,05027	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,02663	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,04159	0,00100	0,00139	< 0,00003	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0371	0,0153	0,0075	0,1421	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,50	0,36	0,30	0,25	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0081	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	81,81	23,82	25,48	45,56	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	26,39	0,00231	0,00398	0,04211	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00058	0,00282	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,802	0,099	0,105	0,137	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0303	< 0,0002	< 0,0002	0,0011	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0007	0,0006	0,0004	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	0,00278	0,00301	0,01066	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	2,9	2,3	2,3	2,2	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1862	0,0290	0,0302	0,0424	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00106	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	0,001226	0,001156	0,003803	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	20,08	0,019	0,0479	0,9162	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales. *: Punto de muestreo comparado con los ECA para agua 2017, solo de manera referencial.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Bofedal	Bofedal	Quebrada Vicharrayoc	Quebrada Chaquipampa	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-90*	AS-92*	AS-96	AS-97		
Fecha		15/09/2018	20/09/2018	20/09/2018	20/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		10:00 a.m.	11:00 a.m.	9:05 a.m.	9:40 a.m.		
Informe de ensayo		51529/2018	52871/2018	52871/2018	52871/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	13,4	18,9	8,5	14,2	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	5,96	6,4	6,32	6,98	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	8,59	8,66	8,46	8,44	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	412	593	331	537	2 500	5 000
ORP	(mV)	115,5	43,8	37,1	49,0	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,0018	0,0224	-	0,0083	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	187,0	247,9	200,3	321,3	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	16,0	15,2	8,1	10,2	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	254	419	203	354	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	5	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	< 0,061	< 0,061	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	< 0,009	< 0,009	0,206	< 0,009	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	< 0,002	0,047	< 0,002	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	44,15	135,3	31,64	60,94	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

*: Estos puntos de muestreo se encuentran en una zona de bofedales por lo que sus resultados son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Bofedal	Bofedal	Quebrada Vicharrayoc	Quebrada Chaquipampa	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-90*	AS-92*	AS-96	AS-97		
Fecha		15/09/2018	20/09/2018	20/09/2018	20/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		10:00 a.m.	11:00 a.m.	9:05 a.m.	9:40 a.m.		
Informe de ensayo		51529/2018	52871/2018	52871/2018	52871/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,016	0,039	0,066	0,061	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00316	0,01468	0,00379	0,01903	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	< 0,002	0,006	< 0,002	0,013	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0092	0,0406	0,0404	0,1051	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	43,35	76,20	40,94	73,03	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,00196	0,00266	0,00129	0,00232	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,0125	0,0504	0,0851	0,1237	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	0,17	0,55	0,64	1,21	---	---
Litio (Li)	mg/L	< 0,0001	0,0013	< 0,0001	0,0020	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	26,19	40,23	22,60	31,78	---	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,00352	0,00573	0,00904	0,03398	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002	0,00122	0,00058	0,00048	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,098	0,596	0,911	1,629	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,033	0,033	0,041	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0068	0,0031	0,0046	0,0192	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00301	0,00403	0,00088	0,00486	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio (Si)	mg/L	2,2	3,2	3,3	3,4	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,0348	0,0742	0,0351	0,1101	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0015	0,0023	0,0058	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,001127	0,001336	0,000729	0,000887	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0755	0,1479	0,0134	0,0527	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales. *: Puntos de muestreo en una zona de bofedales por lo que son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Bofedal	Bofedal	Quebrada Vicharrayoc	Quebrada Chaquipampa	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-90*	AS-92*	AS-96	AS-97		
Fecha		15/09/2018	20/09/2018	20/09/2018	20/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		10:00 a.m.	11:00 a.m.	9:05 a.m.	9:40 a.m.		
Informe de ensayo		51529/2018	52871/2018	52871/2018	52871/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,012	0,034	0,009	0,008	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00280	0,01270	0,00256	0,01344	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	0,004	< 0,002	0,006	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0083	0,0396	0,0376	0,0927	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	41,15	76,20	37,24	71,08	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00166	0,00248	0,00068	0,00079	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0068	0,0501	0,0755	0,0146	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,15	0,55	0,52	1,21	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	0,0013	< 0,0001	0,0020	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	24,01	39,78	21,16	31,78	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00278	0,00388	0,00329	0,01654	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00054	< 0,00002	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,096	0,525	0,853	1,167	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0046	0,0015	0,0005	0,0019	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00267	0,00363	0,00067	0,00347	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	2,2	2,8	2,9	3,3	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0348	0,0725	0,0343	0,1020	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,001072	0,001265	0,000708	0,000742	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0608	0,1306	< 0,0100	0,0264	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales. *: Puntos de muestreo en una zona de bofedales por lo que son comparados solo de manera referencial con los ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada Yanama		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-98	AS-99		
Fecha		20/09/2018	20/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		2:50 p.m.	3:20 p.m.		
Informe de ensayo		52871/2018	52871/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo					
Temperatura	(°C)	18,2	9,9	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	8,11	7,81	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	534	680	2 500	5 000
ORP	(mV)	55,8	55,2	---	---
Caudal	(m^3/s)	-	-	---	---
Parámetros fisicoquímicos					
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	296,8	211,4	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	381	524	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	5	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061	< 0,061	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	< 0,009	< 0,009	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	< 0,002	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	82,46	240,4	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada Yanama		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-98	AS-99		
Fecha		20/09/2018	20/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		2:50 p.m.	3:20 p.m.		
Informe de ensayo		52871/2018	52871/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,084	0,024	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,00548	0,00348	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	0,021	0,025	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0393	0,0269	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	74,14	110,6	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,00149	0,00099	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,1700	0,1094	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	1,00	0,71	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0028	0,0038	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	33,64	35,56	----	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,00593	0,00303	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00649	0,00814	---	---
Sodio (Na)	mg/L	0,539	0,892	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	0,077	0,027	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0036	0,0009	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00459	0,00299	---	---
Selenio (Se)	mg/L	0,002	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio (Si)	mg/L	5,9	5,1	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,4518	1,382	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	0,0037	0,0017	---	---
Talio (Tl)	mg/L	0,00100	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,002497	0,002035	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0005	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0172	0,0294	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-6. Resultados de agua superficial de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada Yanama		Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-98	AS-99		
Fecha		20/09/2018	20/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		2:50 p.m.	3:20 p.m.		
Informe de ensayo		52871/2018	52871/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,015	< 0,002	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00371	0,00246	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,009	0,018	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0358	0,0236	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	69,05	110,1	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00076	< 0,00003	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0292	0,0234	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,88	0,64	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0023	0,0038	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	30,81	34,33	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00385	0,00165	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00602	0,00748	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,46	0,856	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0004	< 0,0002	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00383	0,00269	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0020	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,9	4,9	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,4254	1,306	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,00089	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,002236	0,001961	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,0214	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-7. Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Yauli	Río Yauli	Quebrada Ayamachay	Río Yauli	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-70	AS-74	AS-71	AS-72		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		2:00 p.m.	12:10 p.m.	12:45 p.m.	11:30 a.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo							
Temperatura	(°C)	25,7	16,0	13,9	14,9	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,28	8,64	6,74	7,52	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	8,29	8,56	8,73	8,54	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	773	606	646	631	2 500	5 000
ORP	(mV)	83,4	63,0	81,0	65,6	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,0348	0,095	0,0715	0,2316	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	135,7	-	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	165,5	178,5	181,4	182,9	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	14,8	11,5	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	595	469	515	502	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	2	3	3	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	2,275	1,509	2,952	2,633	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	< 0,009	0,218	0,676	0,423	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002	0,049	0,153	0,096	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	291,5	206,6	212,5	215,1	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-7. Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Yauli AS-70	Río Yauli AS-74	Quebrada Ayamachay AS-71	Río Yauli AS-72	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018		
Hora		2:00 p.m.	12:10 p.m.	12:45 p.m.	11:30 a.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	< 0,002	0,019	0,026	0,010	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,04252	0,01664	0,00117	0,01052	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	0,168	0,112	0,011	0,060	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0353	0,0557	0,0588	0,0544	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	120,3	96,26	87,90	94,04	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00182	0,00069	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	< 0,00003	0,00073	0,00644	0,00267	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,0346	0,0945	0,4217	0,2161	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	3,85	2,60	2,10	2,37	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0796	0,0394	0,0030	0,0253	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	29,82	30,69	43,44	34,38	---	250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,01076	0,03752	2,794	0,9859	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00746	0,00477	0,00378	0,00426	---	---
Sodio (Na)	mg/L	7,527	3,942	3,445	3,608	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0027	< 0,0002	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,036	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0003	0,0037	0,0057	0,0042	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00805	0,00330	0,00056	0,00218	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio (Si)	mg/L	9,8	6,3	2,8	4,8	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	1,899	1,066	0,2496	0,7601	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00061	0,00026	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	0,000509	0,000566	0,000542	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	0,0004	< 0,0001	0,0003	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,0148	0,0268	0,9651	0,3726	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-7. Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Yauli AS-70	Río Yauli AS-74	Quebrada Ayamachay AS-71	Río Yauli AS-72	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		2:00 p.m.	12:10 p.m.	12:45 p.m.	11:30 a.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos							
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,04027	0,01472	0,00054	0,00886	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,147	0,093	0,010	0,055	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0347	0,0516	0,0538	0,0522	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	114,2	94,11	81,57	86,52	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00160	0,00055	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,00471	0,00176	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0206	0,0189	0,0529	0,0287	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	3,70	2,58	2,04	2,23	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0755	0,0387	0,0028	0,0246	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	28,24	30,69	40,39	32,56	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00810	0,01324	2,528	0,9045	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00734	0,00446	0,00335	0,00419	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	7,073	3,930	3,248	3,393	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0026	< 0,0002	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0003	0,0005	0,0013	0,0007	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00750	0,00313	0,00038	0,00184	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	9,4	5,9	2,6	4,6	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	1,839	0,9824	0,2247	0,7279	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00060	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	0,000487	0,000521	0,000507	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	0,0003	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	0,5944	0,2539	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-7. Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Rumichaca	Río Yauli				Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-75	AS-76	AS-77A	AS-77	AS-78		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		12:00 p.m.	10:45 a.m.	10:00 a.m.	8:55 a.m.	8:45 a.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo								
Temperatura	(°C)	15,2	13,9	12,6	10,2	13,0	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	5,44	5,5	5,99	7,39	6,94	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	8,23	8,08	7,89	8,27	7,96	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	2154	1952	1874	1806	2088	2 500	5 000
ORP	(mV)	93,9	114,3	85,7	163,5	82,8	---	---
Caudal	(m^3/s)	1,42023	1,05	2,1368	3,2223	4,694	---	---
Parámetros fisicoquímicos								
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	-	-	50,1	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	54,1	87,4	104,4	101,5	61,2	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	2140	1934	1826	1720	2087	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	11	3	6	9	4	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	9,238	4,232	13,12	10,22	4,998	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	8,720	5,227	3,580	3,152	2,450	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	1,970	1,181	0,809	0,712	0,553	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	1483	1273	1234	1139	1422	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-7. Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Rumichaca	Río Yauli				Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-75	AS-76	AS-77A	AS-77	AS-78		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		12:00 p.m.	10:45 a.m.	10:00 a.m.	8:55 a.m.	8:45 a.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales								
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,110	0,082	0,094	0,114	0,050	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,06157	0,04046	0,01157	0,01241	0,00690	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	0,051	0,056	0,208	0,172	0,152	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0435	0,0385	0,0667	0,0519	0,0331	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	509,7	426,1	402,7	385,3	473,2	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	0,00084	0,00107	0,00074	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	0,00250	0,00159	0,00293	0,00241	0,00121	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	0,0479	0,0273	0,0085	0,0069	0,0021	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,01778	0,01124	0,01900	0,01072	0,16824	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,9414	0,3089	0,3580	0,7142	0,4408	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	34,16	22,52	16,37	14,47	8,48	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0251	0,0224	0,1169	0,0982	0,0577	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	29,01	32,98	44,18	45,18	57,11	----	250
Manganeso (Mn)	mg/L	1,348	1,051	14,51	15,24	5,266	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01109	0,00982	0,00579	0,00550	0,00363	---	---
Sodio (Na)	mg/L	21,08	13,62	20,09	16,73	11,72	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0258	0,0031	< 0,0002	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	0,03	0,026	0,066	0,088	0,040	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0063	0,0046	0,0085	0,0208	0,0063	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,06720	0,04356	0,02420	0,02033	0,00980	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	0,0016	0,0016	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio (Si)	mg/L	2,6	3,3	3,9	3,3	2,4	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	2,335	2,457	2,295	2,224	3,699	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0015	0,0013	0,0016	0,0014	---	---
Talio (Tl)	mg/L	0,00038	0,00033	0,00101	0,00090	0,00041	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,000264	0,000273	0,000365	0,000333	0,000257	---	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0008	0,0005	< 0,0001	0,0004	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,2124	0,1876	0,3186	0,3505	0,3017	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-7. Resultados de agua superficial de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Rumichaca	Río Yauli				Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-75	AS-76	AS-77A	AS-77	AS-78		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		12:00 p.m.	10:45 a.m.	10:00 a.m.	8:55 a.m.	8:45 a.m.		
Informe de ensayo		49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	49685/2018 51015/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos								
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,052	0,039	0,008	< 0,002	0,010	—	—
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,04750	0,03161	0,00563	0,00446	0,00204	—	—
Boro disuelto (B)	mg/L	0,043	0,046	0,173	0,149	0,137	—	—
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0403	0,0382	0,0422	0,0455	0,0254	—	—
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	487,5	424,3	372,5	358,6	457,4	—	—
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00044	—	—
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,00221	0,00158	0,00253	0,00206	0,00098	—	—
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0440	0,0260	0,0048	0,0022	0,0007	—	—
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00275	0,00237	0,00098	0,00123	0,12900	—	—
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0246	0,0267	0,0170	0,0228	0,0121	—	—
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—
Potasio disuelto (K)	mg/L	32,87	22,28	15,18	13,57	8,48	—	—
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0238	0,0224	0,1122	0,0982	0,0523	—	—
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	28,08	32,98	41,16	41,68	54,05	—	—
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	1,260	1,024	12,97	14,08	4,789	—	—
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,01109	0,00843	0,00504	0,00481	0,00345	—	—
Sodio disuelto (Na)	mg/L	20,64	13,62	18,36	15,74	11,44	—	—
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0031	0,0021	< 0,0002	—	—
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	—	—
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	—	—
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,04826	0,03107	0,02235	0,01927	0,00944	—	—
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	—	—
Silicio (Si)	mg/L	2,3	3,0	3,6	3,0	2,0	—	—
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	2,151	2,424	2,228	2,162	3,699	—	—
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—	—
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,00034	0,00026	0,00094	0,00068	0,00041	—	—
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	0,000250	0,000306	0,000316	< 0,000003	—	—
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0005	0,0003	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0976	0,0918	0,2112	0,1472	0,1310	—	—

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-8. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Surgencia
		AS-01*
Fecha		10/09/2018
Hora		3:34 p.m.
Informe de ensayo		50627/2018
Parámetros de campo		
Temperatura	(°C)	7,7
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-
pH	Unidad de pH	3,0
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	2860
ORP	(mV)	570,1
Caudal	(m^3/s)	-
Parámetros fisicoquímicos		
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002
Sólidos totales disueltos	mg/L	4274
Sólidos totales suspendidos	mg/L	16
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	2,293
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,518
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	2981

*: Surgencia de agua ubicada al pie del depósito de desmonte Oeste, la cual fue tomada para una caracterización fisicoquímica, por lo que no es comparado con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-8. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Surgencia
		AS-01*
Fecha		10/09/2018
Hora		3:34 p.m.
Informe de ensayo		50627/2018
Metales totales		
Plata (Ag)	mg/L	0,001343
Aluminio (Al)	mg/L	340,0
Arsénico (As)	mg/L	0,08057
Boro (B)	mg/L	< 0,002
Bario (Ba)	mg/L	0,0086
Berilio (Be)	mg/L	0,02460
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	72,76
Cadmio (Cd)	mg/L	0,5354
Cobalto (Co)	mg/L	0,47163
Cromo (Cr)	mg/L	0,0061
Cobre (Cu)	mg/L	31,46
Hierro (Fe)	mg/L	55,52
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	0,88
Litio (Li)	mg/L	0,0344
Magnesio (Mg)	mg/L	32,33
Manganeso (Mn)	mg/L	53,10
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0,00002
Sodio (Na)	mg/L	3,310
Níquel (Ni)	mg/L	0,1144
Fosforo (P)	mg/L	1,190
Plomo (Pb)	mg/L	0,0469
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00127
Selenio (Se)	mg/L	0,0400
Silicio (Si)	mg/L	38,3
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,1473
Titanio (Ti)	mg/L	0,0059
Talio (Tl)	mg/L	0,00057
Uranio (U)	mg/L	0,073479
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	60,84

*: Surgencia de agua ubicada al pie del depósito de desmonte Oeste, la cual fue tomada para una caracterización fisicoquímica, por lo que no es comparado con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-8. Resultados de agua superficial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Surgencia
		AS-01*
Fecha		**10/09/2018**
Hora		**3:34 p.m.**
Informe de ensayo		**50627/2018**
Metales disueltos		
Plata disuelta (Ag)	mg/L	0,000683
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	340,0
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,07126
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0040
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,02460
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	71,99
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,5226
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,46146
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0057
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	31,23
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	53,85
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	0,72
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0344
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	32,33
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	51,50
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	3,310
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,1137
Fosforo disuelto (P)	mg/L	1,174
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0309
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0370
Silicio (Si)	mg/L	38,3
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1443
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,00053
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,072021
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	60,84

*: Surgencia de agua ubicada al pie del depósito de desmonte Oeste, la cual fue tomada para una caracterización fisicoquímica, por lo que no es comparado con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-9. Resultados de agua superficial de la zona 9 (Lagunas Churruca)

Código		Laguna Churruca 2	Laguna Churruca 1	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-15	AS-16		
Fecha		11/06/2018	11/06/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		9:30 a.m.	8:20 a.m.		
Informe de ensayo		50623/2018	50623/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros de campo					
Temperatura	(°C)	9,9	9,1	---	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	6,5	6,9	≥4	≥5
pH	Unidad de pH	5,86	6,52	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	580	526	2 500	5 000
ORP	(mV)	217,7	206,8	---	---
Caudal	(m^3/s)	-	-	---	---
Parámetros fisicoquímicos					
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-	---	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	3,5	15,8	518	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	428	347	---	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	< 2	---	---
Cloruros, Cl^-	mg/L	0,554	0,475	500	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	0,721	0,657	---	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,163	0,149	---	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	291,7	255,8	1 000	1 000

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-9. Resultados de agua superficial de la zona 9 (lagunas Churruca)

Código		Laguna Churruca 2	Laguna Churruca 1	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-15	AS-16		
Fecha		11/06/2018	11/06/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM	
Hora		9:30 a.m.	8:20 a.m.	Categoría 3	
Informe de ensayo		50623/2018	50623/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,241	0,037	5	5
Arsénico (As)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,10	0,20
Boro (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	1	5
Bario (Ba)	mg/L	0,0132	0,0147	0,70	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,10	0,10
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	85,30	84,71	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01019	0,00801	0,01	0,05
Cobalto (Co)	mg/L	0,00570	0,00320	0,05	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,10	1,00
Cobre (Cu)	mg/L	0,17535	0,02630	0,20	0,50
Hierro (Fe)	mg/L	0,2592	0,0176	5	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,010
Potasio (K)	mg/L	1,45	1,42	---	---
Litio (Li)	mg/L	0,0048	0,0041	2,50	2,50
Magnesio (Mg)	mg/L	13,07	12,30	----	250
Manganeso (Mn)	mg/L	3,798	2,931	0,2	0,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00080	0,00131	---	---
Sodio (Na)	mg/L	3,947	3,941	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	0,0036	0,0026	0,20	1,00
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0045	0,0024	0,05	0,05
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00698	0,00944	---	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio (Si)	mg/L	3,4	3,0	---	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	0,2943	0,2948	---	---
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	3,968	3,115	2,00	24,00

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3, subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-9. Resultados de agua superficial de la zona 9 (Lagunas Churruca)

Código		Laguna Churruca 2	Laguna Churruca 1	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA)	
		AS-15	AS-16		
Fecha		11/06/2018	11/06/2018	D. S. N.° 004-2017-MINAM Categoría 3	
Hora		9:30 a.m.	8:20 a.m.		
Informe de ensayo		50623/2018	50623/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Metales disueltos					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,069	0,019	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	< 0,002	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0127	0,0145	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	84,62	81,79	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,01014	0,00772	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,00557	0,00307	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,16561	0,01936	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,1154	0,0104	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,43	1,41	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0046	0,0041	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	13,07	12,14	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	3,798	2,868	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00070	0,00131	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	3,928	3,884	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0033	0,0025	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0015	0,0007	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00630	0,00880	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	---	---
Silicio (Si)	mg/L	3,3	3,0	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,2893	0,2793	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	---	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	3,968	3,008	---	---

: Resultados que incumplen al menos uno de los valores del ECA para agua categoría 3 subcategorías D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales.

Tabla A.1.2-10. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Manantial
		MT-01*
Fecha		22/09/2018
Hora		12:05 p.m.
Informe de ensayo		53174/2018
Parámetros de campo		
Temperatura	(°C)	14,3
Oxígeno disuelto	(mg/L)	5,58
pH	Unidad de pH	4,04
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	235
ORP	(mV)	-
Caudal	(m^3/s)	-
Parámetros fisicoquímicos		
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	-
Sólidos totales disueltos	mg/L	219
Sólidos totales suspendidos	mg/L	15
Cloruros, Cl^-	mg/L	< 0,061
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	< 0,009
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	< 0,002
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	103,1

*: Manantial de agua ubicado a 1 km aguas arriba del depósito de desmonte Sureste, la cual fue tomada para una caracterización fisicoquímica, por lo que no es comparado con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-10. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Manantial
		MT-01*
Fecha		22/09/2018
Hora		12:05 p.m.
Informe de ensayo		53174/2018
Metales totales		
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	8,639
Arsénico (As)	mg/L	0,02597
Boro (B)	mg/L	0,006
Bario (Ba)	mg/L	0,0130
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	4,30
Cadmio (Cd)	mg/L	0,00313
Cobalto (Co)	mg/L	0,01221
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001
Cobre (Cu)	mg/L	2,190
Hierro (Fe)	mg/L	14,74
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	1,88
Litio (Li)	mg/L	0,0040
Magnesio (Mg)	mg/L	2,606
Manganeso (Mn)	mg/L	0,27631
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00107
Sodio (Na)	mg/L	3,684
Níquel (Ni)	mg/L	0,0054
Fosforo (P)	mg/L	0,121
Plomo (Pb)	mg/L	0,0025
Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,00004
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004
Silicio (Si)	mg/L	21,0
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,0622
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002
Talio (Tl)	mg/L	0,00090
Uranio (U)	mg/L	0,001446
Vanadio (V)	mg/L	0,0024
Zinc (Zn)	mg/L	0,3923

*: Manantial de agua ubicado a 1 km aguas arriba del depósito de desmonte Sureste, la cual fue tomada para una caracterización fisicoquímica, por lo que no es comparado con los valores del ECA para agua 2017.

Tabla A.1.2-10. Resultados de agua superficial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Manantial
		MT-01*
Fecha		**22/09/2018**
Hora		**12:05 p.m.**
Informe de ensayo		**53174/2018**
Metales disueltos		
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	8,371
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,01952
Boro disuelto (B)	mg/L	0,005
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0126
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	4,29
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,00303
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,01165
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	2,160
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	13,28
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,81
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0039
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,503
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,26690
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00089
Sodio disuelto (Na)	mg/L	3,551
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0050
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,054
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0018
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004
Silicio (Si)	mg/L	20,5
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0617
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,00085
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,001392
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0021
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,3885

*: Manantial de agua ubicado a 1 km aguas arriba del depósito de desmonte Sureste, la cual fue tomada para una caracterización fisicoquímica, por lo que no es comparado con los valores del ECA para agua 2017.

ANEXO A.1.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.3-1. Resultados de agua residual industrial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		**Poza de filtración 1**
		AS-69A
Fecha		**06/09/2018**
Hora		**3:20 p.m.**
Informe de ensayo		**49463/2018 51012/2018**
Parámetros de campo		
Temperatura	(°C)	9,2
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-
pH	Unidad de pH	7,76
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	712
ORP	(mV)	153
Caudal	(m^3/s)	0,1779
Parámetros fisicoquímicos		
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	80,4
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	98,1
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002
Sólidos totales disueltos	mg/L	533
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2
Cloruros, Cl^-	mg/L	3,164
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	1,871
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,423
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	273,3

Tabla A.1.3-1. Resultados de agua residual industrial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		**Poza de filtración 1**
		AS-69A
Fecha		**06/09/2018**
Hora		**3:20 p.m.**
Informe de ensayo		**49463/2018 51012/2018**
Metales totales		
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	0,038
Arsénico (As)	mg/L	0,00258
Boro (B)	mg/L	0,011
Bario (Ba)	mg/L	0,0378
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	102,8
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001
Cobre (Cu)	mg/L	0,01535
Hierro (Fe)	mg/L	0,0825
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	3,51
Litio (Li)	mg/L	0,0020
Magnesio (Mg)	mg/L	31,84
Manganeso (Mn)	mg/L	0,01878
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00885
Sodio (Na)	mg/L	6,997
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015
Plomo (Pb)	mg/L	0,0017
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00194
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004
Silicio (Si)	mg/L	1,2
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,228
Titanio (Ti)	mg/L	0,0014
Talio (Tl)	mg/L	0,0005
Uranio (U)	mg/L	0,000961
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	0,0194

Tabla A.1.3-1. Resultados de agua residual industrial de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Poza de filtración 1
		AS-69A
Fecha		**06/09/2018**
Hora		**3:20 p.m.**
Informe de ensayo		**49463/2018 51012/2018**
Metales disueltos		
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	< 0,002
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00190
Boro disuelto (B)	mg/L	0,011
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0346
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	98,54
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00820
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0164
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	3,21
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0018
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	29,76
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00176
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00885
Sodio disuelto (Na)	mg/L	6,534
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0003
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00192
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004
Silicio (Si)	mg/L	1,1
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,2202
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,00045
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,000961
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100

Tabla A.1.3-2. Resultados de agua residual industrial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		**Agua de contacto de la poza sin revestimiento, aledaño a la poza S1**
		POZA-S1
Fecha		**10/09/2018**
Hora		**5:40 p.m.**
Informe de ensayo		**50628/2018**
Parámetros de campo		
Temperatura	(°C)	8,6
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-
pH	Unidad de pH	2,61
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	15120
ORP	(mV)	587,1
Caudal	(m^3/s)	-
Parámetros fisicoquímicos		
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002
Sólidos totales disueltos	mg/L	37704
Sólidos totales suspendidos	mg/L	5
Cloruros, Cl^-	mg/L	52,02
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	1,657
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,374
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	24397

Tabla A.1.3-2. Resultados de agua residual industrial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Agua de contacto de la poza sin revestimiento, aledaño a la poza S1
		POZA-S1
Fecha		10/09/2018
Hora		5:40 p.m.
Informe de ensayo		50628/2018
Metales totales		
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	2253
Arsénico (As)	mg/L	17,89
Boro (B)	mg/L	< 0,002
Bario (Ba)	mg/L	0,0337
Berilio (Be)	mg/L	0,01347
Bismuto (Bi)	mg/L	0,10897
Calcio (Ca)	mg/L	166,9
Cadmio (Cd)	mg/L	1,313
Cobalto (Co)	mg/L	0,6179
Cromo (Cr)	mg/L	0,1512
Cobre (Cu)	mg/L	1853
Hierro (Fe)	mg/L	1262
Mercurio (Hg)	mg/L	0,00400
Potasio (K)	mg/L	< 0,04
Litio (Li)	mg/L	0,0539
Magnesio (Mg)	mg/L	355,7
Manganeso (Mn)	mg/L	114,0
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,03140
Sodio (Na)	mg/L	5,266
Níquel (Ni)	mg/L	0,2032
Fosforo (P)	mg/L	33,10
Plomo (Pb)	mg/L	0,0398
Antimonio (Sb)	mg/L	0,03926
Selenio (Se)	mg/L	0,3580
Silicio (Si)	mg/L	12,7
Estaño (Sn)	mg/L	0,01339
Estroncio (Sr)	mg/L	0,0689
Titanio (Ti)	mg/L	0,0602
Talio (Tl)	mg/L	0,00057
Uranio (U)	mg/L	3,112315
Vanadio (V)	mg/L	0,0103
Zinc (Zn)	mg/L	362,3

Tabla A.1.3-2. Resultados de agua residual industrial de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Agua de contacto de la poza sin revestimiento, aledaño a la poza S1
		POZA-S1
Fecha		**10/09/2018**
Hora		**5:40 p.m.**
Informe de ensayo		**50628/2018**
Metales disueltos		
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	2202
Arsénico disuelto (As)	mg/L	17,26
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0309
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,01323
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	0,09976
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	159,2
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	1,266
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,5997
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,1467
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	1802
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	1206
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	0,00203
Potasio disuelto (K)	mg/L	< 0,04
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0528
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	343,3
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	110,5
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,02983
Sodio disuelto (Na)	mg/L	5,266
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,1922
Fosforo disuelto (P)	mg/L	32,73
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0360
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,03589
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,3580
Silicio (Si)	mg/L	12,5
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	0,01243
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0689
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	0,0592
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,00046
Uranio disuelto (U)	mg/L	2,930751
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0100
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	344,2

Tabla A.1.3-3. Resultados de agua residual industrial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Agua de contacto de la poza S2	Agua de contacto de la poza C
		POZA-S2	POZA-C
Fecha		11/09/2018	11/09/2018
Hora		10:48 a.m.	4:20 p.m.
Informe de ensayo		50628/2018	50628/2018
Parámetros de campo			
Temperatura	(°C)	11,4	12,9
Oxígeno disuelto	(mg/L)	-	-
pH	Unidad de pH	4,58	2,97
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	2066	3360
ORP	(mV)	327,3	578,7
Caudal	(m^3/s)	-	-
Parámetros fisicoquímicos			
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 1,2	< 1,2
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002	< 0,002
Sólidos totales disueltos	mg/L	2201	4278
Sólidos totales suspendidos	mg/L	2	18
Cloruros, Cl^-	mg/L	3,250	3,041
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	3,160	2,902
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	0,714	0,656
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	1529	2666

Tabla A.1.3-3. Resultados de agua residual industrial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Agua de contacto de la poza S2	Agua de contacto de la poza C
		POZA-S2	POZA-C
Fecha		**11/09/2018**	**11/09/2018**
Hora		**10:48 a.m.**	**4:20 p.m.**
Informe de ensayo		**50628/2018**	**50628/2018**
Metales totales			
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	13,70	99,18
Arsénico (As)	mg/L	0,00143	0,02634
Boro (B)	mg/L	< 0,002	0,069
Bario (Ba)	mg/L	0,0114	0,0148
Berilio (Be)	mg/L	0,00254	0,00695
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	249,2	251,6
Cadmio (Cd)	mg/L	0,37877	0,7571
Cobalto (Co)	mg/L	0,20016	0,40417
Cromo (Cr)	mg/L	0,0013	0,0227
Cobre (Cu)	mg/L	60,77	185,1
Hierro (Fe)	mg/L	0,7380	51,26
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	0,00732
Potasio (K)	mg/L	33,18	6,80
Litio (Li)	mg/L	0,0226	0,0351
Magnesio (Mg)	mg/L	121,6	175,7
Manganeso (Mn)	mg/L	33,54	49,17
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00243	0,00043
Sodio (Na)	mg/L	4,860	4,092
Níquel (Ni)	mg/L	0,0763	0,1518
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,249
Plomo (Pb)	mg/L	0,0161	0,0446
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00305	< 0,00004
Selenio (Se)	mg/L	0,0101	0,0237
Silicio (Si)	mg/L	10,0	18,6
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	0,2408	0,3177
Titanio (Ti)	mg/L	0,0014	0,0077
Talio (Tl)	mg/L	0,00058	0,00091
Uranio (U)	mg/L	0,016279	0,114554
Vanadio (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	30,81	64,69

Tabla A.1.3-3. Resultados de agua residual industrial de la zona 10 (depósito de desmonte Sureste)

Código		Agua de contacto de la poza S2	Agua de contacto de la poza C
		POZA-S2	POZA-C
Fecha		**11/09/2018**	**11/09/2018**
Hora		**10:48 a.m.**	**4:20 p.m.**
Informe de ensayo		**50628/2018**	**50628/2018**
Metales disueltos			
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	13,45	96,08
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,00003	0,02027
Boro disuelto (B)	mg/L	< 0,002	0,039
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0098	0,0096
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,00235	0,00641
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	248,5	236,6
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,36705	0,6524
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,19463	0,36434
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0013	0,0201
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	59,74	184,2
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,7029	50,03
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	0,00380
Potasio disuelto (K)	mg/L	32,35	6,09
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0226	0,0320
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	121,6	170,4
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	33,34	47,98
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00210	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	4,828	3,969
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0742	0,1378
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	0,057
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0150	0,0340
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,00305	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	0,0093	0,0195
Silicio (Si)	mg/L	10,0	14,6
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,2294	0,2867
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,00056	0,00078
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,016017	0,100210
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	30,20	64,46

ANEXO A.1.4

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE EFLUENTES MINEROS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.4.1-1. Resultados de efluente minero de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Efluente minero	Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos minero - metalúrgicos
		EFLU-01	R.M. N.° 011-96-EM/VMM
Fecha		08/09/2018	
Hora		1:55 p.m.	
Informe de ensayo		49686/2018	
Parámetros de campo			
Temperatura	(°C)	15,5	---
Oxígeno disuelto	(mg/L)	5,77	---
pH	Unidad de pH	8,24	6 - 9
Conductiva eléctrica	(µS/cm)	2200	---
ORP	(mV)	89,1	---
Caudal	(m^3/s)	-	---
Parámetros fisicoquímicos			
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	-	---
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	55,2	---
Carbonato	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	---
Cromo hexavalente	mg/L	< 0,002	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	2206	---
Sólidos totales suspendidos	mg/L	7	50
Cloruros, Cl^-	mg/L	5,739	---
Nitratos, NO_3^-	mg NO_3^-/L	8,743	---
Nitratos, (como N)	mg NO_3^-N/L	1,975	---
Sulfatos, SO_4^{-2}	mg/L	1522	---
Cianuro total	mg/L	-	1

: Resultados que incumplen con los valores de los Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos minero- metalúrgicos

Tabla A.4.1-1. Resultados de efluente minero de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Efluente minero	Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos minero - metalúrgicos
		EFLU-01	R.M. N.° 011-96-EM/VMM
Fecha		08/09/2018	
Hora		1:55 p.m.	
Informe de ensayo		49686/2018	
Metales totales			
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,121	---
Arsénico (As)	mg/L	0,05928	---
Boro (B)	mg/L	0,052	---
Bario (Ba)	mg/L	0,0406	---
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	---
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	---
Calcio (Ca)	mg/L	532,0	---
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	---
Cobalto (Co)	mg/L	0,00276	---
Cromo (Cr)	mg/L	0,0528	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,01656	---
Hierro (Fe)	mg/L	0,3798	---
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	---
Potasio (K)	mg/L	38,91	---
Litio (Li)	mg/L	0,0283	---
Magnesio (Mg)	mg/L	33,24	---
Manganeso (Mn)	mg/L	1,389	---
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,01111	---
Sodio (Na)	mg/L	23,49	---
Níquel (Ni)	mg/L	0,0011	---
Fosforo (P)	mg/L	0,051	---
Plomo (Pb)	mg/L	0,0060	---
Antimonio (Sb)	mg/L	0,07486	---
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	---
Silicio (Si)	mg/L	2,8	---
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	---
Estroncio (Sr)	mg/L	2,362	---
Titanio (Ti)	mg/L	0,0043	---
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	---
Vanadio (V)	mg/L	0,0008	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,1964	---

: Resultados que incumplen con los valores de los Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos minero- metalúrgicos

Tabla A.4.1-1. Resultados de efluente minero de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Efluente minero	Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos minero - metalúrgicos
		EFLU-01	
Fecha		08/09/2018	R.M. N.° 011-96-EM/VMM
Hora		1:55 p.m.	
Informe de ensayo		49686/2018	
Metales disueltos			
Plata disuelta	mg/L	< 0,000003	---
Aluminio disuelto	mg/L	0,060	---
Arsénico disuelto	mg/L	0,05116	**1**
Boro disuelto	mg/L	0,046	---
Bario disuelto	mg/L	0,0390	---
Berilio disuelto	mg/L	< 0,00002	---
Bismuto disuelto	mg/L	< 0,00002	---
Calcio disuelto	mg/L	519,3	---
Cadmio disuelto	mg/L	< 0,00001	---
Cobalto disuelto	mg/L	0,00270	---
Cromo disuelto	mg/L	0,0519	---
Cobre disuelto	mg/L	0,00580	**1**
Hierro disuelto	mg/L	0,0289	**2**
Mercurio disuelto	mg/L	< 0,00003	---
Potasio disuelto	mg/L	38,91	---
Litio disuelto	mg/L	0,0279	---
Magnesio disuelto	mg/L	32,95	---
Manganeso disuelto	mg/L	1,338	---
Molibdeno disuelto	mg/L	0,01038	---
Sodio disuelto	mg/L	23,39	---
Níquel disuelto	mg/L	0,0009	---
Fosforo disuelto	mg/L	< 0,015	---
Plomo disuelto	mg/L	0,0004	**0,4**
Antimonio disuelto	mg/L	0,05493	---
Selenio disuelto	mg/L	< 0,0004	---
Silicio disuelto	mg/L	2,4	---
Estaño disuelto	mg/L	< 0,00003	---
Estroncio disuelto	mg/L	2,362	---
Titanio disuelto	mg/L	< 0,0002	---
Talio disuelto	mg/L	< 0,00002	---
Uranio disuelto	mg/L	< 0,000003	---
Vanadio disuelto	mg/L	0,0007	---
Zinc disuelto	mg/L	0,1250	**3**

: Resultados que incumplen con los valores de los Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos minero- metalúrgicos

ANEXO A.1.5

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.5-1. Resultados de control de calidad de agua

Código		Agua superficial	Agua superficial	Agua superficial	Agua superficial	Agua superficial	Agua ultrapura	Agua ultrapura	Agua ultrapura
		DUP-01	DUP-02	DUP-03	DUP-04	DUP-05	BKC-01	BKC-02	BKV-01
Fecha		6/09/2018	8/09/2018	8/09/2018	15/09/2018	20/09/2018	22/09/2018	15/09/2018	31/08/2018
Hora		5:15 p.m.	8:45 a.m.	2:00 p.m.	11:45 a.m.	11:00 a.m.	1:00 p.m.	1:00 p.m.	3:00 p.m.
Informe de ensayo		51020/2018	51020/2018	51020/2018	51532/2018	52873/2018	53200/2018	53200/2018	53200/2018
Metales totales									
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	0,030	0,057	< 0,002	0,015	0,037	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Arsénico (As)	mg/L	0,00600	0,00716	0,04323	0,00313	0,01411	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Boro (B)	mg/L	0,023	0,163	0,202	< 0,002	0,005	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Bario (Ba)	mg/L	0,0484	0,0298	0,0363	0,0094	0,0397	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	124,1	474,0	121,3	43,51	81,23	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	0,00076	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00126	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	0,0020	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre (Cu)	mg/L	0,00289	0,17154	< 0,00003	0,00202	0,00237	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Hierro (Fe)	mg/L	0,0510	0,4364	0,0347	0,0143	0,0452	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	2,77	8,57	3,96	0,15	0,55	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Litio (Li)	mg/L	0,0080	0,0602	0,0868	< 0,0001	0,0013	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Magnesio (Mg)	mg/L	17,15	57,28	31,46	26,34	42,86	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Manganeso (Mn)	mg/L	0,03329	5,293	0,01145	0,00414	0,00572	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,02897	0,00385	0,00789	< 0,00002	0,00121	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Sodio (Na)	mg/L	3,244	12,12	7,982	0,084	0,569	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,039	< 0,015	< 0,015	0,031	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Plomo (Pb)	mg/L	0,0015	0,0065	0,0003	0,0073	0,0029	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00236	0,00908	0,00802	0,00297	0,00375	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio (Se)	mg/L	0,0028	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Silicio (Si)	mg/L	4,6	2,4	10,1	2,3	3,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	1,611	3,845	1,898	0,0354	0,0745	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0018	< 0,0002	< 0,0002	0,0014	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	0,00047	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	0,000350	0,000258	< 0,000003	0,001130	0,001288	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Vanadio (V)	mg/L	0,0003	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Zinc (Zn)	mg/L	0,1100	0,3010	0,0150	0,0761	0,1490	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100

BKC: Blanco de campo, BKV: Blanco viajero. Los duplicados DUP-01, DUP-02, DUP-03, DUP-04 y DUP-05 corresponden a los puntos de muestreo AS-60A, AS-78, AS-70, AS-90 y AS-92 respectivamente.

Tabla A.1.5-1. Resultados de control de calidad de agua

BALANCE IÓNICO (B.I.)																					
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	C.E. (µS/cm)	Cationes									Aniones									B.I (%)
		Na	Mg	K	Ca	Na	Mg	K	Ca	Σ Cationes meq/L	HCO_3^-	CO_3^{-2}	Cl^-	SO_4^{-2}	HCO_3^-	CO_3^{-2}	Cl^-	SO_4^{-2}	Σ Aniones meq/L	
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	meq/L	meq/L	meq/L	meq/L		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	meq/L	meq/L	meq/L	meq/L		
AS-67	760	3,523	21,89	1,29	135,7	0,15	1,80	0,03	6,77	8,76	147,5	8,4	0,351	304	2,42	0,14	0,01	6,33	8,90	-0,78
AS-68	504	0,406	30,69	0,79	64,19	0,02	2,53	0,02	3,20	5,77	228	11,8	0,388	86,68	3,74	0,20	0,01	1,80	5,75	0,15
AS-69	610	0,544	34,33	0,78	78,08	0,02	2,83	0,02	3,90	6,77	270,9	0,6	0,348	124,5	4,44	0,01	0,01	2,59	7,05	-2,08
AS-61	791	3,04	20,76	1,46	132,7	0,13	1,71	0,04	6,62	8,50	143,1	7,4	0,067	304,3	2,35	0,12	0,00	6,34	8,81	-1,77
AS-66	845	3,543	22,3	1,28	135,4	0,15	1,84	0,03	6,76	8,78	150,2	8,4	0,401	308	2,46	0,14	0,01	6,41	9,03	-1,39
AS-65	746	3,7	22,7	1,31	142	0,16	1,87	0,03	7,09	9,15	148,3	7,7	0,346	312	2,43	0,13	0,01	6,50	9,07	0,46
AS-64	750	3,556	21,63	2,16	136,4	0,15	1,78	0,06	6,81	8,80	144,2	8,2	0,449	304,9	2,36	0,14	0,01	6,35	8,86	-0,37
AS-63	783	3,499	21,94	1,7	137,8	0,15	1,81	0,04	6,88	8,88	136,1	8,7	0,304	303,2	2,23	0,15	0,01	6,31	8,70	1,03
AS-62	804	3,399	22,76	1,6	142,4	0,15	1,87	0,04	7,11	9,17	135,3	10,5	0,157	300,9	2,22	0,18	0,00	6,26	8,66	2,83
AS-60	960	4,043	33,99	1,15	180	0,18	2,80	0,03	8,98	11,98	171,5	0,6	0,271	400,8	2,81	0,01	0,01	8,34	11,17	3,50
SUB-6	1449	8,086	55	2,68	276,7	0,35	4,53	0,07	13,81	18,75	161,6	0,6	8,402	793,7	2,65	0,01	0,24	16,53	19,42	-1,75
SUB-4	1059	6,05	43,21	2,47	198,9	0,26	3,56	0,06	9,93	13,81	143,4	0,6	3,182	557,6	2,35	0,01	0,09	11,61	14,06	-0,91
AS-60A	706	3,174	16,86	2,88	122,8	0,14	1,39	0,07	6,13	7,73	143,4	0,6	2,637	248,5	2,35	0,01	0,07	5,17	7,61	0,77
TA-12-08	473	0,194	26,43	0,76	61,94	0,01	2,18	0,02	3,09	5,29	232,1	8,2	0,061	61,03	3,80	0,14	0,00	1,27	5,21	0,76
AS-69A	712	6,997	31,84	3,51	102,8	0,30	2,62	0,09	5,13	8,14	98,1	0,6	3,164	273,3	1,61	0,01	0,09	5,69	7,40	4,80
AS-59	616	2,511	14,99	2,01	117,6	0,11	1,23	0,05	5,87	7,26	146,8	0,6	0,232	235,3	2,41	0,01	0,01	4,90	7,32	-0,41
AS-52A	224	0,006	2,354	0,61	41,9	0,00	0,19	0,02	2,09	2,30	99,4	0,6	0,061	30,23	1,63	0,01	0,00	0,63	2,27	0,65
AS-53	439	2,036	8,014	1,33	81,7	0,09	0,66	0,03	4,08	4,86	131,7	0,6	0,061	134,6	2,16	0,01	0,00	2,80	4,97	-1,16
AS-47	445	1,43	8,797	1,25	86,04	0,06	0,72	0,03	4,29	5,11	114	0,6	0,061	151,5	1,87	0,01	0,00	3,15	5,03	0,76
AS-49A	208,6	0,12	1,879	0,39	37,57	0,01	0,15	0,01	1,87	2,04	93,4	0,6	0,061	28,59	1,53	0,01	0,00	0,60	2,14	-2,24
AS-48A	197	0,249	1,533	0,4	35,57	0,01	0,13	0,01	1,77	1,92	59,6	0,6	0,061	47,5	0,98	0,01	0,00	0,99	1,98	-1,42
AS-51	187,8	0,397	9,229	2,7	24,26	0,02	0,76	0,07	1,21	2,06	66,9	13,6	0,214	24,48	1,10	0,23	0,01	0,51	1,84	5,58
AS-57	1488	5,43	58,4	1,13	305,7	0,24	4,81	0,03	15,25	20,33	192,3	0,6	0,061	792,3	3,15	0,01	0,00	16,50	19,66	1,67
AS-56	489	1,895	9,64	1,26	92,66	0,08	0,79	0,03	4,62	5,53	134,3	0,6	0,061	161,4	2,20	0,01	0,00	3,36	5,57	-0,38
AS-58	585	2,314	13,94	1,23	115,2	0,10	1,15	0,03	5,75	7,03	142,1	0,6	0,061	228,2	2,33	0,01	0,00	4,75	7,09	-0,46
AS-48	203,3	0,146	2,049	0,52	36,55	0,01	0,17	0,01	1,82	2,01	90,8	0,6	0,061	31,83	1,49	0,01	0,00	0,66	2,16	-3,61
AS-70	773	7,527	29,82	3,85	120,3	0,33	2,45	0,10	6,00	8,88	165,5	0,6	2,275	291,5	2,71	0,01	0,06	6,07	8,86	0,15
AS-78	2088	11,72	57,11	8,48	473,2	0,51	4,70	0,22	23,61	29,04	61,2	0,6	4,998	1422	1,00	0,01	0,14	29,61	30,76	-2,88
AS-72	631	3,608	34,38	2,37	94,04	0,16	2,83	0,06	4,69	7,74	182,9	11,5	2,633	215,1	3,00	0,19	0,07	4,48	7,74	-0,02
AS-71	646	3,445	43,44	2,1	87,9	0,15	3,58	0,05	4,39	8,17	181,4	14,8	2,952	212,5	2,97	0,25	0,08	4,42	7,73	2,75

El balance iónico (B.I) en porcentaje debe ser menor al 15% (positivo o negativo).

Tabla A.1.5-1. Resultados de control de calidad de agua

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	C.E. (µS/cm)	BALANCE IÓNICO (B.I.)																		
		Cationes									Aniones									B.I (%)
		Na	Mg	K	Ca	Na	Mg	K	Ca	Σ Cationes meq/L	HCO_3^-	CO_3^{-2}	Cl^-	SO_4^{-2}	HCO_3^-	CO_3^{-2}	Cl^-	SO_4^{-2}	Σ Aniones meq/L	
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	meq/L	meq/L	meq/L	meq/L		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	meq/L	meq/L	meq/L	meq/L		
AS-74	606	3,942	30,69	2,6	96,26	0,17	2,53	0,07	4,80	7,57	178,5	0,6	1,509	206,6	2,93	0,01	0,04	4,30	7,28	1,93
AS-77A	1874	20,09	44,18	16,37	402,7	0,87	3,64	0,42	20,09	25,02	104,4	0,6	13,12	1234	1,71	0,01	0,37	25,69	27,78	-5,23
AS-73	1081	4,823	32,48	2,12	215,3	0,21	2,67	0,05	10,74	13,68	106,2	10	0,209	549,6	1,74	0,17	0,01	11,44	13,36	1,20
AS-77	1806	16,73	45,18	14,47	385,3	0,73	3,72	0,37	19,23	24,04	101,5	0,6	10,22	1139	1,66	0,01	0,29	23,71	25,68	-3,29
AS-76	1952	13,62	32,98	22,52	426,1	0,59	2,71	0,58	21,26	25,15	87,4	0,6	4,232	1273	1,43	0,01	0,12	26,50	28,07	-5,49
AS-75	2154	21,08	29,01	34,16	509,7	0,92	2,39	0,87	25,43	29,61	54,1	0,6	9,238	1483	0,89	0,01	0,26	30,88	32,03	-3,93
AS-16	526	3,941	12,3	1,42	84,71	0,17	1,01	0,04	4,23	5,45	15,8	0,6	0,475	255,8	0,26	0,01	0,01	5,33	5,61	-1,46
AS-49	612	1,638	12,63	0,87	109,3	0,07	1,04	0,02	5,45	6,59	130,1	8,7	0,422	236	2,13	0,15	0,01	4,91	7,20	-4,47
AS-37	924	1,969	24,27	1,92	173,7	0,09	2,00	0,05	8,67	10,80	171	0,6	0,962	400,4	2,80	0,01	0,03	8,34	11,18	-1,72
AS-35	477	1,422	8,226	0,62	84,57	0,06	0,68	0,02	4,22	4,97	134,8	0,6	0,061	147,2	2,21	0,01	0,00	3,06	5,29	-3,04
AS-34	229	0,417	6,023	0,45	40,1	0,02	0,50	0,01	2,00	2,53	132,3	9,7	0,061	10,54	2,17	0,16	0,00	0,22	2,55	-0,50
AS-36	43,1	0,318	0,633	0,56	5,35	0,01	0,05	0,01	0,27	0,35	6,7	0,6	0,061	13,67	0,11	0,01	0,00	0,28	0,41	-7,83
AS-45	109,4	1,917	1,272	3,04	10,41	0,08	0,10	0,08	0,52	0,79	3,7	0,6	0,061	41,17	0,06	0,01	0,00	0,86	0,93	-8,42
AS-33	284	1,17	3,005	0,46	52,39	0,05	0,25	0,01	2,61	2,92	92,9	0,6	0,061	75,85	1,52	0,01	0,00	1,58	3,11	-3,14
AS-87	140,8	0,429	4,39	0,54	16,44	0,02	0,36	0,01	0,82	1,21	6,7	0,6	0,063	52,05	0,11	0,01	0,00	1,08	1,21	0,36
AS-88	63,9	1,027	2,045	0,5	6,38	0,04	0,17	0,01	0,32	0,54	19,7	0,6	0,061	8,447	0,32	0,01	0,00	0,18	0,51	3,18
AS-89	34,1	0,033	1,083	0,04	3,72	0,00	0,09	0,00	0,19	0,28	6,2	0,6	0,061	8,503	0,10	0,01	0,00	0,18	0,29	-2,32
AS-81	388	0,105	26,41	0,31	43,08	0,00	2,17	0,01	2,15	4,34	187,3	12,8	0,061	42,45	3,07	0,21	0,00	0,88	4,17	1,96
AS-90	412	0,098	26,19	0,17	43,35	0,00	2,16	0,00	2,16	4,33	187	16	0,061	44,15	3,07	0,27	0,00	0,92	4,25	0,86
AS-79	408	0,099	24,97	0,4	45,84	0,00	2,06	0,01	2,29	4,36	198,9	12,1	0,061	37,24	3,26	0,20	0,00	0,78	4,24	1,37
AS-90A	716	0,137	45,56	0,26	84,56	0,01	3,75	0,01	4,22	7,98	292	0,6	0,26	184,2	4,79	0,01	0,01	3,84	8,64	-3,95
AS-80	1218	0,802	85,33	0,51	116,1	0,03	7,02	0,01	5,79	12,86	54	0,6	0,061	668,8	0,89	0,01	0,00	13,92	14,82	-7,07
AS-29B	296	1,158	1,596	0,74	57,5	0,05	0,13	0,02	2,87	3,07	98,9	0,6	0,061	73,75	1,62	0,01	0,00	1,54	3,17	-1,58
AS-30	281	1,11	1,62	0,54	48,36	0,05	0,13	0,01	2,41	2,61	88,8	0,6	0,061	67,01	1,46	0,01	0,00	1,40	2,86	-4,64
AS-32	233	0,998	1,445	0,57	38,94	0,04	0,12	0,01	1,94	2,12	69,7	0,6	0,061	55,9	1,14	0,01	0,00	1,16	2,32	-4,47
AS-29	254	1,067	1,616	0,54	48,01	0,05	0,13	0,01	2,40	2,59	84,8	0,6	0,061	65,25	1,39	0,01	0,00	1,36	2,76	-3,21
AS-29A	94,9	0,819	1,738	0,46	11,3	0,04	0,14	0,01	0,56	0,75	10,9	0,6	0,061	30,79	0,18	0,01	0,00	0,64	0,83	-4,87
AS-97	537	1,629	31,78	1,21	73,03	0,07	2,62	0,03	3,64	6,36	321,3	10,2	0,061	60,94	5,27	0,17	0,00	1,27	6,71	-2,65
AS-92	593	0,596	40,23	0,55	76,2	0,03	3,31	0,01	3,80	7,15	247,9	15,2	0,061	135,3	4,06	0,25	0,00	2,82	7,14	0,12
AS-99	680	0,892	35,56	0,71	110,6	0,04	2,93	0,02	5,52	8,50	211,4	0,6	0,061	240,4	3,47	0,01	0,00	5,01	8,48	0,12
AS-98	534	0,539	33,64	1	74,14	0,02	2,77	0,03	3,70	6,52	296,8	0,6	0,061	82,46	4,87	0,01	0,00	1,72	6,59	-0,59
AS-96	331	0,911	22,6	0,64	40,94	0,04	1,86	0,02	2,04	3,96	200,3	8,1	0,061	31,64	3,28	0,14	0,00	0,66	4,08	-1,49

El balance iónico (B.I) en porcentaje debe ser menor al 15% (positivo o negativo).

Tabla A.1.5-1. Resultados de control de calidad de agua

Diferencia Porcentual Relativa (RPD)																
Código		**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**RPD$_1$(%)**	**RPD$_2$(%)**	**RPD$_3$(%)**	**RPD$_4$(%)**	**RPD$_5$(%)**
		AS-60A	**AS-78**	**AS-70**	**AS-90**	**AS-92**	**DUP-01**	**DUP-02**	**DUP-03**	**DUP-04**	**DUP-05**					
Fecha		**6/09/2018**	**8/09/2018**	**8/09/2018**	**15/09/2018**	**20/09/2018**	**6/09/2018**	**8/09/2018**	**8/09/2018**	**15/09/2018**	**20/09/2018**					
Hora		**5:15 p.m.**	**8:45 a.m.**	**2:00 p.m.**	**11:45 a.m.**	**11:00 a.m.**	**5:15 p.m.**	**8:45 a.m.**	**2:00 p.m.**	**11:45 a.m.**	**11:00 a.m.**					
Informe de ensayo		**49462/2018 51017/2018**	**49685/2018 51015/2018**	**49685/2018 51015/2018**	**51529/2018**	**52871/2018**	**51020/2018**	**51020/2018**	**51020/2018**	**51532/2018**	**52873/2018**					
Plata (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---	---
Aluminio (Al)	mg/L	0,029	0,05	< 0,002	0,016	0,039	0,03	0,057	< 0,002	0,015	0,037	-3,390	-13,084	---	6,452	5,263
Arsénico (As)	mg/L	0,00633	0,0069	0,04252	0,00316	0,01468	0,006	0,00716	0,04323	0,00313	0,01411	5,353	-3,698	-1,656	0,954	3,960
Boro (B)	mg/L	0,025	0,152	0,168	< 0,002	0,006	0,023	0,163	0,202	< 0,002	0,005	8,333	-6,984	-18,378	---	18,182
Bario (Ba)	mg/L	0,049	0,0331	0,0353	0,0092	0,0406	0,0484	0,0298	0,0363	0,0094	0,0397	1,232	10,493	-2,793	-2,151	2,242
Berilio (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---	---
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---	---
Calcio (Ca)	mg/L	122,8	473,2	120,3	43,35	76,2	124,1	474	121,3	43,51	81,23	-1,053	-0,169	-0,828	-0,368	-6,390
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00001	0,00074	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00076	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	-2,667	---	---	---
Cobalto (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00121	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00126	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	-4,049	---	---	---
Cromo (Cr)	mg/L	< 0,0001	0,0021	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,002	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	4,878	---	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,003	0,16824	< 0,00003	0,00196	0,00266	0,00289	0,17154	< 0,00003	0,00202	0,00237	3,735	-1,942	---	-3,015	11,531
Hierro (Fe)	mg/L	0,051	0,4408	0,0346	0,0125	0,0504	0,051	0,4364	0,0347	0,0143	0,0452	0	1,003	-0,289	-13,433	10,879
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---	---
Potasio (K)	mg/L	2,88	8,48	3,85	0,17	0,55	2,77	8,57	3,96	0,15	0,55	3,894	-1,056	-2,817	12,500	0
Litio (Li)	mg/L	0,009	0,0577	0,0796	< 0,0001	0,0013	0,008	0,0602	0,0868	< 0,0001	0,0013	11,765	-4,241	-8,654	---	0
Magnesio (Mg)	mg/L	16,86	57,11	29,82	26,19	40,23	17,15	57,28	31,46	26,34	42,86	-1,705	-0,297	-5,352	-0,571	-6,330
Manganeso (Mn)	mg/L	0,03325	5,266	0,01076	0,00352	0,00573	0,03329	5,293	0,01145	0,00414	0,00572	-0,120	-0,511	-6,213	-16,188	0,175
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,03101	0,00363	0,00746	< 0,00002	0,00122	0,02897	0,00385	0,00789	< 0,00002	0,00121	6,802	-5,882	-5,603	---	0,823

Diferencia Porcentual Relativa (RPD)																
Código		**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**Agua superficial**	**RPD$_1$(%)**	**RPD$_2$(%)**	**RPD$_3$(%)**	**RPD$_4$(%)**	**RPD$_5$(%)**
		AS-60A	**AS-78**	**AS-70**	**AS-90**	**AS-92**	**DUP-01**	**DUP-02**	**DUP-03**	**DUP-04**	**DUP-05**					
Fecha		**6/09/2018**	**8/09/2018**	**8/09/2018**	**15/09/2018**	**20/09/2018**	**6/09/2018**	**8/09/2018**	**8/09/2018**	**15/09/2018**	**20/09/2018**					
Hora		**5:15 p.m.**	**8:45 a.m.**	**2:00 p.m.**	**11:45 a.m.**	**11:00 a.m.**	**5:15 p.m.**	**8:45 a.m.**	**2:00 p.m.**	**11:45 a.m.**	**11:00 a.m.**					
Informe de ensayo		**49462/2018 51017/2018**	**49685/2018 51015/2018**	**49685/2018 51015/2018**	**51529/2018**	**52871/2018**	**51020/2018**	**51020/2018**	**51020/2018**	**51532/2018**	**52873/2018**					
Sodio (Na)	mg/L	3,174	11,72	7,527	0,098	0,596	3,244	12,12	7,982	0,084	0,569	-2,181	-3,356	-5,868	15,385	4,635
Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---	---
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,04	< 0,015	< 0,015	0,033	< 0,015	0,039	< 0,015	< 0,015	0,031	---	2,532	---	---	6,250
Plomo (Pb)	mg/L	0,0017	0,0063	0,0003	0,0068	0,0031	0,0015	0,0065	0,0003	0,0073	0,0029	12,500	-3,125	0	-7,092	6,667
Antimonio (Sb)	mg/L	0,00265	0,0098	0,00805	0,00301	0,00403	0,00236	0,00908	0,00802	0,00297	0,00375	11,577	7,627	0,373	1,338	7,198
Selenio (Se)	mg/L	0,0031	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0028	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	10,169	---	---	---	---
Silicio (Si)	mg/L	4,4	2,4	9,8	2,2	3,2	4,6	2,4	10,1	2,3	3,2	-4,444	0	-3,015	-4,444	0
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---	---
Estroncio (Sr)	mg/L	1,688	3,699	1,899	0,0348	0,0742	1,611	3,845	1,898	0,0354	0,0745	4,668	-3,871	0,053	-1,709	-0,403
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0014	< 0,0002	< 0,0002	0,0015	< 0,0002	0,0018	< 0,0002	< 0,0002	0,0014	---	-25,000	---	---	6,897
Talio (Tl)	mg/L	< 0,00002	0,00041	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00047	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	-13,636	---	---	---
Uranio (U)	mg/L	0,000386	0,000257	< 0,000003	0,001127	0,001336	0,00035	0,000258	< 0,000003	0,00113	0,001288	9,783	-0,388	---	-0,266	3,659
Vanadio (V)	mg/L	0,0003	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0003	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,000	---	---	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	0,1129	0,3017	0,0148	0,0755	0,1479	0,11	0,301	0,015	0,0761	0,149	2,602	0,232	-1,342	-0,792	-0,741

Un resultado puede considerarse como duplicado si cumple que la Diferencia Porcentual Relativa (RPD) es menor al 20%. El RPD$_1$ fue calculado entren los resultados del punto AS-60A y DUP-01, el RPD$_2$ fue calculado entre los puntos AS-78 y DUP-02, el RPD$_3$ entre los puntos AS-70 y DUP-03, el RPD$_4$ entre los puntos AS-90 y DUP-04, y el RPD$_5$ entre los puntos AS-92 y DUP-05.

ANEXO A.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE SEDIMENTOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.2.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE SEDIMENTOS COMPARADOS CON LOS VALORES DE LA GUÍA DE CALIDAD AMBIENTAL DE CANADÁ – CEQG

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.2.1-1. Resultados de sedimentos de la zona 1 (microcuenca Balcanes)

Código		Bofedal	Bofedal	Bofedal	Quebrada Balcanes	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-49A	SED-52A	SED-51	SED-53		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018		
Hora		14:40 p.m.	15:15 p.m.	13:15 p.m.	11:25 a.m.		
Informe de ensayo		51029/2018 MA1819758 SAA-18/01035 SAA-18/038047	51029/2018 SAA-18/01035	51029/2018 SAA-18/01035	51029/2018 SAA-18/01035	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	6,35	6,05	7,90	7,38	---	---
Materia orgánica	%	< 0,3	---	---	---	---	---
Análisis granulométrico							
Arena	%	50,0	---	---	---	---	---
Limo	%	35,0	---	---	---	---	---
Arcilla	%	15,0	---	---	---	---	---
Clase textural	%	Franca	---	---	---	---	---
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/kg	5,9	6,3	4,6	< 0,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	9545	4148	8702	17653	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	278,8	297,7	127,2	256,7	**5,9**	**17**
Bario (Ba)	mg/kg	31,1	27,0	26,1	151,4	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	14018	16178	219768	19836	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	31,1	19,0	25,2	7,3	**0,6**	**3,5**
Cobalto (Co)	mg/kg	5,9	2,8	3,2	12,2	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	20,4	9,9	21,8	19,8	**37,3**	**90**
Cobre (Cu)	mg/kg	392,9	650,3	167,6	87,1	**35,7**	**197**
Hierro (Fe)	mg/kg	15950	17563	15330	31868	---	---
Potasio (K)	mg/kg	991,8	1132	1160	1606	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	6566	3678	8554	14213	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	737	393	536	5874	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	47	36	62	136	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	15	< 1	11	34	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	1103	1284	1031	181	**35**	**91,3**
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	19,6	12,2	21,0	67,2	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	2110	777,4	2456	728,3	**123**	**315**
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	76,3	75,7	127,4	190,6	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	868,3	1052	401,2	926,2	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	395,9	302,9	432,6	508,3	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	21,1	25,7	64,4	100,7	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	309,4	113,2	229,9	75,2	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,78	0,68	0,56	0,13	**0,17**	**0,486**

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"— ": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-2. Resultados de sedimentos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Quebrada San José Galera	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-29	SED-30	SED-32	SED-33		
Fecha		19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	13/09/2018		
Hora		13:25 p.m.	11:30 a.m.	10:30 a.m.	15:20 p.m.		
Informe de ensayo		53199/2018 SAA-18/01058	53199/2018 SAA-18/01058	53199/2018 SAA-18/01058	52019/2018 SAA-18/01062	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	7,34	6,48	6,85	6,48	---	---
Materia orgánica	%	---	---	---	---	---	---
Análisis granulométrico							
Arena	%	---	---	---	---	---	---
Limo	%	---	---	---	---	---	---
Arcilla	%	---	---	---	---	---	---
Clase textural	%	---	---	---	---	---	---
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/kg	3,3	4,3	7,2	6,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	4067	3511	4633	15183	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	1804	2435	475,4	242,9	**5,9**	**17**
Bario (Ba)	mg/kg	393,4	129,3	119,4	125,7	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	15073	14813	18098	6286	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	33,8	50,0	25,2	7,7	**0,6**	**3,5**
Cobalto (Co)	mg/kg	25,3	15,9	3,2	< 0,8	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	< 0,9	2,1	4,9	14,1	**37,3**	**90**
Cobre (Cu)	mg/kg	212,3	173,2	936,1	178,6	**35,7**	**197**
Hierro (Fe)	mg/kg	77359	52302	16792	18145	---	---
Potasio (K)	mg/kg	662,6	462,0	1765	2494	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	1039	718	5101	4936	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	13558	2067	2346	1011	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	91,6	81,4	95,3	24,5	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	58	49	112	55	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1	< 1	11	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	477	990	1000	1031	**35**	**91,3**
Antimonio (Sb)	mg/kg	49,2	83,6	64,6	19,6	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	7,0	9,9	10,6	35,1	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	12077	7180	5778	1063	**123**	**315**
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	7,7	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	483,4	331,0	110,2	89,6	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	1155	658,7	1508	1672	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	848,9	867,5	500,2	454,2	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	69,7	73,0	75,2	75,5	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	37,5	36,2	130,0	49,4	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,42	0,72	0,72	0,35	**0,17**	**0,486**

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"—": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-2. Resultados de sedimentos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada Gentilmachay	Laguna 4	Quebrada San José Galera	Quebrada sin nombre 1	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-34	SED-36	SED-35	SED-37		
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018	13/09/2018		
Hora		14:40 p.m.	15:55 p.m.	13:30 p.m.	13:10 p.m.		
Informe de ensayo		52019/2018	52019/2018 SAA-18/01062	52019/2018 SAA-18/01062	52019/2018 SAA-18/01062	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	-	6,42	8,24	8,54	---	---
Materia orgánica	%	-	-	-	-	---	---
Análisis granulométrico							
Arena	%	-	-	-	-	---	---
Limo	%	-	-	-	-	---	---
Arcilla	%	-	-	-	-	---	---
Clase textural	%	-	-	-	-	---	---
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	11202	7288	13523	11926	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	15,1	227,7	60,1	< 3,5	**5,9**	**17**
Bario (Ba)	mg/kg	110,1	55,6	87,5	314,2	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	57100	834,5	74561	74451	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	2,5	3,3	2,6	2,6	**0,6**	**3,5**
Cobalto (Co)	mg/kg	8,2	< 0,8	9,7	< 0,8	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	14,7	7,4	18,2	14,3	**37,3**	**90**
Cobre (Cu)	mg/kg	32,1	57,9	21,3	22,9	**35,7**	**197**
Hierro (Fe)	mg/kg	25058	15844	26356	23114	---	---
Potasio (K)	mg/kg	1049	1539	1013	1092	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	5354	4499	10134	7491	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	649	473	1716	690	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	8,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	77	75	67	76	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	17	9	26	18	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	86	171	62	30	**35**	**91,3**
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	8,3	< 2,5	9,9	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	44,5	20,0	53,7	38,5	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	175,5	216,9	213,4	97,0	**123**	**315**
Boro (B)*	mg/kg	6,3	4,6	7,1	7,8	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	143,4	85,3	176,0	149,0	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	574,9	344,3	741,3	633,4	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	438,2	276,7	355,5	469,6	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	96,0	6,0	132,4	136,3	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	52,4	45,6	44,1	43,3	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,02	0,02	0,02	< 0,01	**0,17**	**0,486**

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"—": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-2. Resultados de sedimentos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		Quebrada San José Galera	Bofedal	Quebrada Balcanes	Quebrada Viscas	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-49	SED-45	SED-53	SED-56		
Fecha		13/09/2018	13/09/2018	7/09/2018	7/09/2018		
Hora		11:35 a.m.	11:05 a.m.	11:25 a.m.	10:10 a.m.		
Informe de ensayo		52019/2018 SAA-18/01062	52019/2018 SAA-18/01062	51029/2018 SAA-18/01035	51029/2018 SAA-18/01035	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	8,38	6,74	7,38	8,16	---	---
Materia orgánica	%	-	-	-	-	---	---
Análisis granulométrico							
Arena	%	-	-	-	-	---	---
Limo	%	-	-	-	-	---	---
Arcilla	%	-	-	-	-	---	---
Clase textural	%	-	-	-	-	---	---
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	3,9	< 0,6	< 0,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	10621	45747	17653	8742	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	24,9	1075	256,7	40,1	**5,9**	**17**
Bario (Ba)	mg/kg	160,1	418,4	151,4	99,9	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	101721	1934	19836	75395	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	2,8	32,3	7,3	3,8	**0,6**	**3,5**
Cobalto (Co)	mg/kg	< 0,8	29,7	12,2	7,1	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	13,0	3,5	19,8	10,7	**37,3**	**90**
Cobre (Cu)	mg/kg	25,0	369,9	87,1	79,6	**35,7**	**197**
Hierro (Fe)	mg/kg	21998	71037	31868	18334	---	---
Potasio (K)	mg/kg	927,7	763,4	1606	1032	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	7286	1550	14213	5603	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	1065	32380	5874	1045	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	13,3	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	71	52	136	72	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	15	17	'34	18	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	28	590	181	73	**35**	**91,3**
Antimonio (Sb)	mg/kg	8,3	16,7	< 2,5	< 2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	36,7	< 0,5	67,2	31,2	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	130,6	7363	728,3	1311	**123**	**315**
Boro (B)*	mg/kg	7,4	18,6	< 3,6	< 3,6	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	159,0	348,6	190,6	117,3	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	561,0	690,2	926,2	537,6	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	369,6	117,3	508,3	449,2	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	156,4	16,4	100,7	133,6	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	39,4	47,7	75,2	42,6	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	< 0,01	0,30	0,13	0,05	**0,17**	**0,486**

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"— ": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-3. Resultados de sedimentos de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-68		
Fecha		06/09/2018		
Hora		12:30 p.m.		
Informe de ensayo		51026/2018 MA1819758 SAA-18/01033 SAA-18/01034	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	8,22	---	---
Materia orgánica	%	4,7	---	---
Análisis granulométrico				
Arena	%	15,0	---	---
Limo	%	45,0	---	---
Arcilla	%	40,0	---	---
Clase textural	%	Arcilla-Limo	---	---
Metales totales				
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	6064	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	80,9	**5,9**	**17**
Bario (Ba)	mg/kg	133,0	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	167428	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	5,2	**0,6**	**3,5**
Cobalto (Co)	mg/kg	< 0,8	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	10,3	**37,3**	**90**
Cobre (Cu)	mg/kg	128,1	**35,7**	**197**
Hierro (Fe)	mg/kg	12113	---	---
Potasio (K)	mg/kg	1645	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	46166	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	947	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	108	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	244	**35**	**91,3**
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	24,2	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	449,9	**123**	**315**
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	92,2	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	627,3	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	454,6	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	132,1	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	42,4	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	5,38	**0,17**	**0,486**

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"—": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL – DA

Tabla A.2.1-3. Resultados de sedimentos de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Quebrada Tunshuruco				
		SED-68				
Fecha		06/09/2018				
Hora		12:30 p.m.				
Informe de ensayo		SAA-18/01038				
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	68	< 2	176	995	22850
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	30
Arsénico soluble	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	29	44
Azufre soluble	mg/kg	< 176	< 176	< 176	1596	287
Bario soluble	mg/kg	5,8	44	43	34	147
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	0,44
Calcio soluble	mg/kg	1770	39324	65637	57888	19472
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	0,72	< 0,33	5,4
Cobre soluble	mg/kg	< 0,18	3,4	9,6	101	34
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	< 0,14	< 0,14	194
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio soluble	mg/kg	0,198	149	< 0,185	< 0,185	37,8
Fósforo soluble	mg/kg	< 80	< 80	204	739	215
Hierro soluble	mg/kg	< 2,0	30	2883	3228	11076
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	32
Magnesio soluble	mg/kg	327	689	4652	28212	13656
Manganeso soluble	mg/kg	10	418	476	160	94
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	5
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	0,574	4,70	4,18	11,3
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	6
Plomo soluble	mg/kg	< 0,755	15,7	133	65,1	32,8
Potasio total	mg/kg	195	< 42	159	136	13597
Selenio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	< 134	322	896	138
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	811
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	12,9
Titanio soluble	mg/kg	2,0	< 0,21	< 0,21	8,0	1634
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	47
Zinc soluble	mg/kg	< 7,08	107	185	109	158

Tabla A.2.1-4. Resultados de sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas		Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-56	SED-57	SED-58	SED-59		
Fecha		07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018		
Hora		10:10 a.m.	10:30 a.m.	09:20 a.m.	09:22 a.m.		
Informe de ensayo		51029/2018 SAA-18/01035	51029/2018 SAA-18/01035	51029/2018 SAA-18/01035	51029/2018 SAA-18/01035	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	8,16	8,27	8,02	7,77	---	---
Materia orgánica	%	-	-	-	-	---	---
Análisis granulométrico							
Arena	%	-	-	-	-	---	---
Limo	%	-	-	-	-	---	---
Arcilla	%	-	-	-	-	---	---
Clase textural	%	-	-	-	-	---	---
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	2,4	< 0,6	< 0,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	8742	7006	8930	10908	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	40,1	135,2	32,1	31,2	**5,9**	**17**
Bario (Ba)	mg/kg	99,9	70,9	121,5	138,8	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	75395	203379	94770	103712	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	3,8	9,7	3,7	4,3	**0,6**	**3,5**
Cobalto (Co)	mg/kg	7,1	5,2	7,0	7,7	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	10,7	7,6	10,8	13,0	**37,3**	**90**
Cobre (Cu)	mg/kg	79,6	157,5	43,8	76,2	**35,7**	**197**
Hierro (Fe)	mg/kg	18334	16296	18504	21956	---	---
Potasio (K)	mg/kg	1032	785,1	904,0	1246	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	5603	7295	6256	8291	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	1045	1390	1238	1318	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	72	130	72	102	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	18	14	17	22	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	73	194	60	61	**35**	**91,3**
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	31,2	25,9	32,0	38,7	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	1311	421,1	1229	1221	**123**	**315**
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	117,3	130,6	122,5	152,0	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	537,6	410,0	531,0	618,5	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	449,2	389,2	317,2	467,7	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	133,6	777,7	154,2	189,3	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	42,6	39,9	37,3	47,5	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,05	1,38	0,04	0,12	**0,17**	**0,486**

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"---": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-4. Resultados de sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Quebrada Viscas	Quebrada Huaricancha	Río Rumichaca		Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-60A	SED-60	SED-61	SED-62		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018		
Hora		17:15 p.m.	16:47 p.m.	16:40 p.m.	16:00 p.m.		
Informe de ensayo		51028/2018 MA1819758 SAA-18/038049 SAA-18/038004	51026/2018 SAA-18/01033	51026/2018 SAA-18/01033	51026/2018 SAA-18/01033	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	8,32	8,19	7,90	7,77	---	---
Materia orgánica	%	< 0,3	-	-	-	---	---
Análisis granulométrico							
Arena	%	75,0	-	-	-	---	---
Limo	%	15,0	-	-	-	---	---
Arcilla	%	10,0	-	-	-	---	---
Clase textural	%	Franco-Arenoso	-	-	-	---	---
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	8723	8577	8297	7769	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	38,5	82,3	50,5	90,2	5,9	17
Bario (Ba)	mg/kg	74,6	157,9	60,5	96,7	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	85315	116836	82849	112396	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	3,7	3,8	3,6	3,8	0,6	3,5
Cobalto (Co)	mg/kg	6,8	5,6	6,4	5,8	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	11,8	10,8	11,2	10,6	37,3	90
Cobre (Cu)	mg/kg	65,4	112,2	108,7	66,9	35,7	197
Hierro (Fe)	mg/kg	20693	21646	20596	20647	---	---
Potasio (K)	mg/kg	910,6	1097	957,9	905,6	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	6607	8421	6790	7584	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	1586	935	1542	1906	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	68	82	70	62	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	15	15	14	16	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	146	55	158	83	35	91,3
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	38,1	42,1	37,5	38,6	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	1594	144,4	1212	590,6	123	315
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	110,8	127,9	118,3	121,3	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	466,9	484,4	522,8	438,3	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	419,8	515,5	389,3	380,3	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	127,6	243,2	137,7	172,0	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	37,4	39,4	39,3	33,2	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	2,16	0,14	3,16	0,47	0,17	0,486

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"— ": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-4. Resultados de sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca			Quebrada Tunshuruco	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-63	SED-64	SED-65	SED-68		
Fecha		06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018		
Hora		14:15 p.m.	12:55 p.m.	11:20 a.m.	12:30 p.m.		
Informe de ensayo		51026/2018 SAA-18/01033	51026/2018 MA1819758 SAA-18/01033 SAA-18/01034	51026/2018	51026/2018 MA1819758 SAA-18/01033 SAA-18/01034	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	8,05	7,55	8,35	8,22	---	---
Materia orgánica	%	-	< 0,3	-	4,7	---	---
Análisis granulométrico							
Arena	%	-	85,0	-	15	---	---
Limo	%	-	10,0	-	45	---	---
Arcilla	%	-	5,0	-	40	---	---
Clase textural	%	-	Arena francosa	-	Arcilla-Limosa	---	---
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	8024	9284	10962	6064	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	52,3	58,7	50,7	80,9	**5,9**	**17**
Bario (Ba)	mg/kg	198,7	58,7	92,5	133	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	114447	100879	98723	167428	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	3,8	3,7	3,0	5,2	**0,6**	**3,5**
Cobalto (Co)	mg/kg	5,5	6,8	6,8	< 0,8	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	10,1	12,1	14,0	10,3	**37,3**	**90**
Cobre (Cu)	mg/kg	47,2	34,3	35,1	128,1	**35,7**	**197**
Hierro (Fe)	mg/kg	19552	20869	22304	12113	---	---
Potasio (K)	mg/kg	835,6	935,9	1002	1645	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	9673	8639	11208	46166	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	1157	1308	1224	947	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	65	67	74	108	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	14	18	19	< 1	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	98	108	71	244	**35**	**91,3**
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	38,5	42,9	51,8	24,2	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	644,9	779,2	734,4	449,9	**123**	**315**
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	119,4	124,0	132,4	92,2	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	446,9	477,0	478,0	627,3	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	359,6	374,4	375,2	454,6	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	186,5	154,2	160,5	132,1	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	30,2	32,9	40,6	42,4	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,31	0,29	0,29	5,38	**0,17**	**0,486**

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"—": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-4. Resultados de sedimentos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Río Rumichaca		Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-66	SED-75		
Fecha		06/09/2018	08/09/2018		
Hora		10:20 a.m.	12:00 p.m.		
Informe de ensayo		51026/2018 SAA-18/01033	51030/2018 SAA-18/01036	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	8,10	7,85	---	---
Materia orgánica	%	-	-	---	---
Análisis granulométrico					
Arena	%	-	-	---	---
Limo	%	-	-	---	---
Arcilla	%	-	-	---	---
Clase textural	%	-	-	---	---
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	17,3	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	8052	9340	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	57,6	1007	**5,9**	**17**
Bario (Ba)	mg/kg	112,0	174,4	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	107229	66081	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	3,5	27,7	**0,6**	**3,5**
Cobalto (Co)	mg/kg	5,2	7	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	10,8	142,7	**37,3**	**90**
Cobre (Cu)	mg/kg	39,5	651,2	**35,7**	**197**
Hierro (Fe)	mg/kg	19979	40664	---	---
Potasio (K)	mg/kg	1057	2189	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	7733	14229	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	1113	1882	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	74	120	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	16	20	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	73	632	**35**	**91,3**
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	40,7	36,7	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	794,7	13778	**123**	**315**
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	121,7	193,4	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	455,2	651,4	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	405,3	557,6	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	193,7	107,9	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	36,2	45,1	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,40	1,45	**0,17**	**0,486**

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"— ": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-5. Resultados de sedimentos de la zona 5 (Paraje Killa)

Código		Laguna 5	Laguna 6	Laguna 7	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-88	SED-89	SED-87		
Fecha		14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018		
Hora		10:36 a.m.	11:08 a.m.	11:51 a.m.		
Informe de ensayo		52023/2018 SAA-18/01064	52023/2018 SAA-18/01064	52023/2018 SAA-18/01064	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	5,19	6,24	5,17	---	---
Materia orgánica	%	-	-	-	---	---
Análisis granulométrico						
Arena	%	-	-	-	---	---
Limo	%	-	-	-	---	---
Arcilla	%	-	-	-	---	---
Clase textural	%	-	-	-	---	---
Metales totales						
Plata (Ag)	mg/kg	3,6	< 0,6	3,1	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	30248	5739	16243	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	303,1	107,9	600,1	**5,9**	**17**
Bario (Ba)	mg/kg	96,0	12,8	48,8	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	3725	2737	2286	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	13,1	< 0,5	9,6	**0,6**	**3,5**
Cobalto (Co)	mg/kg	10,7	< 0,8	< 0,8	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	25,6	5,1	10,1	**37,3**	**90**
Cobre (Cu)	mg/kg	189,9	33,7	170,0	**35,7**	**197**
Hierro (Fe)	mg/kg	31348	7170	10056	---	---
Potasio (K)	mg/kg	2003	882,9	1536	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	17493	2555	3707	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	1340	79	164	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	64	83	71	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	14	< 1	< 1	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	1035	120	1343	**35**	**91,3**
Antimonio (Sb)	mg/kg	27,6	6,9	29,0	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	63,6	13,8	20,5	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	1123	119,3	719,9	**123**	**315**
Boro (B)*	mg/kg	14,8	< 3,6	6,2	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	74,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	180,4	44,1	53,7	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	1553	479,0	733,6	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	381,0	213,6	645,5	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	16,0	11,3	8,5	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	467,3	256,9	150,1	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,74	0,09	0,74	**0,17**	**0,486**

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"--- ": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-6. Resultados de sedimentos de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Quebrada sin nombre 3	Quebrada sin nombre 3	Bofedal	Bofedal	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-80	SED-81	SED-90	SED-A		
Fecha		15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018		
Hora		11:00 a.m.	11:45 a.m.	10:00 a.m.	14:33 p.m.		
Informe de ensayo		52028/2018 SAA-18/039311	52025/2018 SAA-18/01063	52025/2018 SAA-18/01063	52027/2018 SAA-18/01061	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	3,20	7,84	8,05	7,80	---	---
Materia orgánica	%	-	-	-	-	---	---
Análisis granulométrico							
Arena	%	-	-	-	-	---	---
Limo	%	-	-	-	-	---	---
Arcilla	%	-	-	-	-	---	---
Clase textural	%	-	-	-	-	---	---
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	2,5	84,6	13,5	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	6526	7998	5374	6741	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	4814	1274	1443	1582	**5,9**	**17**
Bario (Ba)	mg/kg	86,4	105,0	125,1	79,9	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	20444	80228	92377	86850	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	53,4	54,1	50,3	72,8	**0,6**	**3,5**
Cobalto (Co)	mg/kg	26,4	27,7	14,3	21,1	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	13,7	7,8	5,8	7,5	**37,3**	**90**
Cobre (Cu)	mg/kg	348,9	589,4	647,0	731,3	**35,7**	**197**
Hierro (Fe)	mg/kg	229270	67388	45574	78422	---	---
Potasio (K)	mg/kg	778,4	1033	916,8	606,3	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	16654	39253	63087	58922	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	6663	14764	10984	10240	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	39	66	117	88	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	12	< 1	12	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	152	371	7984	1249	**35**	**91,3**
Antimonio (Sb)	mg/kg	30,4	10,0	138,9	20,7	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	13,7	14,8	12,6	< 0,5	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	1405	19587	14329	27138	**123**	**315**
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	18,2	12,4	< 3,6	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	1189	452,8	341,7	1076	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	1433	640,4	570,0	1231	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	415,9	457,1	495,1	713,3	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	14,2	37,6	53,8	79,1	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	36,2	44,8	31,5	41,3	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,06	1,41	65,37	8,17	**0,17**	**0,486**

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"— ": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-6. Resultados de sedimentos de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Bofedal				Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-B	SED-C	SED-D	SED-E		
Fecha		15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018	15/09/2018		
Hora		14:53 p.m.	15:11 p.m.	15:25 p.m.	15:33 p.m.		
Informe de ensayo		52027/2018 MA1819755 SAA-18/01061 SAA-18/039304	52027/2018 SAA-18/01061	52027/2018 SAA-18/01061	52027/2018 SAA-18/01061	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	7,69	6,97	6,92	7,53	---	---
Materia orgánica	%	< 0,3	-	-	-	---	---
Análisis granulométrico							
Arena	%	30,0	-	-	-	---	---
Limo	%	40,0	-	-	-	---	---
Arcilla	%	30,0	-	-	-	---	---
Clase textural	%	Franco-Arcilloso	-	-	-	---	---
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/kg	8,2	4,7	15,1	58,8	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	11254	11730	5238	1194	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	2672	3071	2363	9165	**5,9**	**17**
Bario (Ba)	mg/kg	107,2	136,5	125,3	173,2	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	60920	30226	32037	126663	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	78,8	132,5	119,4	110,6	**0,6**	**3,5**
Cobalto (Co)	mg/kg	19,2	54,2	38,2	< 0,8	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	11,1	13,9	6,8	< 0,9	**37,3**	**90**
Cobre (Cu)	mg/kg	1037	1504	696,9	205,3	**35,7**	**197**
Hierro (Fe)	mg/kg	118348	147630	59356	43424	---	---
Potasio (K)	mg/kg	1329	807,3	960,1	290,3	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	43248	19079	13533	64741	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	11201	32855	15656	3196	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	50	< 9	< 9	87	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	12	31	15	< 1	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	845	365	4239	9793	**35**	**91,3**
Antimonio (Sb)	mg/kg	23,4	18,7	34,9	118,8	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	13,7	< 0,5	< 0,5	< 0,5	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	24678	53258	43966	19016	**123**	**315**
Boro (B)*	mg/kg	27,9	< 3,6	16,8	11,9	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	783,1	983,1	358,5	340,1	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	858,2	950,4	1144	371,6	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	421,9	196,3	603,1	270,5	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	37,5	24,5	16,8	74,6	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	21,4	14,9	22,0	10,4	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	2,63	1,19	2,30	1,99	**0,17**	**0,486**

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"--- ": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-6. Resultados de sedimentos de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Bofedal			Quebrada Chaquipampa	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-F	SED-G	SED-92	SED-97		
Fecha		20/09/2018	20/09/2018	20/09/2018	20/09/2018		
Hora		11:55 a.m.	12:45 p.m.	11:00 a.m.	09:40 a.m.		
Informe de ensayo		53198/2018 MA1820131 SAA-18/01060 SAA-18/01083	53198/2018 MA1820131 SAA-18/01060 SAA-18/01083	53196/2018 SAA-18/01059	53196/2018 SAA-18/01059	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	7,77	7,31	8,14	8,44	---	---
Materia orgánica	%	23	24,6	-	-	---	---
Análisis granulométrico							
Arena	%	55,0	50,0	-	-	---	---
Limo	%	25,0	30,0	-	-	---	---
Arcilla	%	20,0	20,0	-	-	---	---
Clase textural	%	Franco-Arcilloso-Arenoso	Franca	-	-	---	---
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/kg	6,3	23,5	4,9	12,7	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	1400	8445	9717	8518	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	5948	1394	242,6	277,1	5,9	17
Bario (Ba)	mg/kg	1025	533,2	134,6	85,6	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	136519	34857	33937	67403	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	83,0	95,0	3,6	4,9	0,6	3,5
Cobalto (Co)	mg/kg	< 0,8	67,8	< 0,8	< 0,8	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	2,7	9,8	8,6	8,6	37,3	90
Cobre (Cu)	mg/kg	197,8	579,7	33,4	29,4	35,7	197
Hierro (Fe)	mg/kg	49691	63787	16552	15695	---	---
Potasio (K)	mg/kg	654,8	1759	2334	1931	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	7295	22076	25388	42529	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	29493	35401	639	505	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	4,3	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	106	76	133	147	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	19	< 1	< 1	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	1005	2495	670	4397	35	91,3
Antimonio (Sb)	mg/kg	50,6	134,3	23,7	29,3	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	3,4	16,6	23,0	22,8	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	4868	24076	1226	702,1	123	315
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6	12,5	11,8	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	320,1	376,2	136,3	125,7	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	779,6	832,4	441,0	538,0	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	773,4	530,6	656,9	746,0	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	92,7	40,8	23,3	37,0	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	35,8	38,7	91,5	104,3	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,55	16,31	0,65	1,27	0,17	0,486

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"— ": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-6. Resultados de sedimentos de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		Bofedal				
		SED-B				
Fecha		15/09/2018				
Hora		14:53 p.m.				
Informe de ensayo		SAA-18/01084				
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	< 1,6	163	8202	1719	18279
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsénico soluble	mg/kg	< 4,6	< 4,6	1167	316	1585
Azufre soluble	mg/kg	3104	316	478	367	601
Bario soluble	mg/kg	< 0,06	13	70	16	40
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	7,53	7,61	< 1,28	< 1,28
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	32	58	4,4	6,0
Calcio soluble	mg/kg	1701	4996	9710	29812	10816
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	28	1,6	3,0
Cobre soluble	mg/kg	0,95	123	961	150	40
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	8,2	0,44	13
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio soluble	mg/kg	< 0,185	< 0,185	3,28	11,8	16,9
Fósforo soluble	mg/kg	< 80	< 80	567	< 80	613
Hierro soluble	mg/kg	11	162	> 100000	24860	30665
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	1,3	< 0,68	24
Magnesio soluble	mg/kg	324	418	4833	16590	9936
Manganeso soluble	mg/kg	< 0,1	259	> 5000	1402	175
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	1,05	16,9	< 0,315	3,89
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	4
Plomo soluble	mg/kg	< 0,755	5,74	378	142	91,1
Potasio total	mg/kg	60	< 42	47	114	6959
Selenio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	391	4506	1265	< 134
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	525
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio soluble	mg/kg	< 0,21	< 0,21	1,1	2,6	664
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	27
Zinc soluble	mg/kg	< 7,08	> 5000	> 5000	2437	794

Tabla A.2.1-7. Resultados de sedimentos de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Yauli	Quebrada Ayamachay	Río Yauli	Río Rumichaca	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-74	SED-71	SED-72	SED-75		
Fecha		08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018	08/09/2018		
Hora		12:10 p.m.	12:45 p.m.	11:30 a.m.	12:00 p.m.		
Informe de ensayo		51030/2018 SAA-18/01036	51030/2018 SAA-18/01036	51030/2018 SAA-18/01036	51030/2018 SAA-18/01036	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	8,02	8,16	8,11	7,85	---	---
Materia orgánica	%	-	-	-	-	---	---
Análisis granulométrico							
Arena	%	-	-	-	-	---	---
Limo	%	-	-	-	-	---	---
Arcilla	%	-	-	-	-	---	---
Clase textural	%	-	-	-	-	---	---
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/kg	19,4	12,4	12,5	17,3	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	6827	4022	4950	9340	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	242,4	459,8	353,9	1007	5,9	17
Bario (Ba)	mg/kg	395,0	285,6	300,8	174,4	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	119809	90960	95679	66081	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	12,0	14,7	13,2	33,6	0,6	3,5
Cobalto (Co)	mg/kg	2,7	3,8	3,0	7,0	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	10,1	6,7	8,0	142,7	37,3	90
Cobre (Cu)	mg/kg	185,3	174,9	186,7	651,2	35,7	197
Hierro (Fe)	mg/kg	30138	37272	35014	40664	---	---
Potasio (K)	mg/kg	2385	1416	1739	2189	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	35579	44389	48065	14229	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	6393	8869	8307	1882	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	160	129	139	120	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	12	10	10	20	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	952	726	688	632	35	91,3
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	30,5	14,2	17,1	36,7	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	5066	7283	6725	13778	123	315
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	175,4	197,6	188,9	193,4	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	1061	716,0	679,5	651,4	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	428,9	416,2	491,5	557,6	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	195,9	52,5	68,4	107,9	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	36,9	31,6	35,3	45,1	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	1,18	0,46	0,61	1,45	0,17	0,486

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"— ": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-7. Resultados de sedimentos de la zona 7 (microcuenca Yauli)

Código		Río Yauli				Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-76	SED-77A	SED-77	SED-78		
Fecha		8/09/2018	8/09/2018	8/09/2018	8/09/2018		
Hora		10:45 a.m.	10:00 a.m.	08:55 a.m.	08:45 a.m.		
Informe de ensayo		51030/2018 SAA-18/01036	51030/2018 SAA-18/01036	51030/2018 SAA-18/01036	51030/2018 SAA-18/01036	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	8,12	7,45	7,67	7,86	---	---
Materia orgánica	%	-	-	-	-	---	---
Análisis granulométrico							
Arena	%	-	-	-	-	---	---
Limo	%	-	-	-	-	---	---
Arcilla	%	-	-	-	-	---	---
Clase textural	%	-	-	-	-	---	---
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/kg	19,7	26,3	13,8	< 0,6	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	9975	9617	6615	3957	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	726,9	714,1	397,3	92,9	**5,9**	**17**
Bario (Ba)	mg/kg	367,9	375,9	252,1	89,5	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	72397	65922	44163	21246	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	25,0	42,1	25,8	3,7	**0,6**	**3,5**
Cobalto (Co)	mg/kg	5,8	6,8	7,4	6,4	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	84,5	128,1	59,8	8,6	**37,3**	**90**
Cobre (Cu)	mg/kg	503,5	829,1	443,5	246,4	**35,7**	**197**
Hierro (Fe)	mg/kg	46376	52215	39779	28104	---	---
Potasio (K)	mg/kg	3427	3101	2445	1546	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	31651	25291	16431	7358	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	6855	7604	9688	3036	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	154	189	145	98	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	18	23	18	17	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	1093	1545	842	130	**35**	**91,3**
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	28,2	26,6	19,5	16,0	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	11470	12497	8504	1480	**123**	**315**
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	232,7	251,3	182,6	127,9	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	795,9	1375	1207	489,6	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	835,2	539,7	486,2	258,2	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	83,4	95,2	83,7	39,1	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	42,0	40,4	35,6	39,5	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,78	1,34	1,37	0,20	**0,17**	**0,486**

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"---": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-8. Resultados de sedimentos de la zona 9 (Lagunas Churruca)

Código		Laguna Churruca 1	Laguna Churruca 2	Guía de Calidad Ambiental de Canadá (CEQG)	
		SED-16	SED-15		
Fecha		11/09/2018	11/09/2018		
Hora		08:20 a.m.	09:30 a.m.		
Informe de ensayo		51032/2018 SAA-18/01037	51032/2018 MA1819750 SAA-18/01037 SAA-18/038048	ISQG[a]	PEL[b]
pH	Unidad de pH	8,07	2,94	---	---
Materia orgánica	%	-	1,1	---	---
Análisis granulométrico					
Arena	%	-	35,0	---	---
Limo	%	-	40,0	---	---
Arcilla	%	-	25,0	---	---
Clase textural	%	-	Franca	---	---
Metales totales					
Plata (Ag)	mg/kg	44,3	44,3	---	---
Aluminio (Al)	mg/kg	10168	7341	---	---
Arsénico (As)	mg/kg	390,8	828,0	**5,9**	**17**
Bario (Ba)	mg/kg	76,1	228,9	---	---
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	---	---
Calcio (Ca)	mg/kg	94946	876,8	---	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	30,4	12,7	**0,6**	**3,5**
Cobalto (Co)	mg/kg	7,6	< 0,8	---	---
Cromo (Cr)	mg/kg	8,9	6,7	**37,3**	**90**
Cobre (Cu)	mg/kg	2055	393,0	**35,7**	**197**
Hierro (Fe)	mg/kg	31667	84302	---	---
Potasio (K)	mg/kg	2587	3010	---	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	25168	3328	---	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	3761	231	---	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	---	---
Sodio (Na)	mg/kg	173	315	---	---
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	3	---	---
Plomo (Pb)	mg/kg	2517	2218	**35**	**91,3**
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	---	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	---	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	---	---
Vanadio (V)	mg/kg	30,7	30,3	---	---
Zinc (Zn)	mg/kg	7898	784,1	**123**	**315**
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6	---	---
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	---	---
Litio (Li)*	mg/kg	196,5	413,6	---	---
Fosforo (P)*	mg/kg	658,4	2623	---	---
Silicio (Si)*	mg/kg	428,9	410,6	---	---
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	---	---
Estroncio (Sr)*	mg/kg	71,7	26,1	---	---
Titanio (Ti)*	mg/kg	502,1	209,9	---	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,45	0,58	**0,17**	**0,486**

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.
(b) Probable Effect Level (PEL): concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
"— ": No cuenta con valor para ISQG, PEL o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
: Concentraciones que exceden el valor de ISQG.
: Concentraciones que exceden el valor de PEL.
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.2.1-8. Resultados de sedimentos de la zona 9 (Lagunas Churruca)

Código		Laguna Churruca 2				
		SED-15				
Fecha		11/09/2018				
Hora		09:30 a.m.				
Informe de ensayo		SAA-18/01038				
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	< 2	< 2	220	922	59025
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	216
Arsénico soluble	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	152	1067
Azufre soluble	mg/kg	< 176	471	2487	965	8823
Bario soluble	mg/kg	< 0,06	0,26	0,33	29	443
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28	22,2
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	4,0
Calcio soluble	mg/kg	220	110	28	282	5252
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	< 0,33	5,8
Cobre soluble	mg/kg	< 0,18	5,7	11	62	375
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	< 0,14	< 0,14	172
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio soluble	mg/kg	< 0,185	< 0,185	< 0,185	97,9	76,1
Fósforo soluble	mg/kg	95	305	< 80	569	3025
Hierro soluble	mg/kg	< 2,0	395	8205	23246	89762
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	23
Magnesio soluble	mg/kg	79	25	< 15	148	7683
Manganeso soluble	mg/kg	11	15	4	15	290
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	20
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	1,02	0,789	< 0,315	6,87
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	59
Plomo soluble	mg/kg	< 0,755	< 0,755	4,08	52,1	2879
Potasio total	mg/kg	153	< 42	109	< 42	23028
Selenio soluble	mg/kg	9	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	< 134	< 134	362	413
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	7167
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio soluble	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	35	2174
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	81
Zinc soluble	mg/kg	< 7,08	22,1	14,7	169	758

ANEXO A.2.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE CONTROL DE CALIDAD DE SEDIMENTOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.2.2-1. Resultados de control de calidad de sedimentos

Código		Río Rumichaca	Bofedal	Río Rumichaca	Bofedal	Bofedal
		DUP-01	DUP-02	DUP-03	DUP-04	DUP-05
Fecha		06/09/2018	07/09/2018	08/09/2018	07/09/2018	15/09/2018
Hora		16:00 p.m.	13:15 p.m.	12:00 p.m.	15:15 p.m.	15:33 p.m.
Informe de ensayo		51031/2018	51031/2018	51031/2018	51031/2018	52026/2018
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	3,9	13,2	5,7	61,6
Aluminio (Al)	mg/kg	8412	8166	7820	3612	1222
Arsénico (As)	mg/kg	58,1	125,0	886,8	289,6	9646
Bario (Ba)	mg/kg	91,0	24,0	132,9	25,5	166,5
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Calcio (Ca)	mg/kg	107835	193578	63557	15200	134428
Cadmio (Cd)	mg/kg	3,3	22,3	26,2	15,7	117,4
Cobalto (Co)	mg/kg	6,7	3,6	6,9	3,0	< 0,8
Cromo (Cr)	mg/kg	10,7	22,5	124,4	9,4	< 0,9
Cobre (Cu)	mg/kg	52,5	146,5	512,3	563,4	219,3
Hierro (Fe)	mg/kg	21387	17380	36580	17376	43492
Potasio (K)	mg/kg	958,3	1106	1796	925,9	299,5
Magnesio (Mg)	mg/kg	8162	9035	13139	3573	69663
Manganeso (Mn)	mg/kg	1486	563	1714	344	3107
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Sodio (Na)	mg/kg	72	52	104	26	97
Níquel (Ni)	mg/kg	17	< 1	16	< 1	< 1
Plomo (Pb)	mg/kg	77	905	497	1135	10747
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	126,9
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Vanadio (V)	mg/kg	39,2	23,7	35,4	12,0	< 0,5
Zinc (Zn)	mg/kg	601,5	2249	10366	708,9	19462
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	12,4
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)	mg/kg	128,2	115,0	172,3	67,0	357,2
Fosforo (P)	mg/kg	441,6	358,3	517,6	879,9	388,4
Silicio (Si)	mg/kg	376,0	483,0	478,4	307,5	289,8
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)	mg/kg	186,2	55,0	83,7	19,3	79,0
Titanio (Ti)	mg/kg	34,3	229,4	35,1	101,4	10,5
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,61	0,59	1,89	0,66	2,33

Los duplicados DUP-01, DUP-02, DUP-03, DUP-04 y DUP-05 corresponden a los puntos de muestreo SED-62, SED-51, SED-75. SED-52ª y SED-E respectivamente.

Tabla A.2.2-1. Resultados de control de calidad de sedimentos

Código		Río Rumichaca	Bofedal	Río Rumichaca	Bofedal	Bofedal	Río Rumichaca	Bofedal	Río Rumichaca	Bofedal	Bofedal	RPD_1(%)	RPD_2(%)	RPD_3(%)	RPD_4(%)	RPD_5(%)
		SED-62	SED-51	SED-75	SED-52A	SED-E	DUP-01	DUP-02	DUP-03	DUP-04	DUP-05					
Fecha		06/09/2018	07/09/2018	08/09/2018	07/09/2018	15/09/2018	06/09/2018	07/09/2018	08/09/2018	07/09/2018	15/09/2018					
Hora		16:00 p.m.	13:15 p.m.	12:00 p.m.	15:15 p.m.	15:33 p.m.	16:00 p.m.	13:15 p.m.	12:00 p.m.	15:15 p.m.	15:33 p.m.					
Informe de ensayo		51026/2018 SAA-18/01033	51029/2018 SAA-18/01035	51030/2018 SAA-18/01036	51029/2018 SAA-18/01035	52027/2018 SAA-18/01061	51031/2018	51031/2018	51031/2018	51031/2018	52026/2018					
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	4,6	17,3	6,3	58,8	< 0,6	3,9	13,2	5,7	61,6	-	16,471	26,885	10,000	-4,651
Aluminio (Al)	mg/kg	7769	8702	9340	4148	1194	8412	8166	7820	3612	1222	-7,948	6,355	17,716	13,814	-2,318
Arsénico (As)	mg/kg	90,2	127,2	1007	297,7	9165	51,8	125	886,8	289,6	9646	43,291	1,745	12,694	2,758	-5,114
Bario (Ba)	mg/kg	96,7	26,1	174,4	29,1	173,2	91	24	132,9	20,3	166,5	6,074	8,383	27,009	5,714	3,945
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	mg/kg	112396	219768	66081	16178	126663	107835	193578	63557	15200	134428	4,142	12,672	3,894	6,234	-5,948
Cadmio (Cd)	mg/kg	3,8	25,2	33,6	19	110,6	3,3	22,3	24,7	15,7	117,4	14,085	12,211	5,566	19,020	-5,965
Cobalto (Co)	mg/kg	5,8	2,9	7	2,8	< 0,8	6,7	4,3	6,9	3	< 0,8	-14,400	-11,765	1,439	-6,897	-
Cromo (Cr)	mg/kg	10,6	21,8	142,7	9,9	< 0,9	10,7	22,5	124,4	9,4	< 0,9	-0,939	-3,160	13,703	5,181	-
Cobre (Cu)	mg/kg	66,9	167,6	651,2	650,3	205,3	47,7	146,5	512,3	563,4	219,3	24,121	13,435	23,876	14,320	-6,594
Hierro (Fe)	mg/kg	20647	15330	40664	17563	43424	21387	17380	36580	17376	43492	-3,521	-12,534	10,574	1,070	-0,156
Potasio (K)	mg/kg	905,6	1160	2189	1132	290,3	958,3	1106	1796	925,9	299,5	-5,655	4,766	19,724	20,030	-3,120
Magnesio (Mg)	mg/kg	7584	8554	14229	3678	64741	8162	9035	13139	3573	69663	-7,342	-5,469	7,966	2,896	-7,324
Manganeso (Mn)	mg/kg	1906	536	1882	393	3196	1184	563	1714	344	3107	24,764	-4,914	9,344	13,297	2,824
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-	-	-	-	-
Sodio (Na)	mg/kg	62	62	120	36	87	72	52	104	26	97	-14,925	17,544	14,286	32,258	-10,870
Níquel (Ni)	mg/kg	16	11	20	< 1	< 1	17	< 1	16	< 1	< 1	-6,061	-	22,222	-	-
Plomo (Pb)	mg/kg	83	1031	632	1284	9793	77	905	497	1135	10747	7,500	13,017	23,915	12,319	-9,289

Código		Río Rumichaca	Bofedal	Río Rumichaca	Bofedal	Bofedal	Río Rumichaca	Bofedal	Río Rumichaca	Bofedal	Bofedal	RPD_1(%)	RPD_2(%)	RPD_3(%)	RPD_4(%)	RPD_5(%)
		SED-62	SED-51	SED-75	SED-52A	SED-E	DUP-01	DUP-02	DUP-03	DUP-04	DUP-05					
Fecha		06/09/2018	07/09/2018	08/09/2018	07/09/2018	15/09/2018	06/09/2018	07/09/2018	08/09/2018	07/09/2018	15/09/2018					
Hora		16:00 p.m.	13:15 p.m.	12:00 p.m.	15:15 p.m.	15:33 p.m.	16:00 p.m.	13:15 p.m.	12:00 p.m.	15:15 p.m.	15:33 p.m.					
Informe de ensayo		51026/2018 SAA-18/01033	51029/2018 SAA-18/01035	51030/2018 SAA-18/01036	51029/2018 SAA-18/01035	52027/2018 SAA-18/01061	51031/2018	51031/2018	51031/2018	51031/2018	52026/2018					
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	118,8	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	126,9	-	-	-	-	-6,593
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	-	-	-	-	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	mg/kg	38,6	21	36,7	12,2	< 0,5	39,2	23,7	35,4	12	< 0,5	-1,542	-12,081	3,606	1,653	-
Zinc (Zn)	mg/kg	590,6	2456	13778	777,4	19016	601,5	2249	10366	708,9	19462	-1,829	8,799	28,264	9,218	-2,318
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	11,9	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	12,4	-	-	-	-	-4,115
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-	-	-	-	-
Litio (Li)	mg/kg	121,3	127,4	193,4	75,7	340,1	128,2	115	172,3	67	357,2	-5,531	10,231	11,540	12,193	-4,905
Fosforo (P)	mg/kg	438,3	401,2	651,4	1052	371,6	441,6	358,3	517,6	879,9	388,4	-0,750	11,297	22,891	17,817	-4,421
Silicio (Si)	mg/kg	380,3	432,6	557,6	302,9	270,5	376	483	478,4	307,5	289,8	1,137	-11,009	15,290	-1,507	-6,889
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-	-	-	-	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	172	64,4	107,9	25,7	74,6	186,2	55	83,7	19,3	79	-7,929	15,745	25,261	28,444	-5,729
Titanio (Ti)	mg/kg	33,2	229,9	45,1	113,2	10,4	34,3	229,4	35,1	101,4	10,5	-3,259	0,218	24,938	10,997	-0,957
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,47	0,56	1,45	0,68	1,99	0,61	0,59	1,89	0,66	2,33	-25,926	-5,217	-26,347	2,985	-15,741

Un resultado puede considerarse como duplicado si cumple que la Diferencia Porcentual Relativa (RPD) es menor al 40%. El RPD_1 fue calculado entren los resultados del punto SED-62 y DUP-01, el RPD_2 fue calculado entre los puntos SED-51 y DUP-02, el RPD_3 fue calculado entre los puntos SED-75 y DUP-03, el RPD_4 fue calculado entre los puntos SED-52A y DUP-04, y el RPD_5 fue calculado entre los puntos SED-E y DUP-05.

ANEXO A.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.3.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.3.1-1. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 1 (microcuenca Balcanes)

					Código del punto de muestreo	Bofedal	Bofedal	Bofedal	Quebrada Balcanes		
						07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018	07/09/2018		
						14:40	15:15	13:15	11:25		
						HB-49A	HB-52A	HB-51	HB-53		
						R1	R1	R1	R1	R2	R3
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Réplicas					
Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	0	15	1	0	0	0
Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	0	0	0	0	0
Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	43	28	0	0	0	0
Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	1	0	50	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	0	0	0	38	8	10
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	3	4
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	0	0	2	9	10	3
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	8	4	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0	2	0	3
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0	0	1	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	102	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	0	0	0	17	9	21
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	0	0	0	3	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0	7	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	20	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	198	9	14	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	0	0	0	0	1	5
Arthropoda	Insecta	Díptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	0	0	0	2	56	2
Arthropoda	Insecta	Díptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	3	17	54	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	8	14	426	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	2	49	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	0	0	0	1	0	1
					Abundancia (N)	**377**	**132**	**555**	**82**	**93**	**52**
					Riqueza (S)	**8**	**6**	**8**	**10**	**8**	**11**

ND: No determinado

Tabla A.3.1-2. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

					Código del punto de muestreo	Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Quebrada San José Galera
						19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	13/09/2018
						13:25	11:30	10:30	15:20
						HB-29	HB-30	HB-32	HB-33
						R1	R1	R1	R1
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Réplicas			
Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	7	0	0	0
Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	0	0	0
Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	4	0	0	0
Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	7	2	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	0	0	13	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0	0	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	7	16	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	42	16	0	7
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	19	13	0	23
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	0	3	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	47	9	27	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	0	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	310	213	143	15
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	7	2	0	1
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	6	19	1	0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	6	3	1	0
					Abundancia (N)	**462**	**294**	**192**	**50**
					Riqueza (S)	**11**	**10**	**9**	**6**

ND: No determinado

Tabla A.3.1-2. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

					Código del punto de muestreo	Quebrada Gentilmachay			Laguna 4	Quebrada San José Galera			Quebrada sin nombre 1		
						13/09/2018			13/09/2018	13/09/2018			13/09/2018		
						14:40			15:55	13:30			13:10		
						HB-34			HB-36	HB-35			HB-37		
						R1	R2	R3	R1	R1	R2	R3	R1	R2	R3
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Réplicas									
Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	1	2	0	1	2	1	0	0	0
Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	9	0	0	0	58	76	0	9	2	5
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	2	1	3	25	4	13	44	5	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0	0	1	0	6	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	2	2	2	0	3	0	2	2	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	0	1	2	0	0	0	0	3	2	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	0	0	0	256	0	0	4	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	2	2	5	18	3	0	0	0	0	0
					Abundancia (N)	25	12	19	312	75	93	64	19	4	5
					Riqueza (S)	6	9	9	8	10	5	10	4	2	1

ND: No determinado

Tabla A.3.1-2. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

					Código del punto de muestreo	Quebrada San José Galera			Bofedal	Quebrada Viscas			Quebrada Balcanes			Quebrada Viscas		
						13/09/2018			13/09/2018	07/09/2018			07/09/2018			07/09/2018		
						11:35			11:05	12:30			11:25			10:10		
						HB-49			HB-45	HB-47			HB-53			HB-56		
						R1	R2	R3	R1	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Réplicas												
Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	11	33	41	0	15	4	0	38	8	10	5	9	7
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	1	1	0	0	5	0	5	0	3	4	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	11	10	12	0	13	0	3	9	10	3	2	2	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	3	3	0	0	1	0	0	8	4	0	0	3	7
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0	0	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	3	0	2	0	2	2	2	17	9	21	6	16	6
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	5	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	0	2	0	0	0	10	0	0	1	5	1	4	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	1	0	0	0	46	0	37	2	56	2	1	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	0	0	0	0	5	0	0	1	0	1	0	1	0
					Abundancia (N)	31	56	62	168	90	16	47	82	93	52	16	48	22
					Riqueza (S)	7	9	6	4	9	3	4	10	8	11	6	13	5

ND: No determinado

Tabla A.3.1-3. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código del punto de muestreo						Quebrada Tunshuruco			Quebrada Tunshuruco		
						06/09/2018			06/09/2018		
						14:15			12:30		
						HB-69			HB-68		
						R1	R2	R3	R1	R2	R3
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Réplicas					
Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	2	0	4	12	21	3
Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	0	0	0	0	0
Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0	7	18	14	18
Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	0	0	0	3	0	4
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	28	21	492	28	12	26
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	1	3	1	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	1	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0	1	2	1	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	1	0	13	2	0	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	0	0	0	2	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0	1	0	1	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simuliun*	*Simuliun* sp.	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	0	0	15	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	18	0	53	92	72	120
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0	3	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	4	1	0	0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	0	1	0	0	0	0
					Abundancia (N)	49	22	597	165	123	185
					Riqueza (S)	4	2	14	12	8	12

ND: No determinado

Tabla A.3.1-4. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

					Código del punto de muestreo	Quebrada Viscas			Quebrada sin nombre 2			Quebrada Viscas			Quebrada Viscas			Quebrada Viscas		
						07/09/2018			07/09/2018			07/09/2018			07/09/2018			06/09/2018		
						10:10			10:30			09:20			09:22			17:15		
						HB-56			HB-57			HB-58			HB-59			HB-60A		
						R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Réplicas														
Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	0	0	0	12	2	0	0	1	0	2	16	23	0	0	1
Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	11	9	0	0	0
Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	5	9	7	0	0	0	8	8	3	14	46	40	2	17	2
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	2	2	0	148	111	379	2	1	0	63	153	123	3	8	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	33	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	3	7	0	0	0	0	1	0	15	7	16	0	7	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	12	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	6	16	6	0	0	1	8	7	3	0	0	0	6	12	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	0	3	0	10	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	1	5	1	0	0	0	0	4	3	5	2	0	0	4	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	1	0	0	0	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax* sp.	1	4	0	0	0	0	2	31	7	3	1	0	1	31	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	1	1	0	0	0	0	0	18	14	2	0	1	0	20	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	0	0	0	3	4	120	0	0	0	0	0	11	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
					Abundancia (N)	16	48	22	173	117	512	26	77	30	113	261	274	13	107	6
					Riqueza (S)	6	13	5	4	3	7	6	12	5	12	14	14	5	11	5

ND: No determinado

Tabla A.3.1-4. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

					Código del punto de muestreo	Quebrada Huaricancha			Río Rumichaca			Río Rumichaca			Río Rumichaca			Río Rumichaca		
						06/09/2018			06/09/2018			06/09/2018			06/09/2018			06/09/2018		
						16:47			16:40			16:00			14:15			12:55		
						HB-60			HB-61			HB-62			HB-63			HB-64		
						R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Réplicas														
Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8	1	1	10
Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	12	7	3	38	71	71	37	15	29	24	18	62	20	7	20
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	2	0	1	3	12	3	1	1	0	0	1	4	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	1	3	0	9	7	7	13	2	1	8	1	8	3	6	3
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	10	3	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0	0	3	0	1	1	0	1	1	1	0	2	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	2	3	3	18	13	8	10	8	14	0	6	4	1	0	4
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	1	0	0	3	16	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	2	2	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	0	0	0	9	2	5	5	1	0	0	0	0	1	2	8
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	1	0	0	2	0	0	0	1	2	0	0	7	1	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	1	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	0	0	0	4	5	7	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	2	0	2	0	6	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	1	0	0	1	1	2	0	1	0	0	0	1	2	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Abundancia (N)	23	18	12	91	136	112	68	32	49	40	35	100	44	21	48
					Riqueza (S)	9	6	7	11	11	14	7	8	8	8	10	9	12	8	8

ND: No determinado

Tabla A.3.1-4. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

					Código del punto de muestreo	Río Rumichaca			Quebrada Tunshuruco			Río Rumichaca			Río Rumichaca			Río Rumichaca		
						06/09/2018			06/09/2018			06/09/2018			06/09/2018			08/09/2018		
						11:20			12:30			10:20			10:05			12:00		
						HB-65			HB-68			HB-66			HB-67			HB-75		
						R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Réplicas														
Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	3	2	3	12	21	3	0	0	0	0	0	0	210	250	380
Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0	0	18	14	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	39	11	47	3	0	4	38	5	15	56	43	68	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	5	2	3	28	12	26	6	2	6	6	6	8	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	1	0	4	0	0	0	2	0	0	0	1	24	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	5	0	3	2	1	2	0	0	0	3	0	7	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	1	3	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	2	0	3	0	0	1	4	4	0	6	1	3	8	5	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	3	0	4	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	10	20	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	1	0	0	0	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	2	0	2	0	0	0	6	0	0	1	2	2	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	8	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simuliun*	*Simuliun* sp.	0	0	1	1	0	0	2	0	0	3	10	25	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	0	0	0	92	72	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Abundancia (N)	62	16	68	165	123	185	60	17	23	91	80	176	224	259	380
					Riqueza (S)	11	4	10	12	8	12	8	8	4	12	10	13	5	4	1

ND: No determinado

Tabla A.3.1-5. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 5 (Paraje Killa)

					Código del punto de muestreo	Laguna 5	Laguna 6	Laguna 7
						14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018
						10:36	11:08	11:51
						HB-88	HB-89	HB-87
						R1	R1	R1
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Réplicas		
Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	15	11	0
Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	0	0
Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0	0
Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	70	16	25
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	5	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	0	0	32
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	2369	22	5
Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	22	71	42
Arthropoda	Insecta	Díptera	Ceratopogonidae	ND	Ceralopogonidae	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Díptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	9	0	5
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	1	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	17	6	0
					Abundancia (N)	2508	126	110
					Riqueza (S)	8	5	6

ND: No determinado

Tabla A.3.1-6. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

					Código del punto de muestreo	Quebrada sin nombre 4			Quebrada sin nombre 3			Bofedal			Bofedal			Quebrada Chaquipampa		
						15/09/2018			15/09/2018			15/09/2018			20/09/2018			20/09/2018		
						10:10			11:45			10:00			11:00			09:40		
						HB-79			HB-81			HB-90			HB-92			HB-97		
						R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Réplicas														
Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5	14
Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0
Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	4	4	6	0	0	0	0	0	0	129	70	58	36	70	97
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	5	4	25	31
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6	1	4	5	5
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	3	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simuliun*	*Simuliun* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Abundancia (N)	8	5	13	1	0	0	2	1	1	152	92	74	53	111	158
					Riqueza (S)	4	2	7	1	0	0	2	1	1	9	8	9	8	7	12

ND: No determinado

Tabla A.3.1-7. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 7 (microcuenca Yauli)

					Código del punto de muestreo	Río Yauli			Río Yauli			Quebrada Ayamachay			Río Yauli			Río Rumichaca		
						08/09/2018			08/09/2018			08/09/2018			08/09/2018			08/09/2018		
						14:00			12:10			12:45			11:30			12:00		
						HB-70			HB-74			HB-71			HB-72			HB-75		
						R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Réplicas														
Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	12	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210	250	380
Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	0	0	0	39	69	12	2	0	0	12	26	13	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	104	66	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	1	0	3	6	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	2	9	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	0	0	0	85	56	89	5	0	16	20	6	0	1	3	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	0	0	0	149	114	17	10	12	0	5	33	71	8	5	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	3	4	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	0	2	0	14	12	10	0	3	0	0	42	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	3	5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Abundancia (N)	122	78	106	316	265	135	17	17	17	42	141	98	224	259	380
					Riqueza (S)	4	6	4	12	9	9	3	3	2	5	10	6	5	4	1

ND: No determinado

Tabla A.3.1-7. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 7 (microcuenca Yauli)

					Código del punto de muestreo	Río Yauli			Río Yauli			Río Yauli			Río Yauli		
						08/09/2018			08/09/2018			08/09/2018			08/09/2018		
						10:45			10:00			08:58			08:45		
						HB-76			HB-77A			HB-77			HB-78		
						R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Réplicas											
Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	190	130	280	50	20	20	50	80	12	20	20	10
Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	0	0
Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0	0	0	1	0	4	0	0	1	1	0
Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	2	0	2	1	0	1	6	2	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	5	0	22	0	0	0	0	17	5	2	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	20	12	6	0	1	3	9	25	24	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	6	2	0	1	0	0	0	18	8	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	14	0	5	5	10	4	40	5	0	2	2	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Abundancia (N)	241	144	316	58	34	32	110	150	52	27	25	13
					Riqueza (S)	8	3	6	5	6	7	6	8	5	6	5	4

ND: No determinado

Tabla A.3.1-8. Resultados de macroinvertebrados bentónicos de la zona 9 (lagunas Churruca)

					Código del punto de muestreo	Laguna Churruca 1	Laguna Churruca 2
						11/09/2018	11/09/2018
						08:20	09:30
						HB-16	HB-15
						R1	R1
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Réplicas	
Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	0	0
Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	0
Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0
Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	1	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	1	57
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	ND	Empididae	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	1	41
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	0	0
					Abundancia (N)	3	101
					Riqueza (S)	3	3

ND: No determinado

ANEXO A.3.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS DE PERIFITON

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.3.2-1. Resultados de perifiton de la zona 1 (microcuenca Balcanes)

					Código del punto de muestreo	Bofedal 07/09/18 14:40 HB-49A	Bofedal 07/09/18 15:15 HB-52A	Bofedal 07/09/18 13:15 HB-51	Quebrada Balcanes 07/09/18 11:25 HB-53
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)			
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. deflexum*	0	0	0	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. gracillimum*	0	0	0	2878
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	0	0	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia sp. 1*	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	0	1799	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	0	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	360	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	719	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia cf. fruticosa*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia sigmoidea*	0	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cistula*	0	2518	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cymbiformis*	1079	719	360	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	719	1439	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura cf. hybrida*	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura naviculiformis*	719	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura cf. acuta*	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. neogracile*	0	360	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis microcephala*	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. gracile*	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. tenuissimum*	1799	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis*	*Placoneis cf. peraelginensis*	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. arcus*	0	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia aff. genuflexa*	1079	1079	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia bilunaris*	0	1439	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. mucophila*	0	1799	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia cf. megaliesmontana*	360	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. vitrea*	1439	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Cavinulaceae	*Cavinula*	*Cavinula sp. 1*	0	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Humidophila*	*Humidophila tempiniana*	0	0	8273	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis confervacea*	0	2878	2158	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis sp.*	1799	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola nivalis*	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis*	*Diploneis ovalis*	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	1799	1439	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. tenelloides*	0	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*	4317	719	1439	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. notha*	0	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula enfuga*	1799	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula symmetrica*	0	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula sp. 1*	0	0	2158	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela cf. elegantula*	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. hercynicum*	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. andinum*	0	1799	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium sp. 1*	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. divergens*	1079	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	0	719	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. gibba*	719	0	1439	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. patagonensis*	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. tsoneka*	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. viridis*	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia microstauron*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia sp. 1*	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia sp. 2*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Fallacia*	*Fallacia aff. ecuadoriana*	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora pupula*	1079	1079	1799	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora cf. fusticulus*	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora cf. amoena*	0	360	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora sp. 1*	1439	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula cuspidata*	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula ambigua*	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis subgracilis*	360	1079	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia adnata*	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia*	*Rhopalodia gibba*	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora ovalis*	1079	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora sp. 2*	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	4676	3597	5755	1439
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	719	3237	0	2518
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*	719	0	2518	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria cf. rumpens*	0	0	1799	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria cf. inflata*	0	4317	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Odontidium*	*Odontidium mesodon*	0	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira leptostauron*	0	2518	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra sp. 1*	0	719	0	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria acus*	0	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*Meridion lineare*	0	719	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	1079	0	1799	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus turgidus*	719	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus giganteus*	0	0	0	360
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina sp.*	360	2518	0	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria aponina*	1799	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria sp.*	0	0	0	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa alpina*	1439	1079	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Raphidiopsis*	*Raphidiopsis sp.*	0	0	1439	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc*	*Nostoc commune*	360	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	0	0	0	1439
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix sp.*	3237	0	1439	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema animale*	0	0	360	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Homoeothrix*	*Homoeothrix juliana*	0	0	0	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	0	0	719	2518
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	*Phormidium sp.*	0	360	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	*Pleurocapsa sp.*	1079	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	2158	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenotholos*	*Xenotholos kemeri*	719	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Spirulinales	Spirulinaceae	*Spirulina*	*Spirulina sp.*	0	0	719	0

Tabla A.3.2-1. Resultados de perifiton de la zona 1 (microcuenca Balcanes)

					Código del punto de muestreo	Bofedal	Bofedal	Bofedal	Quebrada Balcanes
						07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18
						14:40	15:15	13:15	11:25
						HB-49A	HB-52A	HB-51	HB-53
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)			
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	0	0	0	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	0	1079	1799	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Aphanocapsa*	*Aphanocapsa* sp. 1	0	1799	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia* cf. *minimum*	2158	0	0	360
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	719	0	1439	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* cf. *muscicola*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	0	360	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Synechococcaceae	*Synechococcus*	*Synechococcus elongatus*	1079	0	360	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlamydomonadaceae	*Chlamydomonas*	*Chlamydomonas oblonga*	0	0	1079	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	*Chlorococcum* sp.	0	0	360	719
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonales	Chlorococcaceae	*Cystomonas*	*Cystomonas* sp.	0	0	719	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Volvocaceae	*Pandorina*	*Pandorina morum*	719	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Pseudopediastrum*	*Pseudopediastrum boryanum*	360	360	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Tetraedron*	*Tetraedron minimum*	360	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum*	*Coelastrum* sp.	0	0	0	360
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*	360	360	0	360
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus dimorphus*	1079	1799	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus spiralis*	0	0	719	0
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	incertae sedis	incertae sedis	*Crucigenia*	*Crucigenia tetrapedia*	0	0	360	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*Closterium malmei*	0	360	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*	0	0	0	360
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*	0	0	0	360
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Euastrum*	*Euastrum dubium*	0	360	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Gonatozygaceae	*Gonatozygon*	*Gonatozygon brebisonii*	360	0	719	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema*	*Zygnema* sp. 1	0	0	108	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena* sp. 1	1079	0	0	0
					S (Total de taxones)	50	44	40	41
					N (Abundancia)	55036	53957	51187	36691

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

				Código del punto de muestreo		Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Quebrada San José Galera
						19/09/18	19/09/18	19/09/18	13/09/18
						13:25	11:30	10:30	15:20
						HB-29	HB-30	HB-32	HB-33
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)			
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. rivulare*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	2866	0	0	2866
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. deflexum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. exilis*	1592	0	0	1274
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. gracillimum*	1274	3185	0	1911
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. atomus*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium sp. 1*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis cf. leptostriata*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium delicatulum*	0	0	0	955
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium frequentissimum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium lanceolatum*	2229	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia sp. 1*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	318	0	0	318
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	637	955	1274	1274
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	1592	955	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	0	0	637	955
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	0	0	318	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	955	637	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia cf. fruticosa*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia sigmoidea*	318	637	955	2866
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia nana*	0	0	318	955
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia*	*Adlafia cf. brockmannii*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cistula*	1274	955	1274	1592
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella tumida*	0	0	637	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella lange-bertalotii*	0	0	955	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cymbiformis*	0	0	0	955
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	637	0	318	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura cf. hybrida*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura naviculiformis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura cf. acuta*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura aff. inca*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura aff. tsoneka*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutiforme*	637	1274	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. tropicum*	0	637	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. neogracile*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. subelginense*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. schneideri*	0	0	0	955
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema silesiacum*	0	0	0	637
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis cf. subminuta*	0	318	0	1274
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	955	637	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. gracile*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema truncatum*	637	318	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. acuminatum*	2548	1274	1592	2229
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. tenuissimum*	318	0	637	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. auritum*	0	0	0	637
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria*	*Reimeria sinuata*	955	0	0	955
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. arcus*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. praerupta*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. exigua*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia aff. fallax*	1911	318	318	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia aff. genuflexa*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia bilunaris*	637	955	637	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. mucophila*	1592	2229	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. tridentula*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia sp. 1*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia cf. vulgaris*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia cf. amphipleuroides*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. neoxilis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. vitrea*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis confervacea*	0	0	0	3822
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola muticoides*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis*	*Diploneis ovalis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis cf. undulatiformis*	1274	637	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis cf. tenuis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula lanceolata*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. tenelloides*	0	318	318	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*	955	637	955	1911

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

					Código del punto de muestreo	Laguna 2	Laguna 3	Laguna 1	Quebrada San José Galera
						19/09/18	19/09/18	19/09/18	13/09/18
						13:25	11:30	10:30	15:20
						HB-29	HB-30	HB-32	HB-33
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)			
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. notha*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula erifuga*	0	1592	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula symmetrica*	0	0	318	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*	0	637	318	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. hercynicum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. andinum*	955	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. divergens*	0	0	318	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	318	955	1274	637
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. patagonensis*	0	0	0	1274
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. tsoneka*	0	637	1274	955
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. viridis*	0	318	318	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. spinossisima*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia microstauron*	0	0	637	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia sp. 2*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Fallacia*	*Fallacia aff. ecuadoriana*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora cf. pseudopupula*	0	0	318	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora pupula*	0	0	955	637
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora cf. amoena*	318	0	637	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula ambigua*	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis subgracilis*	637	0	0	955
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis cf. lineolata*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia adnata*	0	637	1592	1274
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia argus*	0	0	637	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia*	*Rhopalodia gibba*	0	0	955	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella angusta*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella cf. amphyoxis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora ovalis*	0	0	637	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	2866	0	0	2229
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	0	0	0	3822
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vauchenae*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Odontidium*	*Odontidium mesodon*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra sp. 1*	0	0	0	1592
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*Diatoma vulgaris*	0	0	318	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*Meridion lineare*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira*	*Melosira varians*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Orthoseiraceae	*Orthoseira*	*Orthoseira sp. 1*	1911	0	0	1911
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	0	0	318	955
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus giganteus*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina sp.*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria aponina*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria sp.*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa sp.*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Raphidiopsis*	*Raphidiopsis sp.*	637	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	0	0	0	637
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	318	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema animale*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Homoeothrix*	*Homoeothrix juliana*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	637	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	0	637	0	955
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya sp. 1*	0	0	0	1274
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya sp. 2*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia cf. minimum*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	0	318	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena sp. 1*	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	*Stigeoclonium sp.*	0	0	0	32
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	*Chlorococcum sp.*	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Ulotrichales	Gloeotilaceae	*Binuclearia*	*Binuclearia cf. tectorum*	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora cf. pachyderma*	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora sp.*	0	96	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum*	*Coelastrum sp.*	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus dimorphus*	0	637	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum*	*Messastrum gracile*	0	0	0	318
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	637
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*Closterium venus*	318	637	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*	318	318	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium cf. laeve*	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurastrum*	*Staurastrum leptocladum*	0	955	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurodesmus*	*Staurodesmus aff. dejectus*	0	637	318	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Gonatozygaceae	*Gonatozygon*	*Gonatozygon brebisonii*	0	1274	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia sp. 1*	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema*	*Zygnema sp. 1*	0	0	0	0
Charophyta	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Klebsormidiaceae	*Klebsormidium*	*Klebsormidium sp.*	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Phacaceae	Phacus	*Phacus orbicularis*	0	0	318	637
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena gracilis*	0	0	637	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena sp. 1*	0	0	0	0
					S (Total de taxones)	**36**	**33**	**34**	**37**
					N (Abundancia)	**36306**	**27166**	**23248**	**49076**

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

					Código del punto de muestreo	Quebrada Gentilmachay	Laguna 4	Quebrada San José Galera	Quebrada sin nombre 1
						13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18
						14:40	15:55	13:30	13:10
						HB-34	HB-36	HB-35	HB-37
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)			
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *rivulare*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *deflexum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *exilis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *gracillimum*	0	0	1799	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *atomus*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* sp. 1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis* cf. *leptostriata*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium delicatulum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium frequentissimum*	1439	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium lanceolatum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia* sp. 1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	0	360	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	2878	3597	2518	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	0	1079	2158	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	0	0	719	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia* cf. *fruticosa*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia sigmoidea*	0	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia nana*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia*	*Adlafia* cf. *brockmannii*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cistula*	0	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella tumida*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella lange-bertalotii*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cymbiformis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* cf. *hybrida*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura naviculiformis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* cf. *acuta*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* aff. *inca*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* aff. *tsoneka*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutiforme*	1079	1079	719	1439
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *tropicum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *neogracile*	0	0	719	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *subelginense*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *schneideri*	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema silesiacum*	2158	1799	1439	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis* cf. *subminuta*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *gracile*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema truncatum*	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *acuminatum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *tenuissimum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *auritum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria*	*Reimeria sinuata*	1799	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *arcus*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *praerupta*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *exigua*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* aff. *fallax*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* aff. *genuflexa*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia bilunaris*	0	0	0	0

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

					Código del punto de muestreo	Quebrada Gentilmachay	Laguna 4	Quebrada San José Galera	Quebrada sin nombre 1
						13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18
						14:40	15:55	13:30	13:10
						HB-34	HB-36	HB-35	HB-37
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)			
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *mucophila*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *tridentula*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* sp. 1	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia* cf. *vulgaris*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia* cf. *amphipleuroides*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *neoxilis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *vitrea*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis confervacea*	1439	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola muticoides*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis*	*Diploneis ovalis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *undulatiformis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *tenuis*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula lanceolata*	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *tenelloides*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*	0	360	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. notha*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula erifuga*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula symmetrica*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* cf. *hercynicum*	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* cf. *andinum*	0	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *divergens*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *patagonensis*	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *tsoneka*	719	360	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *viridis*	1799	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *spinossisima*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia microstauron*	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* sp. 2	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Fallacia*	*Fallacia* aff. *ecuadoriana*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *pseudopupula*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora pupula*	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *amoena*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula ambigua*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis subgracilis*	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* cf. *lineolata*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia adnata*	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia argus*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia*	*Rhopalodia gibba*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella angusta*	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella* cf. *amphyoxis*	360	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora ovalis*	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	1439	1079	2518	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	0	0	719	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Odontidium*	*Odontidium mesodon*	719	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra* sp. 1	719	719	3597	2518
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	719	360	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*	0	0	719	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*Diatoma vulgaris*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*Meridion lineare*	1799	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira*	*Melosira varians*	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Orthoseiraceae	*Orthoseira*	*Orthoseira* sp. 1	719	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus giganteus*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina* sp.	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria aponina*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria* sp.	0	0	0	0

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

					Código del punto de muestreo	Quebrada Gentilmachay	Laguna 4	Quebrada San José Galera	Quebrada sin nombre 1
						13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18
						14:40	15:55	13:30	13:10
						HB-34	HB-36	HB-35	HB-37
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)			
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Raphidiopsis*	*Raphidiopsis* sp.	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	0	1079	0	360
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	0	0	1799
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema animale*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Homoeothrix*	*Homoeothrix juliana*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	0	0	0	1439
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	0	1439	719	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia* cf. *minimum*	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	0	0	0	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	*Stigeoclonium* sp.	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	*Chlorococcum* sp.	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Ulotrichales	Gloeotilaceae	*Binuclearia*	*Binuclearia* cf. *tectorum*	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* cf. *pachyderma*	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* sp.	0	0	72	108
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum*	*Coelastrum* sp.	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus dimorphus*	0	0	0	719
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum*	*Messastrum gracile*	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*Closterium venus*	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *laeve*	0	719	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurastrum*	*Staurastrum leptocladum*	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurodesmus*	*Staurodesmus* aff. *dejectus*	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Gonatozygaceae	*Gonatozygon*	*Gonatozygon brebisonii*	0	0	0	719
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 1	0	36	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema*	*Zygnema* sp. 1	0	0	0	0
Charophyta	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Klebsormidiaceae	*Klebsormidium*	*Klebsormidium* sp.	0	0	72	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Phacaceae	Phacus	*Phacus orbicularis*	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena gracilis*	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena* sp. 1	0	0	360	0
					S (Total de taxones)	22	18	23	18
					N (Abundancia)	24460	16223	24604	16655

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

					Código del punto de muestreo	Quebrada San José Galera	Bofedal	Quebrada Viscas	Quebrada Balcanes	Quebrada Viscas
						13/09/18	13/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18
						HB-49	HB-45	HB-47	HB-53	HB-56
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)				
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *rivulare*	0	0	0	0	1079

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

					Código del punto de muestreo	Quebrada San José Galera	Bofedal	Quebrada Viscas	Quebrada Balcanes	Quebrada Viscas
						13/09/18	13/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18
						HB-49	HB-45	HB-47	HB-53	HB-56
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)				
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	2878	0	3237	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *deflexum*	0	0	0	1799	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *exilis*	1439	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *gracillimum*	4317	0	1799	2878	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *atomus*	1079	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* sp. 1	0	0	0	0	2158
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis* cf. *leptostriata*	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium delicatulum*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium frequentissimum*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium lanceolatum*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	0	0	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia* sp. 1	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	1439	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	0	0	4676	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	0	0	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	719	0	1439	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	2518	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia* cf. *fruticosa*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia sigmoidea*	0	637	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia nana*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia*	*Adlafia* cf. *brockmannii*	0	637	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cistula*	0	637	360	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella tumida*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella lange-bertalotii*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cymbiformis*	0	0	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	0	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* cf. *hybrida*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura naviculiformis*	0	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* cf. *acuta*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* aff. *inca*	0	637	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* aff. *tsoneka*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutiforme*	0	955	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *tropicum*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *neogracile*	0	637	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *subelginense*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *schneideri*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema silesiacum*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis* cf. *subminuta*	1079	955	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *gracile*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *acuminatum*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *tenuissimum*	0	637	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *auritum*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria*	*Reimeria sinuata*	1079	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *arcus*	1439	1274	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *praerupta*	719	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *exigua*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* aff. *fallax*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* aff. *genuflexa*	0	0	0	0	0

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

					Código del punto de muestreo	Quebrada San José Galera	Bofedal	Quebrada Viscas	Quebrada Balcanes	Quebrada Viscas
						13/09/18	13/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18
						HB-49	HB-45	HB-47	HB-53	HB-56
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)				
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia bilunaris*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. mucophila*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. tridentula*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia sp. 1*	0	637	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia cf. vulgaris*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia cf. amphipleuroides*	0	955	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	0	955	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. neoxilis*	0	2229	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. vitrea*	0	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis confervacea*	0	955	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola muticoides*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis*	*Diploneis ovalis*	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis cf. undulatiformis*	0	1592	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis cf. tenuis*	0	0	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	0	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula lanceolata*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. tenelloides*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*	0	0	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. notha*	0	0	360	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula erifuga*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula symmetrica*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. hercynicum*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*	0	637	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. andinum*	360	955	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. divergens*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	0	637	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. patagonensis*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. tsoneka*	0	955	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. viridis*	0	637	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. spinossisima*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia microstauron*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia sp. 2*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Fallacia*	*Fallacia aff. ecuadoriana*	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora cf. pseudopupula*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora pupula*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora cf. amoena*	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula ambigua*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis subgracilis*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis cf. lineolata*	0	637	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia adnata*	0	318	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia argus*	0	637	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia*	*Rhopalodia gibba*	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella angusta*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella cf. amphyoxis*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora ovalis*	0	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	2878	1911	7554	1439	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	719	0	1439	2518	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*	0	0	1079	1799	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Odontidium*	*Odontidium mesodon*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra sp. 1*	3237	0	719	1799	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*	0	318	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*Diatoma vulgaris*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*Meridion lineare*	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira*	*Melosira varians*	0	955	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Orthoseiraceae	*Orthoseira*	*Orthoseira sp. 1*	2158	7325	0	0	0

Tabla A.3.2-2. Resultados de perifiton de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

					Código del punto de muestreo	Quebrada San José Galera	Bofedal	Quebrada Viscas	Quebrada Balcanes	Quebrada Viscas
						13/09/18	13/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18
						HB-49	HB-45	HB-47	HB-53	HB-56
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)				
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	0	318	0	719	360
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus giganteus*	0	0	0	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina* sp.	0	318	0	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria aponina*	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria* sp.	0	0	0	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.	0	0	0	0	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Raphidiopsis*	*Raphidiopsis* sp.	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	0	0	0	1439	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema animale*	0	0	0	1079	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Homoeothrix*	*Homoeothrix juliana*	0	0	0	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	0	0	0	2518	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	0	0	0	1079	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	1439	318	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	0	1274	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia* cf. *minimum*	0	0	1439	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	1439	0	1799	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	0	637	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	*Stigeoclonium* sp.	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	*Chlorococcum* sp.	0	0	0	719	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Ulotrichales	Gloeotilaceae	*Binuclearia*	*Binuclearia* cf. *tectorum*	0	159	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* cf. *pachyderma*	0	223	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* sp.	0	159	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum*	*Coelastrum* sp.	0	0	0	360	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*	0	955	0	360	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus dimorphus*	0	318	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum*	*Messastrum gracile*	0	0	719	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*Closterium venus*	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*	0	0	0	360	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*	0	0	0	360	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *laeve*	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurastrum*	*Staurastrum leptocladum*	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurodesmus*	*Staurodesmus* aff. *dejectus*	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Gonatozygaceae	*Gonatozygon*	*Gonatozygon brebisonii*	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 1	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema*	*Zygnema* sp. 1	0	64	0	0	0
Charophyta	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Klebsormidiaceae	*Klebsormidium*	*Klebsormidium* sp.	0	159	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Phacaceae	Phacus	*Phacus orbicularis*	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena gracilis*	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena* sp. 1	0	0	0	0	0
					S (Total de taxones)	**18**	**54**	**18**	**41**	**10**
					N (Abundancia)	**30935**	**39936**	**29856**	**36691**	**8273**

Tabla A.3.2-3. Resultados de perifiton de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

					Código del punto de muestreo	Quebrada Tunshuruco	Quebrada Tunshuruco
						06/09/18	06/09/18
						14:15	12:30
						HB-69	HB-68
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	0	2158
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *exilis*	0	2518
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *gracillimum*	2518	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *atomus*	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	360	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium rostratum*	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	6835	2158
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	2158	3237
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	719	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	4676	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cistula*	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	719	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutiforme*	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *neogracile*	1079	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *gracile*	1439	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *netriviale*	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	360	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *vitrea*	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis*	*Diploneis ovalis*	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*	719	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela* cf. *praecipua*	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Fallacia*	*Fallacia* aff. *ecuadoriana*	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula cuspidata*	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora ovalis*	360	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	1799	3237
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	1079	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira* sp. 1	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*	0	1799
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	0	360
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus turgidus*	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.	1079	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix* sp.	0	4676
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	360
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	0	2518
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*	0	2158
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	719	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia* cf. *minimum*	0	1439
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	0	360
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlamydomonadaceae	*Chlamydomonas*	*Chlamydomonas oblonga*	0	719
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Pseudopediastrum*	*Pseudopediastrum boryanum*	1079	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*	360	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus dimorphus*	719	1079
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus arcuatus*	360	1439
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus spiralis*	0	719
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*	0	360
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*	719	719
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	*Astasia* sp.	360	360
					S (Total de taxones)	34	33
					N (Abundancia)	38129	40647

Tabla A.3.2-4. Resultados de perifiton de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

					Código del punto de muestreo	Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas	Quebrada Viscas	Quebrada Viscas
						07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	06/09/18
						10:10	10:30	09:20	09:22	17:15
						HB-56	HB-57	HB-58	HB-59	HB-60A
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)				
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. rivulare*	1079	0	0	0	2158
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. deflexum*	719	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. atomus*	0	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* sp. 1	2158	719	1799	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis cf. leptostriata*	360	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	719	1439	2518	360	1439
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	0	2158	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	0	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura naviculiformis*	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura aff. inca*	0	0	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. tropicum*	0	360	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis microcephala*	0	719	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis* sp. 1	0	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. gracile*	0	0	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. tenuissimum*	0	1079	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. auritum*	0	1439	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. neoxilis*	0	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. vitrea*	0	0	0	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis* sp.	0	0	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis cf. tenuis*	0	360	719	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	0	1799	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. cryptocephala*	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. tenelloides*	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. notha*	0	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula symmetrica*	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia*	*Rhopalodia gibba*	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	360	2158	2158	1799	2878
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	1079	1079	1079	1079	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*	0	0	360	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria cf. inflata*	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra* sp. 1	719	0	360	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	0	0	0	0	1439
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	360	1079	0	1079	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus turgidus*	0	719	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria aponina*	0	360	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa alpina*	0	719	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.	719	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix* sp.	0	2878	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	1079	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus*	*Microcoleus autumnalis*	0	719	0	0	0

Tabla A.3.2-4. Resultados de perifiton de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

					Código del punto de muestreo	Quebrada Viscas	Quebrada sin nombre 2	Quebrada Viscas	Quebrada Viscas	Quebrada Viscas
						07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	06/09/18
						HB-56	HB-57	HB-58	HB-59	HB-60A
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)				
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Homoeothrix*	*Homoeothrix juliana*	0	2158	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	0	3237	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	*Pleurocapsa* sp.	0	0	0	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	0	0	0	1079	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	0	0	0	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*	0	0	0	1079	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	0	2158	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	0	0	0	0	360
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	0	1799	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia cf. minimum*	0	1079	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	0	719	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*	0	719	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus dimorphus*	0	360	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus wisconsinensis*	0	0	0	0	360
					S (Total de taxones)	10	40	14	12	14
					N (Abundancia)	8273	42446	13309	9353	14029

Tabla A.3.2-4. Resultados de perifiton de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

					Código del punto de muestreo	Quebrada Huaricancha	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca
						06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18
						16:47	16:40	16:00	14:15	12:55
						HB-60	HB-61	HB-62	HB-63	HB-64
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)				
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. rivulare*	0	0	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	0	1439	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. deflexum*	0	0	1799	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. exilis*	360	1799	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. atomus*	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	719	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium delicatulum*	0	0	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis pediculus*	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	1079	360	0	1079	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	719	0	360	719	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	360	1799	3597	5036	4676
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	0	0	0	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	0	360	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	0	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia*	*Adlafia cf. brockmannii*	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cistula*	0	360	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	360	360	719	1079	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura naviculiformis*	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. tropicum*	719	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. neogracile*	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. subelginense*	360	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. vitrea*	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis cf. undulatiformis*	719	0	360	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	0	0	0	0	719

Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *tenelloides*	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*	719	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* sp. 2	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela* cf. *elegantula*	360	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *spinossisima*	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* sp. 2	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula ambigua*	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia adnata*	360	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella ovalis*	0	0	0	360	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella linearis*	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora* sp. 3	0	0	0	719	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	719	2518	6115	5036	5036
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	1079	360	719	719	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*	0	0	1799	1439	5755
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Pseudostaurosira*	*Pseudostaurosira laucensis* var. *vulpina*	0	0	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira* sp. 1	0	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra* sp. 1	1079	1079	0	1799	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	0	719	1079	2878	2158
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*	0	0	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*Diatoma tenuis*	0	0	0	0	360
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina* sp.	0	0	719	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.	360	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena*	*Anabaena* sp.	360	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix tenuis*	0	0	2158	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Coleofasciculaceae	*Geitlerinema*	*Geitlerinema* sp.	0	0	719	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus*	*Microcoleus autumnalis*	0	0	719	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	1439	0	2158	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	0	1079	1439	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	0	1799	0	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*	0	0	1079	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia*	*Heteroleibleinia* cf. *ucrainica*	0	0	719	1439	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	360	0	1439	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	1079	0	1439	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	0	0	0	0	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia* cf. *minimum*	360	1079	360	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	0	0	719	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* cf. *muscicola*	1079	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0	0	0	360
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	*Chlorococcum* sp.	0	0	0	360	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*Monoraphidium circinale*	0	719	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*	0	0	0	0	360
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*	0	360	0	0	0
Charophyta	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Klebsormidiaceae	*Klebsormidium*	*Klebsormidium* sp.	0	0	72	36	180
Ochrophyta	Xanthophyceae	Mischococcales	Botrydiopsidaceae	*Botrydiopsis*	*Botrydiopsis* sp. 1	0	719	360	0	0
					S (Total de taxones)	**22**	**22**	**25**	**27**	**25**
					N (Abundancia)	**14748**	**19424**	**32086**	**29173**	**29317**

Tabla A.3.2-4. Resultados de perifiton de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

					Código del punto de muestreo	Río Rumichaca	Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca
						06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	08/09/18
						11:20	12:30	10:20	10:05	12:00
						HB-65	HB-68	HB-66	HB-67	HB-75
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)				
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	0	2158	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. exilis*	0	2518	0	0	4676
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	360	2158	0	0	1439
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	0	0	360	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	719	3237	1439	360	4676
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	0	719	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	0	0	360	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	0	0	0	0	1439
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	360	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia cf. fruticosa*	0	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cistula*	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	719	360	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. neogracile*	0	360	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	0	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. gracile*	0	719	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Peroniaceae	*Peronia*	*Peronia sp. 1*	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	0	360	719	0	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. vitrea*	0	0	0	0	2158
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis confervacea*	0	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis cf. undulatiformis*	0	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis cf. tenuis*	0	0	0	0	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	0	0	0	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula lanceolata*	719	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. hercynicum*	0	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula cuspidata*	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella linearis*	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora ovalis*	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	360	3237	1439	0	2518
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	1439	1079	0	360	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*	0	0	360	1439	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra sp. 1*	719	0	360	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	719	0	1799	719	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*	0	1799	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria acus*	0	0	360	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	0	360	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina sp.*	360	0	0	0	1439
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa alpina*	0	0	0	1439	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Microcystis*	*Microcystis sp.*	0	0	0	0	1439
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix sp.*	0	4676	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	360	360	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	0	2518	719	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	0	0	0	4676	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*	0	2158	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia*	*Heteroleibleinia cf. ucrainica*	1799	0	1079	0	0

Tabla A.3.2-4. Resultados de perifiton de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

					Código del punto de muestreo	Río Rumichaca	Quebrada Tunshuruco	Río Rumichaca	Río Rumichaca	Río Rumichaca
						06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	08/09/18
						11:20	12:30	10:20	10:05	12:00
						HB-65	HB-68	HB-66	HB-67	HB-75
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm^3)				
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	360	1079	0	1079	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	0	0	0	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Aphanocapsa*	*Aphanocapsa* sp. 1	1079	0	1799	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia cf. minimum*	0	1439	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	0	360	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena cf. muscicola*	2878	0	1439	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlamydomonadaceae	*Chlamydomonas*	*Chlamydomonas oblonga*	1079	719	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Characiaceae	*Characium*	*Characium ornithocephalum*	0	0	0	0	360
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus dimorphus*	0	1079	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	1439	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus spiralis*	0	719	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*	0	360	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*	0	719	0	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	*Astasia* sp.	0	360	0	360	0
					S (Total de taxones)	15	33	22	14	21
					N (Abundancia)	13669	40647	15827	13309	31295

Tabla A.3.2-5. Resultados de perifiton de la zona 5 (paraje Killa)

					Código del punto de muestreo	Laguna 5	Laguna 6	Laguna 7
						14/09/18	14/09/18	14/09/18
						10:36	11:08	11:51
						HB-88	HB-89	HB-87
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *exilis*	1799	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium frequentissimum*	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	3237	1799	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cistula*	719	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella lange-bertalotii*	360	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cymbiformis*	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *neogracile*	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *schneideri*	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *arcus*	0	1799	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* aff. *fallax*	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia bilunaris*	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *tridentula*	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis*	*Diploneis ovalis*	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *undulatiformis*	1079	0	2518
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*	0	0	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* cf. *hercynicum*	719	0	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*	360	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *divergens*	0	0	1439
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	1079	0	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *patagonensis*	360	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *tsoneka*	1439	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *viridis*	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *spinossisima*	0	0	2878
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* aff. *punensis*	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* sp. 1	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia argus*	1439	360	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella* cf. *amphyoxis*	0	1799	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	1799	1439	3597
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	719	2158	2518
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira* sp. 1	0	719	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira leptostauron*	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra* sp. 1	0	360	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	719	1079	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina* sp.	0	0	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena*	*Anabaena* sp.	0	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum*	*Cylindrospermum* sp.	0	1079	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	0	1799	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Gomontiellaceae	*Komvophoron*	*Komvophoron sp.*	1439	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	*Pleurocapsa* sp.	2158	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	1439	1079	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*	719	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	360	0	0

Tabla A.3.2-5. Resultados de perifiton de la zona 5 (paraje Killa)

					Código del punto de muestreo	Laguna 5	Laguna 6	Laguna 7
						14/09/18	14/09/18	14/09/18
						10:36	11:08	11:51
						HB-88	HB-89	HB-87
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)		
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	719	1079	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	0	1799	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	*Oedogonium* sp.	0	0	72
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*	360	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus dimorphus*	1439	360	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *subcirculare*	0	360	360
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *laeve*	2158	719	719
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *regnelli*	719	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *phaseolus*	1439	1079	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Euastrum*	*Euastrum dubium*	360	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurodesmus*	*Staurodesmus* aff. *dejectus*	719	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 2	72	0	108
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra*	*Spirogyra* sp.	0	0	72
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema*	*Zygnema* sp. 1	0	180	144
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	*Astasia* sp.	360	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena gracilis*	360	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena* sp. 1	0	0	719
					S (Total de taxones)	34	31	31
					N (Abundancia)	33885	28237	32410

Tabla A.3.2-6. Resultados de perifiton de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

					Código del punto de muestreo	Quebrada sin nombre 3	Quebrada sin nombre 4	Quebrada sin nombre 3	Surgencia
						15/09/18	15/09/18	15/09/18	15/09/18
						11:00	10:10	11:45	12:15
						HB-80	HB-79	HB-81	HB-90A
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)			
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. deflexum*	0	0	719	1439
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. exilis*	0	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	0	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium lanceolatum*	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	0	719	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	0	1799	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	719	4317	1799	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	0	2518	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cistula*	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. neogracile*	0	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*	0	1439	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. exigua*	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis cf. undulatiformis*	0	0	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	0	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula lanceolata*	0	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. hercynicum*	0	719	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia argus*	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella angusta*	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora ovalis*	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	0	3597	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	0	4317	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira leptostauron*	0	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra* sp. 1	0	1799	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	0	1439	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*Diatoma tenuis*	0	360	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus turgidus*	0	1079	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus giganteus*	0	360	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	719	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema animale*	0	360	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	0	719	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	0	0	1439	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	0	0	0	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena cf. muscicola*	0	0	0	1439
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	719	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	*Stigeoclonium* sp.	0	0	108	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Ulotrichales	Gloeotilaceae	*Binuclearia*	*Binuclearia cf. tectorum*	0	0	0	324
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* sp.	0	0	0	647
Ochrophyta	Xanthophyceae	Tribonematales	Tribonemataceae	*Tribonema*	*Tribonema* sp.	0	0	0	72
					S (Total de taxones)	3	23	13	9
					N (Abundancia)	1799	30935	10899	6799

Tabla A.3.2-6. Resultados de perifiton de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

					Código del punto de muestreo	Bofedal	Bofedal	Quebrada Chaquipampa
						15/09/18	20/09/18	20/09/18
						10:00	11:00	09:40
						HB-90	HB-92	HB-97
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *deflexum*	0	1799	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *exilis*	2158	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *atomus*	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	0	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium delicatulum*	0	0	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium frequentissimum*	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium lanceolatum*	1799	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis placentula*	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	0	719	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia* sp. 1	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	1079	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	0	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	0	0	5396
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cistula*	360	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella lange-bertalotii*	0	719	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cymbiformis*	0	1799	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	0	1079	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* aff. *tsoneka*	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutiforme*	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *tropicum*	0	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *neogracile*	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *subelginense*	0	360	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis microcephala*	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	719	360	2518
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *vitrea*	1439	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *undulatiformis*	0	2158	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *tenelloides*	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula enfuga*	1799	1799	2518
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*	0	0	1439
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* cf. *hercynicum*	0	1439	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	0	3237	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *tsoneka*	0	1439	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *viridis*	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia microstauron*	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *amoena*	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula ambigua*	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia adnata*	0	0	2878
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia argus*	0	1439	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella linearis*	0	1439	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora ovalis*	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora* sp. 1	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	719	1799	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	1079	4676	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra* sp. 1	1439	719	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	360	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	0	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Raphidiopsis*	*Raphidiopsis* sp.	0	0	1439
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc*	*Nostoc commune*	0	360	0

Tabla A.3.2-6. Resultados de perifiton de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

					Código del punto de muestreo	Bofedal	Bofedal	Quebrada Chaquipampa
						15/09/18	20/09/18	20/09/18
						10:00	11:00	09:40
						HB-90	HB-92	HB-97
PHYLUM	**CLASE**	**ORDEN**	**FAMILIA**	**GÉNERO**	**NOMBRE DE ESPECIE**	**Microalgas (organismos/cm²)**		
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	360	4676	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix tenuis*	0	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	719	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	0	1799	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	719	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*	0	1079	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	0	1799	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	1079	1439	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	719	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Aphanocapsa*	*Aphanocapsa* sp. 1	0	1079	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia* cf. *minimum*	0	0	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	3237	719	1799
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	1439	719	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	*Stigeoclonium* sp.	0	180	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*	0	0	719
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum*	*Messastrum gracile*	0	0	2158
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *phaseolus*	0	1079	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 1	180	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 2	0	108	0
					S (Total de taxones)	**22**	**44**	**31**
					N (Abundancia)	**22842**	**52806**	**41727**

Tabla A.3.2-7. Resultados de perifiton de la zona 7 (microcuenca Yauli)

						Código del punto de muestreo	Río Yauli	Río Yauli	Quebrada Ayamachay	Río Yauli
							08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18
							14:00	12:10	12:45	11:30
							HB-70	HB-74	HB-71	HB-72
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)			
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*cf. rivulare*	*Achnanthidium cf. rivulare*	0	3597	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*minutissimum*	*Achnanthidium minutissimum*	2518	2878	719	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*cf. exilis*	*Achnanthidium cf. exilis*	0	2158	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*cf. gracillimum*	*Achnanthidium cf. gracillimum*	0	0	4676	2878
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*laevis*	*Eucocconeis laevis*	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*frequentissimum*	*Planothidium frequentissimum*	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*rostratum*	*Planothidium rostratum*	0	2878	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*placentula*	*Cocconeis placentula*	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*tenuis*	*Denticula tenuis*	4317	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*gracilis*	*Nitzschia gracilis*	0	5036	7194	6835
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*palea*	*Nitzschia palea*	1799	1079	0	2878
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*linearis*	*Nitzschia linearis*	0	3597	1799	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*acicularis*	*Nitzschia acicularis*	0	719	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*fonticola*	*Nitzschia fonticola*	3237	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*cf. fruticosa*	*Nitzschia cf. fruticosa*	0	0	9712	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*cf. cistula*	*Cymbella cf. cistula*	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*amphicephala*	*Cymbopleura amphicephala*	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*minutiforme*	*Encyonema minutiforme*	1439	1439	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*cf. neogracile*	*Encyonema cf. neogracile*	2518	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*silesiacum*	*Encyonema silesiacum*	0	3597	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*microcephala*	*Encyonopsis microcephala*	360	1799	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*parvulum*	*Gomphonema parvulum*	0	1439	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*cf. gracile*	*Gomphonema cf. gracile*	0	1439	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*truncatum*	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*cf. netriviale*	*Gomphonema cf. netriviale*	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*cf. neoxilis*	*Brachysira cf. neoxilis*	3237	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	confervacea	*Diadesmis confervacea*	1799	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*cf. undulatiformis*	*Caloneis cf. undulatiformis*	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*angusta*	*Navicula angusta*	1079	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*lanceolata*	*Navicula lanceolata*	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*radiosa*	*Navicula radiosa*	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*erifuga*	*Navicula erifuga*	719	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*lapidosa*	*Nupela lapidosa*	360	1799	1439	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*cf. praecipua*	*Nupela cf. praecipua*	1439	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*subgibba*	*Pinnularia subgibba*	0	0	1079	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*cf. gibba*	*Pinnularia cf. gibba*	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*microstauron*	*Pinnularia microstauron*	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*adnata*	*Epithemia adnata*	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*argus*	*Epithemia argus*	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*angusta*	*Surirella angusta*	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*ovalis*	*Amphora ovalis*	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*capuccina*	*Fragilaria capuccina*	0	6475	10432	7554
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*tenera*	*Fragilaria tenera*	4676	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*vaucheriae*	*Fragilaria vaucheriae*	0	2158	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	sp. 1	*Staurosira sp. 1*	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	sp. 1	*Synedra sp. 1*	1079	2158	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*vulgaris*	*Diatoma vulgaris*	0	10072	0	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*turgidus*	*Chroococcus turgidus*	360	0	0	0

Tabla A.3.2-7. Resultados de perifiton de la zona 7 (microcuenca Yauli)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Código del punto de muestreo	Río Yauli	Río Yauli	Quebrada Ayamachay	Río Yauli
							08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18
							14:00	12:10	12:45	11:30
							HB-70	HB-74	HB-71	HB-72
						NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)			
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	sp.	*Cyanosarcina* sp.	0	1079	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	sp.	*Gloeocapsa* sp.	0	360	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	sp.	*Tolypothrix* sp.	1439	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*formosum*	*Kamptonema formosum*	0	719	1439	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Planktothrix*	sp.	*Planktothrix* sp.	0	0	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*crustacea*	*Phormidiochaete crustacea*	0	0	0	360
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	sp.	*Phormidium* sp.	0	0	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	sp. 1	*Leptolyngbya* sp. 1	1799	3237	5396	2878
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Aphanocapsa*	sp. 1	*Aphanocapsa* sp. 1	360	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*catenata*	*Pseudanabaena catenata*	0	2158	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	sp. 1	*Pseudanabaena* sp. 1	1079	0	0	360
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	sp.	*Stigeoclonium* sp.	0	0	324	36
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonales	Chlorococcaceae	*Cystomonas*	sp.	*Cystomonas* sp.	360	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	sp.	*Oedogonium* sp.	36	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	*Cladophora*	sp.	*Cladophora* sp.	72	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*botrytis*	*Cosmarium botrytis*	0	360	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*cf. subcirculare*	*Cosmarium* cf. *subcirculare*	0	1439	0	0
						S (Total de taxones)	32	28	22	19
						N (Abundancia)	42554	66187	49964	31691

Tabla A.3.2-7. Resultados de perifiton de la zona 7 (microcuenca Yauli)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	Código del punto de muestreo	Río Rumichaca	Río Yauli	Río Yauli	Río Yauli	Río Yauli
							08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18
							12:00	10:45	10:00	08:58	08:45
							HB-75	HB-76	HB-77A	HB-77	HB-78
						NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)				
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*cf. rivulare*	*Achnanthidium* cf. *rivulare*	0	0	0	0	2878
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*minutissimum*	*Achnanthidium minutissimum*	0	0	2518	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*cf. exilis*	*Achnanthidium* cf. *exilis*	4676	3597	2158	1439	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*cf. gracillimum*	*Achnanthidium* cf. *gracillimum*	0	0	719	0	4317
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*delicatulum*	*Planothidium delicatulum*	0	0	0	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*frequentissimum*	*Planothidium frequentissimum*	0	0	0	0	3237
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*placentula*	*Cocconeis placentula*	0	0	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*tenuis*	*Denticula tenuis*	1439	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	sp. 1	*Hantzschia* sp. 1	0	360	0	360	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*commutata*	*Nitzschia commutata*	719	1799	719	3237	2158
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*gracilis*	*Nitzschia gracilis*	4676	2518	8273	9712	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*palea*	*Nitzschia palea*	0	0	2878	2878	3237
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*linearis*	*Nitzschia linearis*	1079	0	1799	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*acicularis*	*Nitzschia acicularis*	1439	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*amphicephala*	*Cymbopleura amphicephala*	719	1439	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*minutiforme*	*Encyonema minutiforme*	0	0	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*cf. tropicum*	*Encyonema* cf. *tropicum*	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*cf. subelginense*	*Encyonema* cf. *subelginense*	0	719	0	3237	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	cf. subminuta	*Encyonopsis* cf. *subminuta*	0	0	0	0	2158
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*microcephala*	*Encyonopsis microcephala*	0	719	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*parvulum*	*Gomphonema parvulum*	0	0	2158	2518	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*minutum*	*Gomphonema minutum*	0	3237	0	1079	6115
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*cf. gracile*	*Gomphonema* cf. *gracile*	0	0	0	719	0

Tabla A.3.2-7. Resultados de perifiton de la zona 7 (microcuenca Yauli)

						Código del punto de muestreo	Río Rumichaca	Río Yauli	Río Yauli	Río Yauli	Río Yauli
							08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18
							12:00	10:45	10:00	08:58	08:45
							HB-75	HB-76	HB-77A	HB-77	HB-78
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)				
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Peroniaceae	*Peronia*	sp. 1	*Peronia* sp. 1	360	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*oligotraphenta*	*Halamphora oligotraphenta*	1799	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*cf. vitrea*	*Brachysira* cf. *vitrea*	2158	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	confervacea	*Diadesmis confervacea*	0	0	0	3597	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*cf. tenuis*	*Caloneis* cf. *tenuis*	1799	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*angusta*	*Navicula angusta*	1079	0	0	3957	3957
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*cf. tenelloides*	*Navicula* cf. *tenelloides*	0	0	0	719	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*erifuga*	*Navicula erifuga*	0	0	1439	5036	2518
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*sp. 2*	*Navicula* sp. 2	0	0	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*lapidosa*	*Nupela lapidosa*	0	0	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*cf. divergens*	*Pinnularia* cf. *divergens*	0	1439	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*subgibba*	*Pinnularia subgibba*	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*microstauron*	*Pinnularia microstauron*	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*linearis*	*Surirella linearis*	360	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*capuccina*	*Fragilaria capuccina*	2518	3237	4317	6115	2878
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*tenera*	*Fragilaria tenera*	719	2158	1079	2158	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*vaucheriae*	*Fragilaria vaucheriae*	1079	4317	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*cf. rumpens*	*Fragilaria* cf. *rumpens*	0	360	0	0	5036
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	sp. 1	*Synedra* sp. 1	0	1079	0	1799	2158
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*arcus*	*Hannaea arcus*	719	2158	360	719	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*ulna*	*Ulnaria ulna*	0	0	1799	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*acus*	*Ulnaria acus*	0	0	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*tenuis*	*Diatoma tenuis*	0	0	719	1439	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*vulgaris*	*Diatoma vulgaris*	0	360	360	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	sp.	*Cyanosarcina* sp.	1439	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Microcystis*	sp.	*Microcystis* sp.	1439	360	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*tenuis*	*Tolypothrix tenuis*	0	0	0	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Coleofasciculaceae	*Geitlerinema*	sp.	*Geitlerinema* sp.	0	0	1439	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*formosum*	*Kamptonema formosum*	0	0	2158	3597	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*crustacea*	*Phormidiochaete crustacea*	0	0	719	1799	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	sp.	*Phormidium* sp.	0	0	0	1079	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	sp.	*Pleurocapsa* sp.	0	0	2158	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*minimus*	*Xenococcus minimus*	0	1799	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia*	*cf. ucrainica*	*Heteroleibleinia* cf. *ucrainica*	0	5755	2518	1439	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	sp. 1	*Leptolyngbya* sp. 1	719	6835	5396	5396	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*catenata*	*Pseudanabaena catenata*	0	0	0	2878	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	sp. 1	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0	3957	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	sp.	*Stigeoclonium* sp.	0	0	216	108	612
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonales	Chlorococcaceae	*Cystomonas*	sp.	*Cystomonas* sp.	0	719	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Characiaceae	*Characium*	*ornithocephalum*	*Characium ornithocephalum*	360	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*malmei*	*Closterium malmei*	0	360	0	0	0
Charophyta	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Klebsormidiaceae	*Klebsormidium*	sp.	*Klebsormidium* sp.	0	0	0	72	0
Ochrophyta	Xanthophyceae	Mischococcales	Botrydiopsidaceae	*Botrydiopsis*	sp. 1	*Botrydiopsis* sp. 1	0	1079	0	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	sp.	*Astasia* sp.	0	360	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*gracilis*	*Euglena gracilis*	0	0	719	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	sp. 1	*Euglena* sp. 1	0	719	0	0	0
						S (Total de taxones)	**21**	**29**	**29**	**31**	**21**
						N (Abundancia)	**31295**	**49640**	**54532**	**71763**	**49892**

Tabla A.3.2-8. Resultados de perifiton de la zona 9 (lagunas Churruca)

						Código del punto de muestreo	Laguna Churruca 2	Laguna Churruca 1
							11/09/18	11/09/18
							09:30	08:20
							HB-15	HB-16
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE DE ESPECIE	Microalgas (organismos/cm²)	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*cf. rivulare*	*Achnanthidium* cf. *rivulare*	0	2878
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*minutissimum*	*Achnanthidium minutissimum*	0	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*cf. gracillimum*	*Achnanthidium* cf. *gracillimum*	0	4676
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*frequentissimum*	*Planothidium frequentissimum*	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*gracilis*	*Nitzschia gracilis*	1799	4676
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*minutiforme*	*Encyonema minutiforme*	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*cf. tropicum*	*Encyonema* cf. *tropicum*	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*cf. arcus*	*Eunotia* cf. *arcus*	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*cf. exigua*	*Eunotia* cf. *exigua*	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*cf. vulgaris*	*Frustulia* cf. *vulgaris*	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*cf. undulatiformis*	*Caloneis* cf. *undulatiformis*	2878	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*cf. tenuis*	*Caloneis* cf. *tenuis*	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*lanceolata*	*Navicula lanceolata*	1799	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*subgibba*	*Pinnularia subgibba*	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*cf. gibba*	*Pinnularia* cf. *gibba*	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*ambigua*	*Craticula ambigua*	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*capuccina*	*Fragilaria capuccina*	0	2518
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*formosum*	*Kamptonema formosum*	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	sp.	*Phormidium* sp.	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	sp. 1	*Leptolyngbya* sp. 1	1079	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	cf. pachyderma	*Microspora* cf. pachyderma	108	0
Charophyta	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Klebsormidiaceae	*Klebsormidium*	sp.	*Klebsormidium* sp.	288	0
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	sp.	*Astasia* sp.	360	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*gracilis*	*Euglena gracilis*	2518	0
						S (Total de taxones)	**20**	**5**
						N (Abundancia)	**19101**	**16547**

ANEXO A.4

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE SUELOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.4.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE SUELOS COMPARADOS CON LOS VALORES DEL ECA PARA SUELO 2017

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.4.1-1. Resultados de suelos de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		SU-57	SU-58	SU-59	SU-60	SU-61	SU-62	SU-63	SU-64	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, D.S. N.° 011-2017-MINAM
Fecha		19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	
Hora		12:00	12:55	14:25	14:40	12:10	12:25	12:40	13:00	
Informe de ensayo		SAA-18/01067 53191/2018	SAA-18/01067 53191/2018	SAA-18/01067 53191/2018	SAA-18/01067 53191/2018	SAA-18/01068 53192/2018	SAA-18/01068 53192/2018	SAA-18/01068 53192/2018	SAA-18/01068 53192/2018	Suelo Agrícola
Materia orgánica	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	Unidad de pH	4,46	4,68	5,84	5,34	4,53	6,16	4,32	6,57	-
Análisis granulométrico										
Arena	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limo	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arcilla	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clase textural	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metales totales										
Plata (Ag)	mg/kg	7,3	10,4	2,4	3,2	7,5	12,4	3,4	12,7	-
Aluminio (Al)	mg/kg	8920	13318	4817	6655	16275	13392	9257	8511	-
Arsénico (As)	mg/kg	32,1	529,7	1086	129,3	581,8	395,3	202,0	1680	50
Bario (Ba)	mg/kg	84,7	260,7	188,3	111,5	99,7	187,8	44,8	346,5	750
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1,8	< 0,3	< 0,3	-
Calcio (Ca)	mg/kg	2800	2459	15308	13157	10447	1611	683,1	18642	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,5	4,5	15,0	5,4	29,8	65,5	4,0	43,0	1,4
Cobalto (Co)	mg/kg	< 0,8	< 0,8	10,1	< 0,8	8,3	13,5	2,4	12,7	-
Cromo (Cr)	mg/kg	5,1	4,0	2,2	6,2	22,4	8,8	10,3	12,6	-
Cobre (Cu)	mg/kg	29,6	31,3	93,6	105,0	148,2	185,8	44,0	171,4	-
Hierro (Fe)	mg/kg	4470	13829	24918	10717	26521	23773	16456	79111	-
Potasio (K)	mg/kg	2240	5442	2335	1463	2122	2978	2210	1449	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	1283	2592	1021	1437	18241	3431	2403	15704	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	30	233	3706	1204	3529	27825	1296	19569	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	8,3	29,3	32,9	17,3	13,1	39,1	-
Sodio (Na)	mg/kg	70	66	314	119	44	39	30	67	-
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-
Plomo (Pb)	mg/kg	461	1038	1015	1218	3198	3785	901	2783	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	20,5	29,0	32,3	16,0	18,7	9,0	34,2	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-
Vanadio (V)	mg/kg	10,8	17,8	6,7	25,7	79,3	32,6	37,0	29,7	-
Zinc (Zn)	mg/kg	124,3	116,6	334,9	444,0	4467	6130	945,3	6825	-
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	-
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-
Litio (Li)	mg/kg	34,2	86,7	137,3	56,2	136,9	117,2	90,5	394,8	-
Fosforo (P)	mg/kg	2430	462,5	960,1	756,4	1943	1017	478,7	1643	-
Silicio (Si)	mg/kg	588,7	888,7	661,3	661,2	593,0	703,5	588,5	451,6	-
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	15,6	18,4	34,1	78,8	18,4	11,3	4,6	28,7	-
Titanio (Ti)	mg/kg	47,3	22,4	21,5	35,2	93,1	39,9	35,1	65,7	-
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,38	0,32	0,28	0,44	0,30	0,32	0,07	0,86	6,6

"-": No cuenta con valor de los ECA para suelo de uso agrícola, D.S. N.° 011-2017-MINAM, o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
<: Menor al límite de detección
: Concentraciones que incumplen al menos unos de los valores de los ECA para suelo de uso agrícola, D.S. N.° 011-2017-MINAM

Tabla A.4.1-2. Resultados de suelos de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Área de Potencial Interés 1					Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, D.S. N.° 011-2017-MINAM
		SU-01	SU-02	SU-03	SU-04	SU-05	
Fecha		09/09/2018	09/09/2018	09/09/2018	09/09/2018	09/09/2018	
Hora		14:25	14:46	15:26	15:35	16:00	
Informe de ensayo		MA1819749 SAA-18/01039 SAA-18/01040 51034/2018	MA1819749 SAA-18/01039 SAA-18/01040 51034/2018	MA1819749 SAA-18/01039 SAA-18/01040 51034/2018	MA1819749 SAA-18/01039 SAA-18/01040 51034/2018	MA1819749 SAA-18/01039 SAA-18/01040 51034/2018	Suelo Comercial - Industrial-Extractivo
Materia orgánica	%	26,0	3,7	6,6	40,5	10,3	-
pH	Unidad de pH	7,51	7,91	6,50	6,89	7,54	-
Análisis granulométrico							
Arena	%	70,0	65,0	45,0	85,0	65,0	-
Limo	%	20,0	25,0	35,0	10,0	25,0	-
Arcilla	%	10,0	10,0	20,0	5,00	10,0	-
Clase textural	%	Franco-Arenoso	Franco-Arenoso	Franco	Arena Francosa	Franco-Arenoso	-
Metales totales							
Plata (Ag)	mg/kg	13,8	< 0,6	6,4	8,1	6,7	-
Aluminio (Al)	mg/kg	8659	5839	14174	3020	10777	-
Arsénico (As)	mg/kg	445,8	114,9	129,9	180,5	103,6	140
Bario (Ba)	mg/kg	163,8	84,7	119,1	110,4	91,8	2000
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-
Calcio (Ca)	mg/kg	41869	103348	5885	42435	46538	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	14,8	5,8	5,2	13,7	4,1	22
Cobalto (Co)	mg/kg	3,2	< 0,8	7,0	< 0,8	4,1	-
Cromo (Cr)	mg/kg	12,0	9,8	20,0	5,7	14,7	1000
Cobre (Cu)	mg/kg	138,6	26,3	71,4	142,6	39,3	-
Hierro (Fe)	mg/kg	12590	10868	22797	8253	16695	-
Potasio (K)	mg/kg	2492	1796	2943	1312	2440	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	18331	58348	4808	17464	20516	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	2794	1245	1125	2921	938	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-
Sodio (Na)	mg/kg	86	157	28	221	209	-
Níquel (Ni)	mg/kg	12	< 1	18	< 1	13	-
Plomo (Pb)	mg/kg	2074	226	244	1248	290	800
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-
Vanadio (V)	mg/kg	29,9	20,0	48,1	13,0	40,3	-
Zinc (Zn)	mg/kg	793,9	261,0	371,9	782,8	258,7	-
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	-
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-
Litio (Li)	mg/kg	76,5	80,9	121,2	48,0	102,8	-
Fosforo (P)	mg/kg	1018	770,3	1132	791,2	3598	-
Silicio (Si)	mg/kg	540,7	578,2	618,4	420,2	467,5	-
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	47,8	68,3	12,4	60,8	48,9	-
Titanio (Ti)	mg/kg	61,7	29,4	74,7	29,2	58,7	-
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	39,72	18,36	9,10	11,58	7,01	24

"-": No cuenta con valor de los ECA para suelo de uso comercial-industrial-extractivo, D.S. N.° 011-2017-MINAM, o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
<: Menor al límite de detección
: Concentraciones que incumplen al menos unos de los valores de los ECA para suelo de uso comercial-industrial-extractivo, D.S. N.° 011-2017-MINAM

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4.1-2. Resultados de suelos de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		Área de Potencial Interés 1		Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, D.S. N.° 011-2017-MINAM
		SU-06	SU-07	
Fecha		09/09/2018	09/09/2018	
Hora		16:28	16:37	
Informe de ensayo		MA1819749 SAA-18/01039 SAA-18/01040 51034/2018	MA1819749 SAA-18/01039 SAA-18/01040 51034/2018	Suelo Agrícola
Materia orgánica	%	12,7	14,8	-
pH	Unidad de pH	7,83	7,50	-
Análisis granulométrico				
Arena	%	55,0	55,0	-
Limo	%	30,0	25,0	-
Arcilla	%	15,0	20,0	-
Clase textural	%	Franco-Arenoso	Franco-Arcillo-Arenoso	-
Metales totales				
Plata (Ag)	mg/kg	8,3	9,7	-
Aluminio (Al)	mg/kg	10704	5921	-
Arsénico (As)	mg/kg	165,0	377,7	50
Bario (Ba)	mg/kg	156,2	182,4	750
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	-
Calcio (Ca)	mg/kg	123249	54401	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	9,8	16,2	1,4
Cobalto (Co)	mg/kg	3,8	2,9	-
Cromo (Cr)	mg/kg	14,7	9,9	-
Cobre (Cu)	mg/kg	224,3	104,6	-
Hierro (Fe)	mg/kg	15095	14218	-
Potasio (K)	mg/kg	2716	1661	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	38151	28450	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	2519	5155	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	-
Sodio (Na)	mg/kg	118	155	-
Níquel (Ni)	mg/kg	18	< 1	-
Plomo (Pb)	mg/kg	1027	1238	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	-
Vanadio (V)	mg/kg	33,5	20,6	-
Zinc (Zn)	mg/kg	743,3	807,2	-
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	-
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	-
Litio (Li)	mg/kg	115,5	85,2	-
Fosforo (P)	mg/kg	1047	899,2	-
Silicio (Si)	mg/kg	600,2	440,2	-
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	125	57,1	-
Titanio (Ti)	mg/kg	61,4	35,2	-
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	18,00	22,79	6,6

"-": No cuenta con valor de los ECA para suelo de uso agrícola, D.S. N.° 011-2017-MINAM, o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
<: Menor al límite de detección
: Concentraciones que incumplen al menos unos de los valores de los ECA para suelo de uso Agricola, D.S. N.° 011-2017-MINAM

Tabla A.4.1-3. Resultados de suelos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Área de Potencial Interés 3							Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, D.S. N.° 011-2017-MINAM
		SU-29	SU-30	SU-31	SU-32	SU-33	SU-34	SU-35	
Fecha		17/09/2018	17/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	17/09/2018	
Hora		11:35	13:50	08:30	09:00	09:15	09:40	11:31	
Informe de ensayo		MA1820128 SAA-18/01070 SAA-18/01071 53177/2018	MA1820128 SAA-18/01070 SAA-18/01071 53177/2018	MA1820128 SAA-18/01070 SAA-18/01071 53177/2018	MA1820128 SAA-18/01070 SAA-18/01071 53177/2018	MA1820128 SAA-18/01070 SAA-18/01071 53177/2018	MA1820128 SAA-18/01070 SAA-18/01071 53177/2018	MA1820128 SAA-18/01070 SAA-18/01071 53177/2018	Suelo Agrícola
Materia orgánica	%	11,4	11,5	15,4	7,5	14,3	6,1	4,9	-
pH	Unidad de pH	5,20	4,73	6,16	6,42	5,79	7,14	6,05	-
Análisis granulométrico									
Arena	%	35,0	30,0	50,0	40,0	50,0	50,0	35,0	-
Limo	%	35,0	40,0	30,0	35,0	30,0	30,0	40,0	-
Arcilla	%	30,0	30,0	20,0	25,0	20,0	20,0	25,0	-
Clase textural	%	Franco- Arcilloso	Franco- Arcilloso	Franca	Franca	Franca	Franca	Franca	-
Metales totales									
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5,0	< 0,6	-
Aluminio (Al)	mg/kg	17604	18749	14440	17202	21225	16649	18538	-
Arsénico (As)	mg/kg	124,9	186,5	85,4	157,7	273,9	369,9	112,8	50
Bario (Ba)	mg/kg	103,9	102,9	68,0	85,0	140,6	91,1	142,5	750
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-
Calcio (Ca)	mg/kg	2811	2541	11637	5883	4455	13546	2471	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	3,5	5,0	6,4	3,6	5,8	7,0	3,1	1,4
Cobalto (Co)	mg/kg	13,8	13,4	11,7	14,9	17,1	13,3	12,0	-
Cromo (Cr)	mg/kg	27,7	28,4	23,2	27,1	31,5	19,9	26,4	-
Cobre (Cu)	mg/kg	62,9	105,0	96,2	96,7	220,5	3290	212,2	-
Hierro (Fe)	mg/kg	33723	33608	29426	34410	38268	35076	33294	-
Potasio (K)	mg/kg	1893	2089	1482	1447	2125	3706	2193	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	12510	12931	11559	13121	14916	18616	11252	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	806	923	761	877	672	756	974	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	103,2	11,5	-
Sodio (Na)	mg/kg	160	142	143	152	176	143	140	-
Níquel (Ni)	mg/kg	28	30	24	30	38	9	28	-
Plomo (Pb)	mg/kg	297	355	497	183	558	433	123	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	5,6	6,0	15,7	15,5	< 2,5	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-
Vanadio (V)	mg/kg	97,5	97,8	84,0	94,4	111,4	66,7	99,7	-
Zinc (Zn)	mg/kg	239,3	270,1	346,7	235,3	343,8	721,2	232,0	-
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	-
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-
Litio (Li)	mg/kg	188,1	182,1	170,2	183,9	206,5	195,3	184,9	-
Fosforo (P)	mg/kg	1331	1366	1088	980,0	1216	1654	835,2	-
Silicio (Si)	mg/kg	1220	1035	939,0	987,0	954,2	768,3	926,3	-
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	13,5	19,4	35,3	26,6	28,1	47,9	20,2	-
Titanio (Ti)	mg/kg	85,7	101,7	79,1	83,2	72,3	179,4	81,0	-
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,22	0,18	0,16	0,08	0,25	0,43	0,07	6,6

"-": No cuenta con valor de los ECA para suelo de uso agrícola, D.S. N.° 011-2017-MINAM, o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
<: Menor al límite de detección
: Concentraciones que incumplen al menos unos de los valores de los ECA para suelo de uso agrícola, D.S. N.° 011-2017-MINAM

Tabla A.4.1-3. Resultados de suelos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Área de Potencial Interés 3							Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, D.S. N.° 011-2017-MINAM
		SU-36	SU-37	SU-38	SU-39	SU-40	SU-41	SU-42	
Fecha		17/09/2018	17/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	
Hora		11:57	13:41	08:25	08:51	09:36	09:58	10:18	
Informe de ensayo		MA1820128 SAA-18/01070 SAA-18/01071 53177/2018	MA1820128 SAA-18/01070 SAA-18/01071 53177/2018	MA1820128 SAA-18/01070 SAA-18/01071 53177/2018	MA1820168 SAA-18/01072 SAA-18/01073 53184/2018	MA1820168 SAA-18/01072 SAA-18/01073 53184/2018	MA1820168 SAA-18/01072 SAA-18/01073 53184/2018	MA1820168 SAA-18/01072 SAA-18/01073 53184/2018	Suelo Agrícola
Materia orgánica	%	6,3	5,6	4,5	11,4	11,7	12,6	9,4	-
pH	Unidad de pH	4,61	5,01	5,65	4,51	4,46	4,55	5,67	-
Análisis granulométrico									
Arena	%	35,0	35,0	35,0	50,0	45,0	55,0	40,0	-
Limo	%	35,0	40,0	40,0	30,0	30,0	30,0	35,0	-
Arcilla	%	30,0	25,0	25,0	20,0	25,0	15,0	25,0	-
Clase textural	%	Franco- Arcilloso	Franca	Franca	Franca	Franca	Franco- Arenoso	Franca	-
Metales totales									
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	6,7	4,6	4,6	6,2	7,4	-
Aluminio (Al)	mg/kg	20386	20117	18282	16577	15807	16023	17938	-
Arsénico (As)	mg/kg	68,2	121,7	531,8	591,8	479,2	370,7	520,3	50
Bario (Ba)	mg/kg	101,9	126,8	83,3	68,4	86,3	126,6	77,4	750
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-
Calcio (Ca)	mg/kg	1226	1395	2075	1581	1262	1797	2611	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	1,7	2,7	7,1	6,3	6,9	8,8	5,3	1,4
Cobalto (Co)	mg/kg	15,3	15,4	13,7	9,2	9,7	11,2	9,4	-
Cromo (Cr)	mg/kg	31,0	29,8	22,1	19,3	21,1	21,3	22,2	-
Cobre (Cu)	mg/kg	252,2	417,1	3228	1939	635,1	1501	1891	-
Hierro (Fe)	mg/kg	35782	36217	37943	31079	28125	30773	32853	-
Potasio (K)	mg/kg	1974	2197	3643	3105	2708	3139	3253	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	12708	12144	13488	10191	8280	8965	10704	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	818	997	604	554	847	1123	706	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	14,4	37,0	97,1	61,0	21,5	52,1	72,1	-
Sodio (Na)	mg/kg	153	161	145	145	140	141	145	-
Níquel (Ni)	mg/kg	34	30	12	< 1	< 1	< 1	< 1	-
Plomo (Pb)	mg/kg	122	184	764	823	812	1028	927	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	20,1	23,6	22,4	27,0	31,0	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-
Vanadio (V)	mg/kg	106,0	107,4	84,5	71,5	78,1	76,8	83,9	-
Zinc (Zn)	mg/kg	203,1	224,4	676,0	464,4	347,3	553,6	510,1	-
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	-
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-
Litio (Li)	mg/kg	205,8	211,9	198,5	157,4	144,9	157,4	170,7	-
Fosforo (P)	mg/kg	780,4	828,2	1530	1190	1347	2097	1346	-
Silicio (Si)	mg/kg	1009	864,6	824,5	1057	1170	1012	827,8	-
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	12,3	16,0	49,1	24,3	19,5	30,8	40,0	-
Titanio (Ti)	mg/kg	84,4	89,6	174,5	155,2	115,5	125,3	143,1	-
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,16	0,17	0,42	1,47	2,02	2,35	3,40	6,6

"-": No cuenta con valor de los ECA para suelo de uso agrícola, D.S. N.° 011-2017-MINAM, o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
<: Menor al límite de detección
: Concentraciones que incumplen al menos unos de los valores de los ECA para suelo de uso agrícola, D.S. N.° 011-2017-MINAM

Tabla A.4.1-3. Resultados de suelos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Área de Potencial Interés 3								Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, D.S. N.° 011-2017-MINAM
		SU-43	SU-44	SU-45*	SU-46	SU-47	SU-48	SU-49	SU-50	
Fecha		18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	
Hora		10:39	11:02	10:10	11:20	11:45	12:05	11:50	11:27	
Informe de ensayo		MA1820168 SAA-18/01072 SAA-18/01073 53184/2018	MA1820168 SAA-18/01072 SAA-18/01073 53184/2018	53194/2018	MA1820168 SAA-18/01072 SAA-18/01073 53184/2018	MA1820168 SAA-18/01072 SAA-18/01073 53184/2018	MA1820168 SAA-18/01072 SAA-18/01073 53184/2018	MA1820168 SAA-18/01072 SAA-18/01073 53184/2018	MA1820139 S-18/039409 S-18/039412 53195/2018	Suelo Agrícola
Materia orgánica	%	7,8	6,3	-	14,1	10,5	11,3	6,1	7,2	-
pH	Unidad de pH	6,34	4,92	-	5,85	4,64	5,01	4,66	5,48	-
Análisis granulométrico										
Arena	%	55,0	40,0	-	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0	-
Limo	%	30,0	40,0	-	35,0	40,0	35,0	35,0	40,0	-
Arcilla	%	15,0	20,0	-	20,0	20,0	25,0	30,0	30,0	-
Clase textural	%	Franco- Arenoso	Franca	-	Franca	Franca	Franca	Franco- Arenoso	Franco-Arcilloso	-
Metales totales										
Plata (Ag)	mg/kg	8,0	6,8	15,4	4,8	6,6	9,9	3,9	4,4	-
Aluminio (Al)	mg/kg	17268	16501	23349	18389	17121	14972	16075	17540	-
Arsénico (As)	mg/kg	560,8	652,1	748,7	294,4	420,4	481,6	350,0	416,9	50
Bario (Ba)	mg/kg	83,5	56,2	42,7	107,7	87,7	81,7	70,6	72,0	750
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-
Calcio (Ca)	mg/kg	6543	1500	6208	3263	1015	1764	1229	2227	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	7,2	5,9	15,2	8,4	4,8	6,7	3,4	3,9	1,4
Cobalto (Co)	mg/kg	9,9	10,5	18,6	12,7	9,4	8,4	8,8	9,4	-
Cromo (Cr)	mg/kg	19,8	19,3	11,6	24,9	21,7	18,3	19,9	17,9	-
Cobre (Cu)	mg/kg	2776	2124	12279	458,7	457,3	793,9	1171	1013	-
Hierro (Fe)	mg/kg	33830	30457	50712	31259	28988	26129	29429	27215	-
Potasio (K)	mg/kg	3887	3232	8514	2426	2159	2379	2613	2556	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	13343	10919	29126	10283	8357	7431	9040	7781	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	826	632	527	837	627	821	513	972	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	96,5	78,3	557,3	18,2	20,7	22,2	50,4	34,5	-
Sodio (Na)	mg/kg	136	122	113	135	124	110	118	104	-
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1	< 1	25	14	< 1	< 1	< 1	-
Plomo (Pb)	mg/kg	976	912	691	808	868	1126	512	529	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	22,4	29,5	13,8	13,1	24,7	25,6	16,5	< 2,5	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-
Vanadio (V)	mg/kg	71,9	70,1	50,8	90,0	88,0	74,6	74,5	69,8	-
Zinc (Zn)	mg/kg	705,2	498,3	1942	478,9	337,3	414,5	333,7	346,3	-
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	-
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-
Litio (Li)	mg/kg	172,0	177,5	344,5	184,9	163,9	157,1	161,1	161,9	-
Fosforo (P)	mg/kg	1734	1139	2514	1003	747,4	1316	806,2	1090	-
Silicio (Si)	mg/kg	875,8	894,6	428,0	978,1	1025	855,3	1147	790,2	-
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	58,4	29,6	58,7	22,1	15,3	19,9	24,6	25,4	-
Titanio (Ti)	mg/kg	182,0	153,7	630,7	72,0	91,4	100,7	104,8	105,9	-
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	2,19	1,56	0,21	2,94	4,51	9,91	1,14	1,75	6,6

"-": No cuenta con valor de los ECA para suelo de uso agrícola, D.S. N.° 011-2017-MINAM, o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
(*) Este punto no es comparado con el ECA para suelo, por ser polvo sedimentado. <: Menor al límite de detección
: Concentraciones que incumplen al menos unos de los valores de los ECA para suelo de uso agrícola, D.S. N.° 011-2017-MINAM

Tabla A.4.1-3. Resultados de suelos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		Área de Potencial Interés 4						Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, D.S. N.° 011-2017-MINAM
		SU-51	SU-52	SU-53	SU-54	SU-55	SU-56	
Fecha		18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	
Hora		13:20	13:19	13:37	13:40	13:52	14:05	
Informe de ensayo		MA1820171 SAA-18/01075 SAA-18/01076 53190/2018	MA1820171 SAA-18/01075 SAA-18/01076 53190/2018	MA1820171 SAA-18/01075 SAA-18/01076 53190/2018	MA1820171 SAA-18/01075 SAA-18/01076 53190/2018	MA1820171 SAA-18/01075 SAA-18/01076 53190/2018	MA1820171 SAA-18/01075 SAA-18/01076 53190/2018	Suelo agrícola
Materia orgánica	%	8,2	10,2	8,4	23,3	9,9	11,6	-
pH	Unidad de pH	5,50	4,78	4,73	4,54	4,45	4,68	-
Análisis granulométrico								
Arena	%	35,0	45,0	40,0	55,0	40,0	40,0	-
Limo	%	40,0	35,0	35,0	30,0	35,0	40,0	-
Arcilla	%	25,0	20,0	25,0	15,0	25,0	20,0	-
Clase textural	%	Franca	Franca	Franca	Franco- Arenoso	Franca	Franca	-
Metales totales								
Plata (Ag)	mg/kg	3,6	12,9	36,2	15,6	6,2	12,3	-
Aluminio (Al)	mg/kg	17351	22497	15428	13718	17265	15281	-
Arsénico (As)	mg/kg	267,0	323,5	265,5	468,7	334,6	352,2	50
Bario (Ba)	mg/kg	54,5	62,6	55,2	58,5	80,3	71,2	750
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-
Calcio (Ca)	mg/kg	1319	1303	649,4	1308	569,1	905,5	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,5	5,4	2,6	4,4	3,5	4,0	1,4
Cobalto (Co)	mg/kg	11,4	13,5	8,6	5,6	9,0	9,5	-
Cromo (Cr)	mg/kg	23,8	31,1	21,0	17,7	20,9	18,6	-
Cobre (Cu)	mg/kg	198,7	297,9	233,1	259,3	103,1	118,7	-
Hierro (Fe)	mg/kg	30246	34578	28615	24627	30203	27271	-
Potasio (K)	mg/kg	2642	3383	2378	2459	2608	2597	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	9637	17238	7473	5580	6336	5425	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	772	994	1167	696	1001	1007	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-
Sodio (Na)	mg/kg	83	93	105	97	111	104	-
Níquel (Ni)	mg/kg	19	26	15	< 1	< 1	< 1	-
Plomo (Pb)	mg/kg	456	852	1670	1486	556	857	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	10,3	20,8	37,5	39,7	15,9	24,7	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-
Vanadio (V)	mg/kg	86,2	108,7	81,1	65,7	80,1	71,5	-
Zinc (Zn)	mg/kg	247,7	418,5	416,4	338,7	224,7	263,5	-
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	-
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-
Litio (Li)	mg/kg	170,1	198,2	154,2	127,5	156,3	142,8	-
Fosforo (P)	mg/kg	797,8	1040	1313	1612	1431	2362	-
Silicio (Si)	mg/kg	602,0	730,3	700,5	735,4	879,0	923,1	-
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	7,6	< 0,7	6,4	8,2	6,9	7,3	-
Titanio (Ti)	mg/kg	93,3	65,2	71,5	85,9	86,1	86,3	-
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,72	3,87	20,29	6,13	2,99	5,78	6,6

"-": No cuenta con valor de los ECA para suelo de uso agrícola, D.S. N.° 011-2017-MINAM, o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
<: Menor al límite de detección
: Concentraciones que incumplen al menos unos de los valores de los ECA para suelo de uso agrícola, D.S. N.° 011-2017-MINAM

Tabla A.4.1-3. Resultados de suelos de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		SU-44	SU-44	SU-44	SU-44	SU-44
Fecha		18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018	18/09/2018
Hora		11:02	11:02	11:02	11:02	11:02
Informe de ensayo		SAA-18/01074	SAA-18/01074	SAA-18/01074	SAA-18/01074	SAA-18/01074
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	< 1,6	64	645	3094	25975
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	75
Arsénico soluble	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	280	256
Azufre soluble	mg/kg	1131	< 176	< 176	3626	6796
Bario soluble	mg/kg	< 0,06	1,5	1,7	8,7	305
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	< 1,28	6,91	2,51	2,89
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	3,8
Calcio soluble	mg/kg	561	206	315	620	2 678
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	0,83	13
Cobre soluble	mg/kg	16	267	230	1617	291
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	6,3	13	285
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	6,9
Estroncio soluble	mg/kg	< 0,185	< 0,185	0,612	< 0,185	103
Fósforo soluble	mg/kg	239	< 80	153	1143	291
Hierro soluble	mg/kg	5,4	18	1971	7173	32076
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	40
Magnesio soluble	mg/kg	60	< 15	146	406	14130
Manganeso soluble	mg/kg	7	14	254	260	217
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	29	31
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	< 0,315	2,76	5,68	21,5
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	7
Plomo soluble	mg/kg	6,53	53,2	118	225	261
Potasio total	mg/kg	445	< 42	90	140	27284
Selenio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	< 134	< 134	565	< 134
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	3415
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	10,6
Titanio soluble	mg/kg	1,1	< 0,21	< 0,21	24	2272
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	0,87	6,2	121
Zinc soluble	mg/kg	< 7,08	39,6	60,0	139	416

<: Menor al límite de detección

Tabla A.4.1-4. Resultados de suelos de la zona 5 (paraje Killa)

Código		SU-18	SU-19	SU-21	SU-22	SU-23	SU-24	SU-25	SU-26	SU-27	SU-28	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, D.S. N.° 011-2017-MINAM
Fecha		14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	
Hora		09:20	09:40	10:05	10:21	13:10	13:28	13:42	16:04	16:18	16:33	
Informe de ensayo		SAA-18/01069 52029/2018	SAA-18/01069 52029/2018	SAA-18/01069 52029/2018	SAA-18/01069 52029/2018	SAA-18/01069 52029/2018	SAA-18/01069 52029/2018	MA1819745 SAA-18/01069 S-18/039432 52029/2018	SAA-18/01069 52029/2018	SAA-18/01069 52029/2018	SAA-18/01069 52029/2018	Suelo Agrícola
Materia orgánica	%	-	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-	-
pH	Unidad de pH	7,44	7,82	8,39	6,37	7,56	6,92	6,27	4,46	5,25	6,14	-
Análisis granulométrico												
Arena	%	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-
Limo	%	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-
Arcilla	%	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-
Clase textural	%	-	-	-	-	-	-	Franco- Arcillo-Arenoso	-	-	-	-
Metales totales												
Plata (Ag)	mg/kg	2,4	< 0,6	< 0,6	< 0,6	7,4	7,9	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-
Aluminio (Al)	mg/kg	5861	11051	8164	28276	18157	21166	10888	16000	13213	19400	-
Arsénico (As)	mg/kg	318,5	112,5	246,0	202,7	332,0	227,4	94,3	438,5	428,7	376,6	50
Bario (Ba)	mg/kg	188,5	131,2	118,6	153,4	71,8	73,2	31,5	57,8	63,2	64,8	750
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-
Calcio (Ca)	mg/kg	48552	73235	106310	10393	33272	26160	13200	417,5	6875	6064	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	7,7	3,0	6,2	5,6	8,1	5,3	3,2	5,5	8,2	3,9	1,4
Cobalto (Co)	mg/kg	9,0	< 0,8	< 0,8	14,1	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	-
Cromo (Cr)	mg/kg	7,3	12,1	7,7	23,7	14,6	17,3	7,1	12,8	10,1	13,6	-
Cobre (Cu)	mg/kg	50,9	56,3	64,3	77,5	154,3	77,4	27,3	21,7	48,3	22,2	-
Hierro (Fe)	mg/kg	57382	22190	18770	34412	23666	25153	9181	24040	18794	22993	-
Potasio (K)	mg/kg	2280	2238	1296	2163	2140	2621	842,2	2129	1427	1835	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	37033	60832	83304	30130	34698	37112	10559	10463	6057	10843	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	6372	2847	3118	4445	3890	3365	576	1790	1641	937	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-
Sodio (Na)	mg/kg	< 9	22	< 9	67	33	89	69	< 9	30	74	-
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1	< 1	13	8	7	< 1	< 1	< 1	< 1	-
Plomo (Pb)	mg/kg	820	273	395	319	1453	517	288	181	467	189	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10,3	< 2,5	< 2,5	< 2,5	9,8	< 2,5	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-
Vanadio (V)	mg/kg	26,2	35,4	25,0	71,4	38,1	53,4	10,8	39,7	28,5	42,2	-
Zinc (Zn)	mg/kg	940,4	869,1	884,9	957,1	1186	652,8	447,5	337,0	325,2	217,0	-
Boro (B)	mg/kg	14,7	9,7	9,2	16,8	13,9	12,6	6,6	10,3	8,9	10,8	-
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-
Litio (Li)	mg/kg	376,5	187,2	172,2	253,9	179,0	209,7	64,0	172,0	113,9	157,3	-
Fosforo (P)	mg/kg	491,1	450,6	354,3	841,6	2282	1199	1182	688,0	2679	1423	-
Silicio (Si)	mg/kg	476,0	326,6	347,5	324,1	317,2	310,4	368,3	399,7	322,7	344,9	-
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	86,2	199,2	290,8	27,8	51,3	30,3	23,2	< 0,7	17,6	14,6	-
Titanio (Ti)	mg/kg	63,0	415,5	260,0	947,2	348,0	578,4	168,1	117,4	111,8	142,6	-
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,17	0,05	0,10	0,10	0,19	0,18	0,13	0,09	0,27	0,10	6,6

"-": No cuenta con valor de los ECA para suelo de uso agrícola, D.S. N.° 011-2017-MINAM, o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
<: Menor al límite de detección
: Concentraciones que incumplen al menos unos de los valores de los ECA para suelo de uso agrícola, D.S. N.° 011-2017-MINAM

Tabla A.4.1-5. Resultados de suelos de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		Área de Potencial Interés 2										Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, D.S. N.° 011-2017-MINAM
		SU-08	SU-09	SU-10	SU-11	SU-12	SU-13	SU-14	SU-15	SU-16	SU-17	
Fecha		10/09/2018	10/09/2018	10/09/2018	10/09/2018	10/09/2018	10/09/2018	10/09/2018	10/09/2018	10/09/2018	10/09/2018	
Hora		10:28	10:38	11:13	11:26	12:10	12:50	14:00	12:25	14:05	14:35	
Informe de ensayo		MA1819892 SAA-18/01041 SAA-18/01042 51035/2018	MA1819892 SAA-18/01041 SAA-18/01042 51035/2018	MA1819892 SAA-18/01041 SAA-18/01042 51035/2018	MA1819892 SAA-18/01041 SAA-18/01042 51035/2018	MA1819892 SAA-18/01041 SAA-18/01042 51035/2018	MA1819892 SAA-18/01041 SAA-18/01042 51035/2018	MA1819892 SAA-18/01041 SAA-18/01042 51035/2018	MA1819892 SAA-18/01041 SAA-18/01042 51035/2018	MA1819892 SAA-18/01041 SAA-18/01042 51035/2018	MA1819892 SAA-18/01041 SAA-18/01042 51035/2018	Suelo Comercial - Industrial-Extractivo
Materia orgánica	%	1,5	12,2	8,5	1,2	9,1	11,0	8,2	35,5	21,5	<0,3	-
pH	Unidad de pH	2,50	4,15	3,18	2,65	3,73	3,21	3,29	4,11	4,12	3,90	-
Análisis granulométrico												
Arena	%	40,0	50,0	45,0	40,0	50,0	45,0	45,0	50,0	55,0	75,0	-
Limo	%	35,0	30,0	35,0	40,0	35,0	35,0	35,0	35,0	30,0	15,0	-
Arcilla	%	25,0	20,0	20,0	20,0	15,0	20,0	20,0	15,0	15,0	10,0	-
Clase textural	%	Franco	Franco	Franco	Franco	Franco	Franco	Franco	Franco	Franco-Arenoso	Franco-Arenoso	-
Metales totales												
Plata (Ag)	mg/kg	7,7	6,0	9,9	17,1	11,8	8,6	7,3	8,6	6,3	2,3	-
Aluminio (Al)	mg/kg	9520	12057	10539	18179	15809	11494	9773	13636	10546	6850	-
Arsénico (As)	mg/kg	203,3	298,4	335,0	258,0	153,4	137,3	214,3	316,0	213,2	50,8	140
Bario (Ba)	mg/kg	54,5	55,6	41,3	139,4	65,6	57,2	39,0	33,2	28,5	24,2	2000
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-
Calcio (Ca)	mg/kg	290,0	344,1	225,8	496,9	153,9	184,7	258,7	1233	305,9	292,4	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	4,9	4,9	6,3	6,8	2,5	3,4	4,5	16,2	3,8	1,6	22
Cobalto (Co)	mg/kg	3,4	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	-
Cromo (Cr)	mg/kg	2,9	4,6	3,7	4,8	5,7	3,4	5,4	4,0	4,0	< 0,9	1000
Cobre (Cu)	mg/kg	177,7	121,4	448,4	393,4	280,6	293,0	290,5	629,4	146,4	37,7	-
Hierro (Fe)	mg/kg	33460	23308	48848	60968	10356	12127	30144	44881	11894	11361	-
Potasio (K)	mg/kg	2285	2341	1810	4600	1890	2277	1845	1103	1209	1790	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	2761	2648	2424	5061	2101	2787	2263	1028	1718	3330	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	420	213	252	481	125	184	189	203	86	190	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-
Sodio (Na)	mg/kg	121	64	26	225	29	40	36	69	33	43	-
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-
Plomo (Pb)	mg/kg	758	1391	999	2505	905	801	697	726	569	313	800
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-
Vanadio (V)	mg/kg	24,2	28,5	30,0	38,8	30,2	27,6	23,3	25,7	25,5	17,3	-
Zinc (Zn)	mg/kg	325,0	148,2	264,1	558,0	84,4	171,6	214,5	452,1	100,5	77,4	-
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	-
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-
Litio (Li)	mg/kg	131,9	104,4	203,2	262,9	49,1	54,0	119,9	167,9	50,2	52,9	-
Fosforo (P)	mg/kg	1321	991,9	1043	2040	960,3	506,4	709,5	1151	883,2	251,4	-
Silicio (Si)	mg/kg	333,7	413,3	406,9	361,4	415,7	324,3	333,3	362,5	389,3	257,0	-
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	17,6	15,8	8,7	25,8	13,4	13,0	9,5	19,6	8,1	7,8	-
Titanio (Ti)	mg/kg	169,0	134,2	143,6	157,7	124,3	130,7	134,6	97,7	121,1	177,8	-
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,08	0,20	0,18	0,22	0,11	0,07	0,16	0,21	0,21	0,03	24

"-": No cuenta con valor de los ECA para suelo de uso comercial-industrial-extractivo, D.S. N.° 011-2017-MINAM, o no presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro.
<: Menor al límite de detección
: Concentraciones que incumplen al menos unos de los valores de los ECA para suelo de uso comercial-industrial-extractivo, D.S. N.° 011-2017-MINAM

Tabla A.4.1-5. Resultados de suelos de la zona 8 (depósito de desmonte Oeste)

Código		SU-11	SU-11	SU-11	SU-11	SU-11
Fecha		10/09/2018	10/09/2018	10/09/2018	10/09/2018	10/09/2018
Hora		11:26	11:26	11:26	11:26	11:26
Informe de ensayo		SAA-18/01044	SAA-18/01044	SAA-18/01044	SAA-18/01044	SAA-18/01044
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	170	300	333	2189	98158
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	65
Arsénico soluble	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	5,4	287
Azufre soluble	mg/kg	< 176	< 176	1701	5231	3814
Bario soluble	mg/kg	0,22	< 0,06	1,5	14	776
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28	11,4
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	1,3
Calcio soluble	mg/kg	200	92	22	152	2997
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	<0,33	8,6
Cobre soluble	mg/kg	< 0,18	29	22	108	211
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	< 0,14	< 0,14	118
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	2,7
Estroncio soluble	mg/kg	0,608	< 0,185	0,360	< 0,185	136
Fósforo soluble	mg/kg	< 80	< 80	< 80	805	1779
Hierro soluble	mg/kg	< 2,0	722	1887	10989	60498
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	29
Magnesio soluble	mg/kg	124	92	< 15	206	8533
Manganeso soluble	mg/kg	67	40	8	38	473
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	9
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	< 0,315	0,907	1,82	3,53
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	18
Plomo soluble	mg/kg	< 0,755	< 0,755	1,08	285	2372
Potasio total	mg/kg	239	< 42	128	318	32166
Selenio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	< 134	< 134	739	433
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	8482
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	14,8
Titanio soluble	mg/kg	0,98	< 0,21	< 0,21	57	> 2500
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	5,1
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	101
Zinc soluble	mg/kg	31,8	93,6	28,9	112	301

<: Menor al límite de detección

Tabla A.4.1-6. Resultados de análisis mineralógico

Nombre de mineral	Fórmula general	SU-45
		18/09/2018
		10:10
		Informe de ensayo N.° IL-001MI-736
Análisis mineralógico por difracción de rayos X		Resultado Aproximado (%)
Cuarzo	SiO2	29
Mica (Flogopita)	KMg3AlSi3O10(OH,F)2	20
Feldespato - K (Ortoclasa)	KAlSi3O8	17
Clorita (Clinocloro)	(Mg,Fe)5Al(Si3Al)010(0H)8	17
Anfíbol (Actinolita)	Ca2(Mg,Fe)5Si8O22(OH)2	5
Talco	Mg3Si4010(0H)2	3
Pirita	FeS2	2
Montmorillonita	(Na,Ca)0,3(Al,Mg)2Si4010(0H)2n(H20)	2
Yeso	CaSO4.2(H2O)	2
Serpentina	Mg3Si2O5(0H)4	< L. D.
Molibdenita	MoS2	< L. D.

ANEXO A.4.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE SUELOS PARA NIVEL DE FONDO

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.4.2-1. Resultados de suelos para nivel de fondo de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		SU-65	SU-66	SU-67	SU-68	SU-69	SU-70	SU-71	SU-72	SU-73
Fecha		21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018
Hora		10:20	10:35	10:30	10:45	10:50	11:05	11:15	11:25	11:28
Informe de ensayo		53185/2018	53185/2018	53185/2018	53185/2018	53185/2018	MA1820143 SAA-18/01066 SAA-18/01085 53185/2018	53185/2018	53185/2018	53185/2018
Materia orgánica	%	-	-	-	-	-	12,5	-	-	-
pH	Unidad de pH	-	-	-	-	-	4,72	-	-	-
Análisis granulométrico										
Arena	%	-	-	-	-	-	35,0	-	-	-
Limo	%	-	-	-	-	-	40,0	-	-	-
Arcilla	%	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-
Clase textural	%	-	-	-	-	-	Franca	-	-	-
Metales totales										
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Aluminio (Al)	mg/kg	16989	16555	18822	16104	16465	17220	17328	17553	18699
Arsénico (As)	mg/kg	197,6	251,9	217,7	262,3	191,6	185,0	198,3	196,9	187,1
Bario (Ba)	mg/kg	97,6	103,4	101,2	109,1	88,8	96,3	88,0	84,6	101,1
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Calcio (Ca)	mg/kg	2675	2105	1144	2234	2695	2139	2475	2433	1890
Cadmio (Cd)	mg/kg	6,0	6,9	4,6	8,6	5,3	5,5	5,2	5,4	5,0
Cobalto (Co)	mg/kg	12,8	11,5	14,5	12,4	14,8	14,3	13,8	15,0	14,9
Cromo (Cr)	mg/kg	27,5	25,1	28,1	24,9	26,3	27,4	27,6	28,3	29,2
Cobre (Cu)	mg/kg	59,4	64,2	47,3	78,5	47,7	49,2	45,8	54,8	40,6
Hierro (Fe)	mg/kg	30497	30795	33731	29399	32103	34497	34120	33102	34765
Potasio (K)	mg/kg	2178	2376	2277	2360	2053	2157	2058	1940	2191
Magnesio (Mg)	mg/kg	12035	11040	12380	10566	12193	12246	12798	13145	13316
Manganeso (Mn)	mg/kg	905	1151	927	947	839	979	884	775	913
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Sodio (Na)	mg/kg	199	190	214	187	183	196	187	185	214
Níquel (Ni)	mg/kg	23	21	26	20	27	26	29	29	31
Plomo (Pb)	mg/kg	535	563	343	674	430	384	406	485	321
Antimonio (Sb)	mg/kg	10,0	7,6	< 2,5	17,6	< 2,5	7,7	11,3	7,1	12,2
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Vanadio (V)	mg/kg	86,5	84,2	95,9	81,8	88,0	90,5	90,6	90,3	97,2
Zinc (Zn)	mg/kg	308,7	308,4	244,8	338,0	281,5	266,0	265,4	276,1	252,6
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)	mg/kg	173,2	169,4	194,6	160,4	178,2	182,4	183,4	191,8	197,5
Fosforo (P)	mg/kg	1470	1543	1325	1576	1092	1237	1197	1165	1142
Silicio (Si)	mg/kg	784,6	831,3	1039	950,1	619,4	689,1	754,5	728,2	793,0
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)	mg/kg	24,3	23,2	19,4	21,8	22,4	21,1	21,7	21,7	22,4
Titanio (Ti)	mg/kg	145,3	97,5	93,5	89,4	75,0	78,1	80,8	76,0	89,0
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,23	0,26	0,21	0,40	0,24	0,27	0,19	0,15	0,18

"-": No presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro. <: Menor al límite de detección

Tabla A.4.2-1. Resultados de suelos para nivel de fondo de la zona 4 (microcuenca Rumichaca)

Código		SU-74	SU-75	SU-76	SU-77	SU-78	SU-79	SU-80	SU-81	SU-82
Fecha		21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	21/09/2018
Hora		11:45	11:55	12:05	12:15	12:25	12:35	12:40	13:00	13:10
Informe de ensayo		53185/2018	53189/2018	53189/2018	53189/2018	53189/2018	MA1820143 SAA-18/01066 SAA-18/01085 53189/2018	53189/2018	53189/2018	53189/2018
Materia orgánica	%	-	-	-	-	-	14,5	-	-	-
pH	Unidad de pH	-	-	-	-	-	4,59	-	-	-
Análisis granulométrico										
Arena	%	-	-	-	-	-	40,0	-	-	-
Limo	%	-	-	-	-	-	35,0	-	-	-
Arcilla	%	-	-	-	-	-	25,0	-	-	-
Clase textural	%	-	-	-	-	-	Franca	-	-	-
Metales totales										
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Aluminio (Al)	mg/kg	20001	22095	22805	18088	19148	18476	22330	18256	18004
Arsénico (As)	mg/kg	233,4	363,2	298,6	302,9	237,0	310,6	285,0	248,3	179,9
Bario (Ba)	mg/kg	101,2	82,4	98,7	89,4	94,9	100,2	92,5	75,4	75,8
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Calcio (Ca)	mg/kg	1031	839,7	957,2	2146	3327	2596	733,8	3937	2968
Cadmio (Cd)	mg/kg	4,3	4,7	3,7	7,2	6,6	7,7	4,9	6,1	5,6
Cobalto (Co)	mg/kg	15,2	13,7	14,7	10,9	14,2	12,7	13,9	13,7	13,6
Cromo (Cr)	mg/kg	29,4	29,0	29,7	24,3	25,5	24,4	28,3	25,4	25,5
Cobre (Cu)	mg/kg	39,8	57,6	44,4	77,6	49,8	62,8	42,2	50,6	49,5
Hierro (Fe)	mg/kg	35324	32821	33474	28393	30672	29458	33898	30576	30178
Potasio (K)	mg/kg	2197	1935	1996	2427	2276	2325	1949	1768	1723
Magnesio (Mg)	mg/kg	12677	14389	13519	10147	10939	10240	12082	12269	11796
Manganeso (Mn)	mg/kg	907	1002	1038	1142	1042	1109	953	772	831
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	3,9	2,8	5,1	3,8	3,9	3,8	4,0	4,1
Sodio (Na)	mg/kg	200	156	190	174	186	179	173	171	153
Níquel (Ni)	mg/kg	28	23	26	19	22	19	25	28	28
Plomo (Pb)	mg/kg	358	433	330	699	409	511	338	448	398
Antimonio (Sb)	mg/kg	11,0	11,5	15,8	17,4	< 2,5	13,4	14,6	< 2,5	16,5
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Vanadio (V)	mg/kg	102,4	94,6	100,3	79,9	89,9	84,9	97,2	87,6	85,8
Zinc (Zn)	mg/kg	241,4	251,2	224,1	302,8	311,8	320,3	234,6	291,8	279,5
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)	mg/kg	203,9	197,7	208,6	164,2	181,9	181,9	213,5	177,1	183,1
Fosforo (P)	mg/kg	1085	840,2	859,6	1893	1544	1662	813,3	1358	1464
Silicio (Si)	mg/kg	878,3	615,0	813,9	854,8	899,9	741,3	754,2	829,3	884,4
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)	mg/kg	15,0	17,1	16,0	17,5	26,0	24,1	18,0	24,4	21,7
Titanio (Ti)	mg/kg	95,1	158,8	112,0	106,3	93,9	91,8	108,2	79,7	75,0
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,21	0,20	0,20	0,37	0,25	0,35	0,16	0,35	0,30

"-": No presenta resultados de laboratorio para dicho parámetro. <: Menor al límite de detección.

ANEXO A.4.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE CONTROL DE CALIDAD DE SUELO

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.4.3-1. Resultados de control de calidad de suelos

Código		DUP-01	DUP-02	DUP-03	DUP-04
Fecha		09/09/2018	10/09/2018	18/09/2018	21/09/2018
Hora		16:28	11:26	11:02	11:45
Informe de ensayo		51033/2018	51033/2018	53193/2018	53193/2018
Plata (Ag)	mg/kg	10,2	18	7	< 0,6
Aluminio (Al)	mg/kg	12156	20455	17040	19834
Arsénico (As)	mg/kg	203,9	295,8	755,5	266,1
Bario (Ba)	mg/kg	188,2	157,2	49,9	82,6
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Calcio (Ca)	mg/kg	127608	549,4	1568	1047
Cadmio (Cd)	mg/kg	12,1	8	6,1	5
Cobalto (Co)	mg/kg	4,7	3,6	8,5	12,7
Cromo (Cr)	mg/kg	15,5	5,8	17,8	25,7
Cobre (Cu)	mg/kg	190,3	525,2	2246	43,1
Hierro (Fe)	mg/kg	16160	72156	29458	31940
Potasio (K)	mg/kg	2902	4972	2912	1847
Magnesio (Mg)	mg/kg	42743	5357	10844	11505
Manganeso (Mn)	mg/kg	2737	548	604	811
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	88,1	< 0,6
Sodio (Na)	mg/kg	111	287	108	178
Níquel (Ni)	mg/kg	21	4	< 1	27
Plomo (Pb)	mg/kg	1262	2779	923	381
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	29,7	< 2,5
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3
Vanadio (V)	mg/kg	37	42	64,5	87,5
Zinc (Zn)	mg/kg	878,5	650	533,6	230,9
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)	mg/kg	119,5	309,5	167,6	188,9
Fosforo (P)	mg/kg	1129	2393	1102	1053
Silicio (Si)	mg/kg	523,4	431	771,6	912,4
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)	mg/kg	131,1	27,4	28,5	16,5
Titanio (Ti)	mg/kg	68,2	171,1	146,3	89,3
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	18,02	0,21	1,78	0,24

Los duplicados DUP-01, DUP-02, DUP-03, DUP-04 y DUP-05 corresponden a los puntos de muestreo SU-06, SU-11, SU-44 y SU-74 respectivamente.

Tabla A.4.3-1. Resultados de control de calidad de suelos

Código		SU-06	SU-11	SU-44	SU-74	DUP-01	DUP-02	DUP-03	DUP-04	RPD_1(%)	RPD_2(%)	RPD_3(%)	RPD_4(%)
Fecha		09/09/2018	10/09/2018	18/09/2018	21/09/2018	09/09/2018	10/09/2018	18/09/2018	21/09/2018				
Hora		16:28	11:26	11:02	11:45	16:28	11:26	11:02	11:45				
Informe de ensayo		MA1819749 SAA-18/01039 SAA-18/01040 51034/2018	MA1819892 SAA-18/01041 SAA-18/01042 51035/2018	MA1820168 SAA-18/01072 SAA-18/01073 53184/2018	53185/2018	51033/2018	51033/2018	53193/2018	53193/2018				
Plata (Ag)	mg/kg	8,3	17,1	6,8	< 0,6	10,2	18	7	< 0,6	-20,541	-5,128	-2,899	-
Aluminio (Al)	mg/kg	10704	18179	16501	20001	12156	20455	17040	19834	-12,703	-11,782	-3,214	0,838
Arsénico (As)	mg/kg	165	258	652,1	233,4	203,9	295,8	755,5	266,1	-21,090	-13,651	-14,692	-13,093
Bario (Ba)	mg/kg	156,2	139,4	56,2	101,2	188,2	157,2	49,9	82,6	-18,583	-12,003	11,876	20,239
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-	-	-	-
Calcio (Ca)	mg/kg	123249	496,9	1500	1031	127608	549,4	1568	1047	-3,475	-10,035	-4,433	-1,540
Cadmio (Cd)	mg/kg	9,8	6,8	5,9	4,3	12,1	8	6,1	5	-21,005	-16,216	-3,333	-15,054
Cobalto (Co)	mg/kg	3,8	< 0,8	10,5	15,2	4,7	3,6	8,5	12,7	-21,176	-	21,053	17,921
Cromo (Cr)	mg/kg	14,7	4,8	19,3	29,4	15,5	5,8	17,8	25,7	-5,298	-18,868	8,086	13,430
Cobre (Cu)	mg/kg	224,3	393,4	2124	39,8	190,3	525,2	2246	43,1	16,401	-28,696	-5,584	-7,961
Hierro (Fe)	mg/kg	15095	60968	30457	35324	16160	72156	29458	31940	-6,815	-16,808	3,335	10,062
Potasio (K)	mg/kg	2716	4600	3232	2197	2902	4972	2912	1847	-6,622	-7,773	10,417	17,310
Magnesio (Mg)	mg/kg	38151	5061	10919	12677	42743	5357	10844	11505	-11,353	-5,682	0,689	9,693
Manganeso (Mn)	mg/kg	2519	481	632	907	2737	548	604	811	-8,295	-13,022	4,531	11,176
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	78,3	< 0,6	< 0,6	< 0,6	88,1	< 0,6	-	-	-11,779	-
Sodio (Na)	mg/kg	118	225	122	200	111	287	108	178	6,114	-24,219	12,174	11,640
Níquel (Ni)	mg/kg	18	< 1	< 1	28	21	4	< 1	27	-15,385	-	-	3,636
Plomo (Pb)	mg/kg	1027	2505	912	358	1262	2779	923	381	-20,533	-10,371	-1,199	-6,225
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	29,5	11	< 2,5	< 2,5	29,7	< 2,5	-	-	-0,676	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	-	-	-	-

Código		SU-06	SU-11	SU-44	SU-74	DUP-01	DUP-02	DUP-03	DUP-04	RPD_1(%)	RPD_2(%)	RPD_3(%)	RPD_4(%)
Fecha		09/09/2018	10/09/2018	18/09/2018	21/09/2018	09/09/2018	10/09/2018	18/09/2018	21/09/2018				
Hora		16:28	11:26	11:02	11:45	16:28	11:26	11:02	11:45				
Informe de ensayo		MA1819749 SAA-18/01039 SAA-18/01040 51034/2018	MA1819892 SAA-18/01041 SAA-18/01042 51035/2018	MA1820168 SAA-18/01072 SAA-18/01073 53184/2018	53185/2018	51033/2018	51033/2018	53193/2018	53193/2018				
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-	-	-	-
Vanadio (V)	mg/kg	33,5	38,8	70,1	102,4	37	42	64,5	87,5	-9,929	-7,921	8,321	15,692
Zinc (Zn)	mg/kg	743,3	558	498,3	241,4	878,5	650	533,6	230,9	-16,673	-15,232	-6,842	4,446
Boro (B)	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	-	-	-	-
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-	-	-	-
Litio (Li)	mg/kg	115,5	262,9	177,5	203,9	119,5	309,5	167,6	188,9	-3,404	-16,282	5,737	7,637
Fosforo (P)	mg/kg	1047	2040	1139	1085	1129	2393	1102	1053	-7,537	-15,926	3,302	2,993
Silicio (Si)	mg/kg	600,2	361,4	894,6	878,3	523,4	431	771,6	912,4	13,670	-17,567	14,764	-3,809
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5		--	-	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	125	25,8	29,6	15	131,1	27,4	28,5	16,5	-4,764	-6,015	3,787	-9,524
Titanio (Ti)	mg/kg	61,4	157,7	153,7	95,1	68,2	171,1	146,3	89,3	-10,494	-8,151	4,933	6,291
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	18	0,22	1,56	0,21	18,02	0,21	1,78	0,24	-0,111	4,651	-13,174	-13,333

Un resultado puede considerarse como duplicado si cumple que la Diferencia Porcentual Relativa (RPD) es menor al 40%. El RPD_1 fue calculado entren los resultados del punto SU-06 y DUP-01, el RPD_2 fue calculado entre los puntos SU-11 y DUP-02, el RPD_3 fue calculado entre los puntos SU-44 y DUP-03, el RPD_4 fue calculado entre los puntos SU-74 y DUP-04.

ANEXO A.5

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE COMPONENTES MINEROS Y MUESTREO DE ROCA

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.5.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE COMPONENTES MINEROS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.5.1-1. Resultados de componentes mineros

Código		Depósito de desmonte Oeste		Material depositado al pie del DDO**	Depósito de desmonte Sureste		Depósito de Relaves Tunshuruco	Pila de mineral	Material de desmonte (PAM Condenados)	Material de desmonte
		DDO-01	DDO-02	DDO-03	DDE-04	DDE-05	Relave	Stockpile	DD-02	SU-20
Fecha		11/09/2018	11/09/2018	11/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	22/09/2018	22/09/2018	22/09/2018	14/09/2018
Hora		09:40	12:00	13:50	15:10	16:15	08:30	09:20	09:30	09:52
Informe de ensayo		53188/2018	53188/2018	53188/2018	53188/2018	53188/2018	53188/2018	53188/2018	54245/2018	S-18/039410 52031/2018
pH	Unidad de pH	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9
Metales totales										
Plata (Ag)	mg/kg	20,1	22,0	7,3	10,8	8,9	< 0,6	5,1	40,5	17,2
Aluminio (Al)	mg/kg	5072	4288	10861	14497	11483	20012	22743	4805	8741
Arsénico (As)	mg/kg	830,3	1081	188,3	562,9	338,0	133,6	327,0	409	309,4
Bario (Ba)	mg/kg	80,5	76,6	61,9	14,9	28,9	26,8	21,0	119,3	29,7
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Calcio (Ca)	mg/kg	373,9	292,5	234,7	2833	1928	6799	2863	545,1	1133
Cadmio (Cd)	mg/kg	13,2	17,2	< 0,5	12,7	7,5	< 0,5	4,5	26,6	5,4
Cobalto (Co)	mg/kg	25,0	21,7	2,1	39,2	34,5	29,2	45,9	< 0,8	< 0,8
Cromo (Cr)	mg/kg	4,6	4,2	3,6	4,6	5,5	13,1	8,6	< 0,9	9,9
Cobre (Cu)	mg/kg	1718	1771	138,9	6667	2607	1096	10468	298,5	93,4
Hierro (Fe)	mg/kg	62827	61671	38613	159334	110985	51399	77847	65908	37083
Potasio (K)	mg/kg	3602	3490	2582	8535	4586	12622	14019	3453	2413
Magnesio (Mg)	mg/kg	3365	2350	3486	37244	23429	29298	30871	2167	3902
Manganeso (Mn)	mg/kg	151	103	525	610	240	261	218	901	1025
Molibdeno (Mo)	mg/kg	153,7	155,8	4,4	159,8	147,9	257,9	522,2	< 0,6	< 0,6
Sodio (Na)	mg/kg	91	61	91	235	128	530	293	83	81
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	9
Plomo (Pb)	mg/kg	1962	1842	1044	189	923	58	113	11810	2672
Antimonio (Sb)	mg/kg	70,2	87,0	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	46,6	37,3
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Vanadio (V)	mg/kg	14,6	14,4	29,6	47,0	24,4	53,9	58,4	18,1	15,8
Zinc (Zn)	mg/kg	1827	2126	235,5	2216	922,7	171,8	524,9	7905	788,1
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6	12,0
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)*	mg/kg	392,5	361,3	252,5	1037	708,7	336,8	504,0	414,4	168,1
Fosforo (P)*	mg/kg	1024	1128	855,1	1044	1024	1393	2346	749,6	335,5
Silicio (Si)*	mg/kg	413,0	468,6	595,6	490,8	437,5	791,2	629,6	473,1	302,2
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)*	mg/kg	107,2	120,3	10,3	5,8	35,9	25,1	9,4	< 0,7	< 0,7
Titanio (Ti)*	mg/kg	161,4	138,4	201,0	492,8	315,3	1069	1017	97,3	35,3
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,71	0,84	0,11	0,09	0,21	0,02	0,05	0,61	0,31

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA
** : Depósito de desmonte Oeste (DDO)

Tabla A.5.1-1. Resultados de componentes mineros

Código		Depósito de desmonte Oeste	Material depositado al pie del DDO**	Depósito de desmonte Sureste		Depósito de Relaves Tunshuruco	Pila de mineral
		DDO-01	DDO-03	DDE-04	DD5-05	Relave	Stockpile
Fecha		11/09/2018	11/09/2018	21/09/2018	21/09/2018	22/09/2018	22/09/2018
Hora		09:40	13:50	15:10	16:15	08:30	09:20
Informe de ensayo		SAA-18/01078	SAA-18/01078	SAA-18/01078	SAA-18/01078	SAA-18/01078	SAA-18/01078
Prueba SPLP* (metales totales)							
Aluminio	mg/L	4,68	4,61	0,466	> 20,0	2,00	0,408
Antimonio	mg/L	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09
Arsénico	mg/L	< 0,091	< 0,091	< 0,091	< 0,091	< 0,091	< 0,091
Azufre	mg/L	38	12	17	113	75	17
Bario	mg/L	< 0,0012	0,0658	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012	0,0211
Berilio	mg/L	< 0,0005	0,0016	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Boro	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cadmio	mg/L	0,0075	0,0082	0,0134	0,0517	< 0,0024	0,0127
Calcio	mg/L	1,16	1,16	3,60	15,5	53,7	2,80
Cobalto	mg/L	0,0277	0,0196	0,0353	0,1009	< 0,0066	< 0,0066
Cobre	mg/L	12,97	0,2253	7,658	> 20,00	0,0309	17,44
Cromo	mg/L	< 0,0028	< 0,0028	< 0,0028	< 0,0028	< 0,0028	< 0,0028
Estaño	mg/L	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
Estroncio	mg/L	0,142	0,322	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,180
Fósforo	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Hierro	mg/L	11	0,33	< 0,04	16	0,07	0,12
Litio	mg/L	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014
Magnesio	mg/L	8,0	0,43	5,7	28	0,55	2,2
Manganeso	mg/L	0,281	2,37	1,06	2,56	< 0,002	0,121
Molibdeno	mg/L	< 0,012	< 0,012	< 0,012	< 0,012	0,025	< 0,012
Níquel	mg/L	0,0083	< 0,0063	0,0103	0,0169	< 0,0063	< 0,0063
Plata	mg/L	< 0,0039	< 0,0039	< 0,0039	< 0,0039	< 0,0039	< 0,0039
Plomo	mg/L	< 0,02	0,11	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,04
Potasio	mg/L	< 0,85	1,3	1,6	1,4	7,7	3,4
Selenio	mg/L	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09
Sílice	mg/L	5,0	3,9	4,4	7,9	< 2,7	8,8
Sodio	mg/L	< 0,264	< 0,264	0,916	< 0,264	4,93	0,523
Talio	mg/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Titanio	mg/L	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042
Uranio	mg/L	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Vanadio	mg/L	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032
Zinc	mg/L	2,5	0,67	2,9	7,7	< 0,14	0,56

*: Synthetic Precipitation Leaching Procedure
** : Depósito de desmonte Oeste (DDO)

Tabla A.5.1-1. Resultados de componentes mineros

Código		Depósito de desmonte Oeste				
		DDO-01				
Fecha		11/09/2018				
Hora		09:40				
Informe de ensayo		SAA-18/01079				
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	< 1,6	165	288	646	34 539
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	161
Arsénico soluble	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	116	743
Azufre soluble	mg/kg	2 092	207	< 176	9 826	42 470
Bario soluble	mg/kg	< 0,06	< 0,06	1,0	0,52	346
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	< 1,28	< 1,28	5,07	23,4
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	0,96	7,1
Calcio soluble	mg/kg	55	< 16	51	267	1 495
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	3,8	18
Cobre soluble	mg/kg	7,6	34	18	792	1 101
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	32	12	410
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	21
Estroncio soluble	mg/kg	< 0,185	< 0,185	0,207	< 0,185	146
Fósforo soluble	mg/kg	< 80	< 80	< 80	285	1 281
Hierro soluble	mg/kg	4,9	143	4 112	11 103	50 624
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	5,5
Magnesio soluble	mg/kg	120	< 15	38	239	7 930
Manganeso soluble	mg/kg	1	0,3	15	12	163
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	16	94
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	< 0,315	14,6	6,92	3,59
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	21
Plomo soluble	mg/kg	< 0,755	3,44	22,9	71,5	1 751
Potasio soluble	mg/kg	514	53	163	53	39 708
Selenio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	< 134	152	394	< 134
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	3 117
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio soluble	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	11	1 065
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	51
Zinc soluble	mg/kg	< 7,08	15,9	21,4	360	1 246

Tabla A.5.1-1. Resultados de componentes mineros

Código		Material depositado al pie del depósito de desmonte Oeste				
		DDO-03				
Fecha		11/09/2018				
Hora		13:50				
Informe de ensayo		SAA-18/01079				
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	21	106	643	2 500	35 341
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	25
Arsénico soluble	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	37	154
Azufre soluble	mg/kg	726	743	< 176	674	332
Bario soluble	mg/kg	< 0,06	< 0,06	2,8	12	519
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	< 1,28	1,60	< 1,28	1,40
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	0,18
Calcio soluble	mg/kg	105	< 16	17	156	2 768
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	< 0,33	4,9
Cobre soluble	mg/kg	1,1	2,3	15	52	53
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	4,9	5,9	152
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	3,9
Estroncio soluble	mg/kg	< 0,185	< 0,185	1,24	11,8	124
Fósforo soluble	mg/kg	< 80	< 80	343	341	592
Hierro soluble	mg/kg	6,7	51	2 835	10 626	33 411
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	0,74	0,83	10
Magnesio soluble	mg/kg	25	< 15	93	289	5 587
Manganeso soluble	mg/kg	19	21	174	215	266
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	3	3
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	< 0,315	2,57	1,01	2,40
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	5
Plomo soluble	mg/kg	2,48	6,66	55,6	212	610
Potasio soluble	mg/kg	358	< 42	< 42	214	15 529
Selenio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	< 134	< 134	893	< 134
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	10 317
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	7,72	< 7,69	< 7,69	10,4
Titanio soluble	mg/kg	2,1	< 0,21	1,7	101	1 773
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	3,7	60
Zinc soluble	mg/kg	< 7,08	< 7,08	15,3	169	175

Tabla A.5.1-1. Resultados de componentes mineros

Código		Depósito de desmonte Sureste				
		DDE-04				
Fecha		21/09/2018				
Hora		15:10				
Informe de ensayo		SAA-18/01079				
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	< 1,6	77	448	1 180	27 698
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	22
Arsénico soluble	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	54	304
Azufre soluble	mg/kg	1 187	525	411	22 550	> 100 000
Bario soluble	mg/kg	< 0,06	< 0,06	< 0,06	0,15	49
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	< 1,28	5,64	1,52	10,6
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	2,4	2,6
Calcio soluble	mg/kg	195	31	90	1 022	10 019
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	5,1	27
Cobre soluble	mg/kg	26	699	90	> 2 500	> 2 500
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	27	8,5	324
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	1,9	2,2	< 1,7	4,6
Estroncio soluble	mg/kg	< 0,185	< 0,185	< 0,185	9,51	46,4
Fósforo soluble	mg/kg	< 80	< 80	424	355	369
Hierro soluble	mg/kg	14	37	3 884	25 593	> 100 000
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	13
Magnesio soluble	mg/kg	261	< 15	131	541	47 545
Manganeso soluble	mg/kg	13	5	69	146	282
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	27	176
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	< 0,315	14,9	4,72	5,66
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	7
Plomo soluble	mg/kg	< 0,755	9,37	18,1	189	167
Potasio soluble	mg/kg	523	431	< 42	169	7 083
Selenio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	< 134	160	715	< 134
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	2 667
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio soluble	mg/kg	< 0,21	< 0,21	0,54	6,6	834
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	53
Zinc soluble	mg/kg	7,54	62,6	126	566	1 221

Tabla A.5.1-1. Resultados de componentes mineros

Código		Depósito de desmonte Sureste				
		DDE-05				
Fecha		21/09/2018				
Hora		16:15				
Informe de ensayo		SAA-18/01079				
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	< 1,6	133	482	1 047	96 275
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	85
Arsénico soluble	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	77	342
Azufre soluble	mg/kg	3 247	683	802	19 310	77 917
Bario soluble	mg/kg	< 0,06	< 0,06	0,23	< 0,06	152
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	3,98	14,2	10,9	54,9
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	1,6	9,9
Calcio soluble	mg/kg	317	39	153	564	25 060
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	6,7	51
Cobre soluble	mg/kg	33	93	15	705	1 940
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	23	5,6	474
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	12
Estroncio soluble	mg/kg	< 0,185	< 0,185	0,897	25,8	82,5
Fósforo soluble	mg/kg	158	< 80	< 80	352	855
Hierro soluble	mg/kg	24	157	3 823	20 414	> 100 000
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	13
Magnesio soluble	mg/kg	499	< 15	126	966	46 157
Manganeso soluble	mg/kg	29	2	17	20	261
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	34	281
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	< 0,315	10,9	3,65	10,6
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	15
Plomo soluble	mg/kg	< 0,755	0,927	1,95	21,0	1 135
Potasio soluble	mg/kg	403	101	166	157	25 266
Selenio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	< 134	178	754	< 134
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	2 649
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio soluble	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	12	764
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	58
Zinc soluble	mg/kg	39,6	37,5	49,5	346	1 484

Tabla A.5.1-1. Resultados de componentes mineros

Código		Depósito de relaves Tunshuruco				
		Relave				
Fecha		22/09/2018				
Hora		08:30				
Informe de ensayo		SAA-18/01079				
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	< 1,6	232	857	3 596	> 100 000
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	28
Arsénico soluble	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	63	178
Azufre soluble	mg/kg	2 476	297	511	12 977	31 561
Bario soluble	mg/kg	< 0,06	2,2	0,13	< 0,06	422
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	< 1,28	< 1,28	3,22	< 1,28
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio soluble	mg/kg	1 651	1 071	387	1 417	73 576
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	7,9	26
Cobre soluble	mg/kg	< 0,18	64	36	602	696
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	28	7,6	707
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	8,0
Estroncio soluble	mg/kg	< 0,185	< 0,185	< 0,185	4,41	201
Fósforo soluble	mg/kg	138	< 80	171	1 047	676
Hierro soluble	mg/kg	< 2,0	53	2 854	13 787	92 296
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	0,82	22
Magnesio soluble	mg/kg	69	154	411	1 411	63 023
Manganeso soluble	mg/kg	< 0,1	6	32	26	587
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	64	350
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	< 0,315	13,7	4,03	5,39
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,7
Plomo soluble	mg/kg	0,810	1,57	1,61	6,40	58,8
Potasio soluble	mg/kg	1 456	838	192	650	28 240
Selenio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	306	500	1 823	< 134
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	8 118
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio soluble	mg/kg	1,3	< 0,21	< 0,21	23	1 643
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	0,26	0,26	83
Zinc soluble	mg/kg	< 7,08	16,4	28,4	30,3	128

Tabla A.5.1-1. Resultados de componentes mineros

Código		Pila de mineral				
		Stockpile				
Fecha		22/09/2018				
Hora		09:20				
Informe de ensayo		SAA-18/01079				
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	< 1,6	98	1 111	5 301	85 970
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	44
Arsénico soluble	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	160	323
Azufre soluble	mg/kg	689	< 176	497	11 497	56 719
Bario soluble	mg/kg	< 0,06	< 0,06	< 0,06	2,1	254
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	0,83	4,9
Calcio soluble	mg/kg	151	< 16	99	1 104	44 952
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	5,5	34
Cobre soluble	mg/kg	10	94	80	> 2 500	> 2 500
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	25	6,0	396
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	11
Estroncio soluble	mg/kg	< 0,185	< 0,185	1,05	13,7	85,5
Fósforo soluble	mg/kg	< 80	< 80	310	1 375	1 612
Hierro soluble	mg/kg	2,2	17	2 246	12 042	66 138
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	19
Magnesio soluble	mg/kg	118	< 15	173	1 172	81 308
Manganeso soluble	mg/kg	0,8	< 0,1	20	19	517
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	155	985
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	< 0,315	12,1	3,40	8,50
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	6
Plomo soluble	mg/kg	< 0,755	3,33	5,70	18,4	93,0
Potasio soluble	mg/kg	1 406	463	114	696	26 580
Selenio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	< 134	387	2 055	< 134
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	4 792
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio soluble	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	24	1 717
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	0,66	76
Zinc soluble	mg/kg	< 7,08	< 7,08	21,0	258	544

Tabla A.5.1-1. Resultados de componentes mineros

Código		Depósito de desmonte Oeste	Material depositado al pie del DDO**	Depósito de desmonte Sureste		Depósito de Relaves Tunshuruco	Pila de mineral
		DDO-01	DDO-03	DDE-04	DDE-05	Relave	Stokpile
Fecha		**11/09/2018**	**11/09/2018**	**21/09/2018**	**21/09/2018**	**22/09/2018**	**22/09/2018**
Hora		**09:40**	**13:50**	**15:10**	**16:15**	**08:30**	**09:20**
Informe de ensayo		**SAA-18/01077**	**SAA-18/01077**	**SAA-18/01077**	**SAA-18/01077**	**SAA-18/01077**	**SAA-18/01077**
Geoquímica Ambiental							
Azufre Total	%	4,6	0,25	18	10	4,5	6,9
Fizz Rating	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pH Pasta	unidades de pH	3,82	4,22	5,42	3,92	8,58	4,87
Potencial de Acidez Máximo (MPA)	Kg $CaCO_3$/Ton	109	2,81	528	281	125	191
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	Kg $CaCO_3$/Ton	-109	-2,81	<-500	-276	-111	-186
Potencial de Neutralización Sobek	Kg $CaCO_3$/Ton	0,00	0,00	10,4	5,33	14,5	5,10
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-	0,00	0,00	0,02	0,02	0,12	0,03
Sulfato Total	%	1,1	0,16	1,4	1,1	0,57	0,81
Sulfuro Total	%	3,50	0,09	17	9,0	4,0	6,1

** : Depósito de desmonte Oeste (DDO)

Tabla A.5.1-1. Resultados de componentes mineros

Nombre de mineral	Fórmula general	Depósito de desmonte Oeste
		DDO-01
		11/09/2018
		09:40
		Informe de ensayo N.° IL-001MI-735
Análisis mineralógico por difracción de rayos X		**Resultado Aproximado (%)**
Cuarzo	SiO2	46
Feldespato - K (Ortoclasa)	KAlSi3O8	21
Illita	(K,H3O)(Al,Mg,Fe)2(Si,Al)4O10[(OH)2(H2O)]	14
Plagioclasa (Andesina)	(Ca,Na)(Al,Si)4O8	5
Pirita	FeS2	5
Jarosita	KFe3(SO4)2(OH)6	2
Anfíbol (Actinolita)	Ca2(Mg,Fe)5Si8O22(OH)2	2
Clorita (Clinocloro)	(Mg,Fe)5Al(Si3Al)010(0H)8	< L. D.
Montmorillonita	(Na,Ca)0,3(Al,Mg)2Si4010(0H)2.n(H20)	< L. D.
Talco	Mg3Si4010(0H)2	< L. D.
Caolinita	Al2Si2O5(OH)4	< L. D.

Tabla A.5.1-1. Resultados de componentes mineros

Nombre de mineral	Fórmula general	Depósito de desmonte Sureste
		DDE-05
		21/09/2018
		16:15
		Informe de ensayo N.° IL-001MI-735
Análisis mineralógico por difracción de rayos X		**Resultado Aproximado (%)**
Cuarzo	SiO2	35
Feldespato - K (Ortoclasa)	KAlSi3O8	16
Pirita	FeS2	13
Mica (Muscovita)	KAl2(Si3Al O10(OH,F)2	10
Anfíbol (Actinolita)	Ca2(Mg,Fe)5Si8O22(OH)2	7
Plagioclasa (Andesina)	(Ca,Na)(Al,Si)4O8	6
Clorita (Clinocloro)	(Mg,Fe)5Al(Si3Al)O10(OH)8	4
Talco	Mg3Si4O10(OH)2	3
Serpentina (Lizardita)	Mg3Si2O5(OH)4	2
Jarosita	KFe3(SO4)2(OH)6	< L. D.
Montmorillonita	(Na,Ca)0,3(Al,Mg)2Si4O10(OH)2.n(H2O)	< L. D.

Tabla A.5.1-1. Resultados de componentes mineros

Nombre de mineral	Fórmula general	Pila de mineral
		Stockpile
		22/09/2018
		09:20
		Informe de ensayo N.° IL-001MI-735
Análisis mineralógico por difracción de rayos X		Resultado Aproximado (%)
Cuarzo	SiO2	28
Anfibol (Tremolita)	Ca2Mg5Si8O22(OH)2	17
Feldespato - K (Ortoclasa)	KAlSi3O8	14
Mica (Biotita)	K(Mg,Fe)3[AlSi3O10(OH, F)2]	13
Plagioclasa (Andesina)	(Ca,Na)(Al,Si)4O8	8
Clorita (Clinocloro)	(Mg,Fe)5Al(Si3Al)O10(OH)8	4
Talco	Mg3Si4O10(OH)2	4
Pirita	FeS2	4
Serpentina (Lizardita)	Mg3Si2O5(OH)4	2
Montmorillonita	(Na,Ca)0,3(Al,Mg)2Si4O10(OH)2n(H2O)	2
Calcopirita	CuFeS2	< L. D.
Molibdenita	MoS2	< L. D.

ANEXO A.5.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE MUESTREO DE ROCA

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.5.2-1. Resultados de muestreo de roca

Código		RT-01	RT-02	RT-04	RT-05
Fecha		14/09/2018	14/09/2018	19/09/2018	21209/2018
Hora		14:10	15:45	15:15	12:45
Informe de ensayo		54244/2018	54244/2018	54244/2018	54244/2018
Plata (Ag)*	mg/kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Aluminio (Al)*	mg/kg	15265	16736	20796	4907
Arsénico (As)*	mg/kg	< 17,5	< 17,5	39,4	284,2
Boro (B)*	mg/kg	< 20,3	< 20,3	< 20,3	< 20,3
Bario (Ba)*	mg/kg	1,6	22,5	15,5	13,6
Berilio (Be)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 7,5	< 7,5	< 7,5	< 7,5
Calcio (Ca)*	mg/kg	39277	7265	10722	928,2
Cadmio (Cd)*	mg/kg	6	< 1,0	< 1,0	2,8
Cobalto (Co)*	mg/kg	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Cromo (Cr)*	mg/kg	< 4,5	8,9	5,5	4,8
Cobre (Cu)*	mg/kg	74,4	< 4,0	< 4,0	36,7
Hierro (Fe)*	mg/kg	37639	16673	33137	16735
Potasio (K)*	mg/kg	70	5695	1822	3055
Litio (Li)*	mg/kg	264,2	126,3	244,6	74,1
Magnesio (Mg)*	mg/kg	8208	8234	10854	877
Manganeso (Mn)*	mg/kg	1172	378	613	169
Molibdeno (Mo)*	mg/kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Sodio (Na)*	mg/kg	< 45	275	610	< 45
Níquel (Ni)*	mg/kg	< 5	< 5	< 5	7
Fosforo (P)*	mg/kg	748,3	668,6	755,7	304,1
Plomo (Pb)*	mg/kg	30	11	24	45
Antimonio (Sb)*	mg/kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5
Selenio (Se)*	mg/kg	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 8,0
Silicio (Si)*	mg/kg	1060	1704	965	549
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5
Estroncio (Sr)*	mg/kg	< 3,5	7,7	24,9	< 3,5
Talio (Tl)*	mg/kg	< 15	< 15	< 15	< 15
Titanio (Ti)*	mg/kg	219,8	119,1	372,4	12
Vanadio (V)*	mg/kg	10,4	15,2	50,9	4,6
Zinc (Zn)*	mg/kg	1589	55,7	101,3	55,7
Mercurio Total (Hg)*	mg/kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.5.2-1. Resultados de muestreo de roca

Código		RT-01	RT-05
Fecha		14/09/2018	21209/2018
Hora		14:10	12:45
Informe de ensayo		SAA-18/01082	SAA-18/01082
Prueba SPLP* (metales totales)			
Aluminio	mg/L	0,100	0,094
Antimonio	mg/L	< 0,09	< 0,09
Arsénico	mg/L	< 0,091	< 0,091
Azufre	mg/L	49	4
Bario	mg/L	0,0080	< 0,0012
Berilio	mg/L	< 0,0005	< 0,0005
Boro	mg/L	< 0,05	< 0,05
Cadmio	mg/L	< 0,0024	< 0,0024
Calcio	mg/L	75,2	20,3
Cobalto	mg/L	< 0,0066	< 0,0066
Cobre	mg/L	0,0194	0,0095
Cromo	mg/L	< 0,0028	< 0,0028
Estaño	mg/L	< 0,035	< 0,035
Estroncio	mg/L	0,299	0,388
Fósforo	mg/L	< 2	< 2
Hierro	mg/L	< 0,04	< 0,04
Litio	mg/L	< 0,014	< 0,014
Magnesio	mg/L	5,2	0,82
Manganeso	mg/L	0,059	0,072
Molibdeno	mg/L	< 0,012	< 0,012
Níquel	mg/L	< 0,0063	< 0,0063
Plata	mg/L	< 0,0039	< 0,0039
Plomo	mg/L	< 0,02	< 0,02
Potasio	mg/L	< 0,85	4,3
Selenio	mg/L	< 0,09	< 0,09
Sílice	mg/L	14	4,6
Sodio	mg/L	< 0,264	< 0,264
Talio	mg/L	< 0,15	< 0,15
Titanio	mg/L	< 0,0042	< 0,0042
Uranio	mg/L	< 0,07	< 0,07
Vanadio	mg/L	< 0,0032	< 0,0032
Zinc	mg/L	< 0,14	< 0,14

*: Synthetic Precipitation Leaching Procedure

Tabla A.5.2-1. Resultados de muestreo de roca

Código		RT-01				
Fecha		14/09/2018				
Hora		14:10				
Informe de ensayo		SAA-18/01080				
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	< 1,6	30	293	480	79862
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	37
Arsénico soluble	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	75	528
Azufre soluble	mg/kg	1941	211	402	4474	6180
Bario soluble	mg/kg	0,71	1,5	< 0,06	1,7	785
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	< 1,28	1,68	< 1,28	< 1,28
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	1,2
Calcio soluble	mg/kg	756	234	89	255	610
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	< 0,33	5,6
Cobre soluble	mg/kg	< 0,18	1,7	8,2	22	39
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	11	12	260
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	9,8
Estroncio soluble	mg/kg	< 0,185	< 0,185	0,936	17,7	67,3
Fósforo soluble	mg/kg	< 80	< 80	145	106	382
Hierro soluble	mg/kg	< 2,0	17	1463	5593	18058
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	22
Magnesio soluble	mg/kg	43	< 15	< 15	< 15	7837
Manganeso soluble	mg/kg	< 0,1	19	46	34	44
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	1	7
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	< 0,315	5,13	7,76	4,17
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4
Plomo soluble	mg/kg	< 0,755	0,827	5,47	7,95	67,4
Potasio soluble	mg/kg	704	< 42	< 42	168	60565
Selenio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	< 134	< 134	267	< 134
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	1921
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	10,4
Titanio soluble	mg/kg	0,38	< 0,21	< 0,21	1,4	1547
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	46
Zinc soluble	mg/kg	< 7,08	< 7,08	< 7,08	< 7,08	41,6

Fuente: Informe de ensayo N.° SAA-18/01080.

Tabla A.5.2-1. Resultados de muestreo de roca

Código		RT-05				
Fecha		21209/2018				
Hora		12:45				
Informe de ensayo		SAA-18/01080				
Extracción		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Geoquímica ambiental						
Aluminio soluble	mg/kg	< 1,6	< 1,6	426	1 365	81 760
Antimonio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	23
Arsénico soluble	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	< 4,6	< 4,6
Azufre soluble	mg/kg	1 007	< 176	273	4 356	3 768
Bario soluble	mg/kg	< 0,06	0,75	< 0,06	< 0,06	118
Berilio soluble	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto soluble	mg/kg	< 1,28	< 1,28	< 1,28	2,67	7,04
Boro soluble	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio soluble	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	2,0	5,2
Calcio soluble	mg/kg	1 067	25 174	1 444	1 863	> 100 000
Cobalto soluble	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	< 0,33	7,7
Cobre soluble	mg/kg	< 0,18	< 0,18	0,41	42	28
Cromo soluble	mg/kg	< 0,14	< 0,14	11	9,0	299
Estaño soluble	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	101
Estroncio soluble	mg/kg	< 0,185	< 0,185	0,706	8,64	52,9
Fósforo soluble	mg/kg	199	< 80	332	222	237
Hierro soluble	mg/kg	< 2,0	83	4 219	10 463	48 876
Litio soluble	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	1,7	19
Magnesio soluble	mg/kg	162	123	392	1 065	88 718
Manganeso soluble	mg/kg	< 0,1	187	96	78	4 601
Mercurio soluble	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno soluble	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	9
Níquel soluble	mg/kg	< 0,315	< 0,315	5,45	4,75	7,12
Plata soluble	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,9
Plomo soluble	mg/kg	< 0,755	1,61	1,39	16,8	10,8
Potasio soluble	mg/kg	112	< 42	< 42	123	4 019
Selenio soluble	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio soluble	mg/kg	< 134	< 134	356	921	< 134
Sodio soluble	mg/kg	< 13	< 13	< 13	816	270
Talio soluble	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio soluble	mg/kg	2,5	< 0,21	< 0,21	5,2	1 014
Uranio soluble	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio soluble	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	53
Zinc soluble	mg/kg	< 7,08	28,7	63,0	561	329

Tabla A.5.2-1. Resultados de muestreo de roca

Código		**RT-01**	**RT-05**
Fecha		**14/09/2018**	**21209/2018**
Hora		**14:10**	**12:45**
Informe de ensayo		**SAA-18/07081**	**SAA-18/07081**
Geoquímica Ambiental			
Azufre Total	%	1,9	1,00
Fizz Rating	-	3,0	0,0
pH Pasta	unidades de pH	7,49	7,53
Potencial de Acidez Máximo (MPA)	Kg $CaCO_3$/Ton	43,8	28,4
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	Kg $CaCO_3$/Ton	665	-22,1
Potencial de Neutralización Sobek	Kg $CaCO_3$/Ton	709	6,31
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-	16,2	0,22
Sulfato Total	%	0,59	0,08
Sulfuro Total	%	1,4	0,91

ANEXO A.6

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE BOFEDALES

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.6.1-1. Resultados de bofedales de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		BOF-04A	BOF-04B	BOF-05A	BOF-05B
Fecha		**19/09/2018**	**19/09/2018**	**21/09/2018**	**21/09/2018**
Hora		**15:00**	**15:00**	**11:20**	**11:20**
Informe de ensayo		**53186/2018**	**53186/2018**	**53186/2019**	**53186/2020**
Metales totales en suelo					
Plata (Ag)	mg/kg	2,3	1,7	10,4	5,2
Aluminio (Al)	mg/kg	1260	1363	15193	19414
Arsénico (As)	mg/kg	533,1	551,9	886,7	327,4
Bario (Ba)	mg/kg	331,5	52,1	210,8	70,6
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Calcio (Ca)	mg/kg	14284	14788	1590	1800
Cadmio (Cd)	mg/kg	42,8	28,4	34,9	21,0
Cobalto (Co)	mg/kg	< 0,8	< 0,8	9,1	2,7
Cromo (Cr)	mg/kg	< 0,9	< 0,9	6,9	4,9
Cobre (Cu)	mg/kg	74,6	110,8	420,2	645,3
Hierro (Fe)	mg/kg	11392	5194	45085	22974
Potasio (K)	mg/kg	1718	1187	2383	633,8
Magnesio (Mg)	mg/kg	618	640	2321	563
Manganeso (Mn)	mg/kg	15116	808	5037	3651
Molibdeno (Mo)	mg/kg	48,4	27,0	26,3	23,4
Sodio (Na)	mg/kg	217	236	35	42
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1
Plomo (Pb)	mg/kg	397	417	4046	828
Antimonio (Sb)	mg/kg	25,9	75,6	36,2	40,9
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3
Vanadio (V)	mg/kg	2,1	3,2	27,2	5,8
Zinc (Zn)	mg/kg	18960	33706	3687	2146
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6	< 3,6	< 3,6
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)*	mg/kg	66,0	27,5	289,0	134,9
Fosforo (P)*	mg/kg	1163	989,2	1574	1095
Silicio (Si)*	mg/kg	515,7	525,3	594,2	484,1
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)*	mg/kg	86,3	72,2	9,3	< 0,7
Titanio (Ti)*	mg/kg	23,9	30,0	30,4	39,0
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,43	0,25	0,59	0,24

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL – DA

Tabla A.6.1-1. Resultados de bofedales de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		**BOF-04**	**BOF-05**
Fecha		**19/09/2018**	**21/09/2018**
Hora		**15:00**	**11:20**
Informe de ensayo		**SAA-18/01086**	**SAA-18/01086**
Metales totales en tejido vegetal			
Aluminio total	mg/kg	> 50	> 50
Antimonio total	mg/kg	0,79	9,3
Arsénico total	mg/kg	> 20	> 20
Bario total	mg/kg	> 20,0	> 20,0
Berilio total	mg/kg	< 0,01	0,27
Boro total	mg/kg	6,9	7,0
Cadmio total	mg/kg	0,267	5,30
Cobalto total	mg/kg	0,16	1,84
Cobre total	mg/kg	22	> 50
Cromo total	mg/kg	1,1	5,3
Estaño total	mg/kg	0,032	0,185
Estroncio total	mg/kg	> 20,0	> 20,0
Hierro total	mg/kg	> 50	> 50
Litio total	mg/kg	0,280	0,515
Manganeso total	mg/kg	1,54	3,45
Mercurio total	mg/kg	< 0,01	0,06
Molibdeno total	mg/kg	< 0,01	0,02
Níquel total	mg/kg	0,889	4,70
Plata total	mg/kg	0,24	1,20
Plomo total	mg/kg	8,04	> 20,0
Selenio total	mg/kg	0,763	1,53
Titanio total	mg/kg	2,91	11,5
Vanadio total	mg/kg	0,511	2,90
Zinc total	mg/kg	> 50	> 50

Tabla A.6.1-1. Resultados de bofedales de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código			BOF-04A	BOF-04B	BOF-05A	BOF-05B
Fecha			19/09/2018	19/09/2018	21/09/2018	21/09/2018
Hora			15:00	15:00	11:20	11:20
Caracterización de suelos						
pH (1:1)		mg/kg	7,17	6,95	4,75	4,66
C.E. (1:1)		dS/m	1,48	1,14	1,03	1,25
$CaCO_3$		%	0,00	0,00	0,00	0,00
M.O.		%	64,48	75,95	32,52	36,86
P		ppm	108,4	113,3	2,3	7,7
K		ppm	1476	778	94	88
Análisis mecánico	Arena	%	Material orgánico	Material orgánico	75	Material orgánico
	Limo	%	Material orgánico	Material orgánico	15	Material orgánico
	Arcilla	%	Material orgánico	Material orgánico	10	Material orgánico
Clase textural		--	Material orgánico	Material orgánico	Fr.A.	Material orgánico
CIC		meq/100g	68,80	80,00	56,80	61,60
Cationes cambiables	Ca^{+2}	meq/100g	38,70	50,50	4,63	4,75
	Mg^{+2}	meq/100g	3,00	2,25	0,71	1,04
	K^{+}	meq/100g	3,62	1,26	0,21	0,17
	Na^{+}	meq/100g	1,35	0,96	0,35	0,46
	$Al^{+3} + H^{+}$	meq/100g	0,00	0,00	3,55	2,75
Suma de cationes		--	46,66	54,96	9,44	9,16
Suma de bases		--	46,66	54,96	5,89	6,41
% Saturación de bases		--	68	69	10	10
Capacidad de campo		%	155,59	167,3	59,17	56,16
Punto de marchitez		%	96,11	103,47	38,45	33,64
Densidad aparente		g/cc	0,11	0,09	0,14	0,12
Fe disponible		ppm	91,00	76,50	26,00	1119,00
Cu disponible		ppm	1,20	1,80	103,40	120,10
Mn disponible		ppm	55,50	85,5	359,50	306,00
Zn disponible		ppm	364,00	370,5	88,00	90,00
B disponible		ppm	1,30	0,93	0,06	0,24
Fe totales		ppm	6376,73	1982,38	58901,99	49281,49
Cu totales		ppm	158,51	126,87	467,81	460,88
Mn totales		ppm	2855,9	638,15	33107,61	23743,2
Zn totales		ppm	40291,64	40474,14	3622,59	3362,55
B totales		ppm	18,79	15,63	32,78	27,10
COT		%	30,34	35,88	19,01	30,72
CoxP		mg/kg	16348,50	17883,60	4315,44	6015,60

Fr. = Franco; Fr.A. = Franco Arenoso; Fr.L. = Franco Limoso
pH (1:1): potencial de hidrógeno o reacción del suelo / C.E. (1:1): Conductividad eléctrica / CaCO3: Calcáreo Total / M.O.: Materia orgánica / P: Fósforo disponible / K: Potasio disponible / CIC: Capacidad de intercambio catiónico / COT: Carbono orgánico total / COxP: Carbono oxidable en KMnO4
Fuente: Informes de ensayo del laboratorio de análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, H.R. 65170-2018

Tabla A.6.1-1. Resultados de bofedales de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código			BOF-04A	BOF-04B	BOF-05A	BOF-05B
Fecha			19/09/2018	19/09/2018	21/09/2018	21/09/2018
Hora			15:00	15:00	11:20	11:20
Análisis microbiológico de suelos						
Humedad gravimétrica		%	946,83	800,28	102,47	684,54
Organismos mesófilos totales	Bacterias	UFC/ g suelo seco	$10,50 \times 10^6$	$4,00 \times 10^6$	$5,45 \times 10^7$	$2,85 \times 10^7$
	Actinomicetos	UFC/ g suelo seco	$5,00 \times 10^3$	$10,00 \times 10^3$	$16,50 \times 10^4$	$2,00 \times 10^4$
	Hongos	UFC/ g suelo seco	$7,00 \times 10^4$	$1,00 \times 10^4$	$1,30 \times 10^5$	$3,50 \times 10^4$
Respiración microbiana		mg CO^2/ g suelo seco / día	2,04	0,85	0,32	0,45
Biomasa microbiana		mg C / g suelo seco	0,45	2,63	0,67	0,25
Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre		organismos / g suelo seco	$2,10 \times 10^5$	$6,40 \times 10^3$	$0,23 \times 10^4$	N.D.
Bacterias nitrificantes		organismos / g suelo seco	$1,50 \times 10^7$	$2,30 \times 10^4$	$3,9 \times 10^5$	$2,30 \times 10^5$

UFC: Unidad formadora de colonia / N.D.: No detectable
Fuente: Informes de ensayo del laboratorio de análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, H.R. 65173-2018

Tabla A.6.1-1. Resultados de bofedales de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código		BOF-04	BOF-05
Fecha		19/09/2018	21/09/2018
Hora		15:00	11:20
Análisis foliar			
Nitrógeno (N)	%	1,74	1,99
Fosforo (P)	%	0,08	0,09
Potasio (K)	%	0,71	0,40
Calcio (Ca)	%	0,95	0,52
Magnesio (Mg)	%	0,16	0,16
Azufre (S)	%	0,26	0,46
Sodio (Na)	%	0,03	0,03
Zinc (Zn)	ppm	460	1585
Cobre (Cu)	ppm	80	207
Manganeso (Mn)	ppm	780	1520
Hierro (Fe)	ppm	1810	4500
Boro (B)	ppm	23	27
Materia Seca (M.S.)	%	30,57	37,30
Carbono (C)	%	53,47	47,76
Relación C/N	--	30,80	24,02
Nitrato	%	0,178	0,00

Fuente: Informes de ensayo del laboratorio de análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, H.R. 65171-2018

Tabla A.6.1-1. Resultados de bofedales de la zona 2 (microcuenca San José de Galeras y Galeras)

Código	Familia	Especie
BOF-04	Poaceae	*Calamagrostis chrysantha* (J.Presl) Steud.
	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.
	Asteraceae	*Oritrophium limnophilum* (Sch.Bip.) Cuatrec.
	Asteraceae	*Hypochaeris taraxacoides* (Meyen & Walp.) Ball
	Caryophyllaceae	*Arenaria digyna* Willd. ex Schltdl.
	Juncaceae	*Distichia muscoides* Nees & Meyen
	Asteraceae	*Baccharis caespitosa* (Ruiz & Pav.) Pers.
	Cyperaceae	*Phylloscirpus acaulis* (Phil.) Goetgh. & D.A.Simpson
	Cyperaceae	*Zameioscirpus muticus* Dhooge & Goetgh.
	Poaceae	*Festuca rigescens* (J.Presl) Kunth
	Asteraceae	*Werneria solivifolia* Sch.Bip.
	Asteraceae	*Werneria pygmaea* Gillies ex Hook. & Arn.
BOF-05	Poaceae	*Calamagrostis vicunarum* (Wedd.) Pilg.
	Poaceae	*Agrostis breviculmis* Hitchc.
	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.
	Asteraceae	*Senecio* cf. *macrorrhizus* Wedd.

Tabla A.6.1-2. Resultados de bofedales de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		**BOF-01A**
Fecha		**09/09/2018**
Hora		**12:00**
Informe de ensayo		**53186/2018**
Metales totales en suelo		
Plata (Ag)	mg/kg	4,8
Aluminio (Al)	mg/kg	10882
Arsénico (As)	mg/kg	209,3
Bario (Ba)	mg/kg	197,6
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3
Calcio (Ca)	mg/kg	46215
Cadmio (Cd)	mg/kg	6,0
Cobalto (Co)	mg/kg	6,4
Cromo (Cr)	mg/kg	18,6
Cobre (Cu)	mg/kg	65,7
Hierro (Fe)	mg/kg	21259
Potasio (K)	mg/kg	2492
Magnesio (Mg)	mg/kg	27627
Manganeso (Mn)	mg/kg	3395
Molibdeno (Mo)	mg/kg	12,2
Sodio (Na)	mg/kg	113
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1
Plomo (Pb)	mg/kg	743
Antimonio (Sb)	mg/kg	7,4
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6
Talio (Tl)	mg/kg	< 3
Vanadio (V)	mg/kg	40,8
Zinc (Zn)	mg/kg	425,8
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5
Litio (Li)*	mg/kg	158,0
Fosforo (P)*	mg/kg	1097
Silicio (Si)*	mg/kg	754,9
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5
Estroncio (Sr)*	mg/kg	53,5
Titanio (Ti)*	mg/kg	52,9
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	10,37

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL – DA

Tabla A.6.1-2. Resultados de bofedales de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		**BOF-01**
Fecha		**09/09/2018**
Hora		**12:00**
Informe de ensayo		**SAA-18/01086**
Metales totales en tejido vegetal		
Aluminio total	mg/kg	> 50
Antimonio total	mg/kg	1,1
Arsénico total	mg/kg	13
Bario total	mg/kg	> 20,0
Berilio total	mg/kg	< 0,01
Boro total	mg/kg	10,8
Cadmio total	mg/kg	0,349
Cobalto total	mg/kg	0,18
Cobre total	mg/kg	> 50
Cromo total	mg/kg	3,1
Estaño total	mg/kg	0,410
Estroncio total	mg/kg	> 20,0
Hierro total	mg/kg	> 50
Litio total	mg/kg	0,373
Manganeso total	mg/kg	0,312
Mercurio total	mg/kg	0,08
Molibdeno total	mg/kg	< 0,01
Níquel total	mg/kg	2,49
Plata total	mg/kg	0,72
Plomo total	mg/kg	16,8
Selenio total	mg/kg	0,300
Titanio total	mg/kg	4,87
Vanadio total	mg/kg	0,992
Zinc total	mg/kg	> 50

Tabla A.6.1-2. Resultados de bofedales de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código			**BOF-01A**
Fecha			**09/09/2018**
Hora			**12:00**
Caracterización de suelos			
pH (1:1)		mg/kg	7,76
C.E. (1:1)		dS/m	1,57
$CaCO_3$		%	0,00
M.O.		%	11,93
P		ppm	10,8
K		ppm	189
Análisis mecánico	Arena	%	61
	Limo	%	29
	Arcilla	%	10
Clase textural		--	Fr. A
CIC		meq/100g	23,20
Cationes cambiables	Ca^{+2}	meq/100g	14,30
	Mg^{+2}	meq/100g	8,20
	K^{+}	meq/100g	0,42
	Na^{+}	meq/100g	0,28
	$Al^{+3} + H^{+}$	meq/100g	0,00
Suma de cationes		--	23,20
Suma de bases		--	23,20
% Saturación de bases		--	100
Capacidad de campo		%	39,57
Punto de marchitez		%	24,69
Densidad aparente		g/cc	0,51
Fe disponible		ppm	466,00
Cu disponible		ppm	6,20
Mn disponible		ppm	53,80
Zn disponible		ppm	10,20
B disponible		ppm	0,60
Fe totales		ppm	9266,78
Cu totales		ppm	45,79
Mn totales		ppm	1449,87
Zn totales		ppm	367,31
B totales		ppm	21,18
COT		%	11,80
CoxP		mg/kg	4807,35

Fr. = Franco; Fr.A. = Franco Arenoso; Fr.L. = Franco Limoso.
pH (1:1): potencial de hidrógeno o reacción del suelo / C.E. (1:1): Conductividad eléctrica / CaCO3: Calcáreo Total / M.O.: Materia orgánica / P: Fósforo disponible / K: Potasio disponible / CIC: Capacidad de intercambio catiónico / COT: Carbono orgánico total / COxP: Carbono oxidable en KMnO4
Fuente: Informes de ensayo del laboratorio de análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, H.R. 65170-2018

Tabla A.6.1-2. Resultados de bofedales de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código			**BOF-01A**
Fecha			**09/09/2018**
Hora			**12:00**
Análisis microbiológico de suelos			
Humedad gravimétrica		%	221,05
Organismos mesófilos totales	Bacterias	UFC/ g suelo seco	$15{,}80 \times 10^{7}$
	Actinomicetos	UFC/ g suelo seco	$1{,}50 \times 10^{4}$
	Hongos	UFC/ g suelo seco	$10{,}00 \times 10^{3}$
Respiración microbiana		mg CO^2/ g suelo seco / día	0,46
Biomasa microbiana		mg C / g suelo seco	0,01
Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre		organismos / g suelo seco	$3{,}90 \times 10^{3}$
Bacterias nitrificantes		organismos / g suelo seco	$4{,}30 \times 10^{3}$

UFC: Unidad formadora de colonia / N.D.: No detectable
Fuente: Informes de ensayo del laboratorio de análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, H.R. 65173-2018

Tabla A.6.1-2. Resultados de bofedales de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código		**BOF-01**
Fecha		**09/09/2018**
Hora		**12:00**
Análisis foliar		
Nitrógeno (N)	%	1,68
Fosforo (P)	%	0,11
Potasio (K)	%	0,50
Calcio (Ca)	%	5,87
Magnesio (Mg)	%	0,78
Azufre (S)	%	0,35
Sodio (Na)	%	0,04
Zinc (Zn)	ppm	185
Cobre (Cu)	ppm	189
Manganeso (Mn)	ppm	1350
Hierro (Fe)	ppm	431
Boro (B)	ppm	37
Materia Seca (M.S.)	%	61,83
Carbono (C)	%	45,32
Relación C/N	--	26,98
Nitrato	%	0,00

Fuente: Informes de ensayo del laboratorio de análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, H.R. 65171-2018

Tabla A.6.1-2. Resultados de bofedales de la zona 3 (microcuenca Tunshuruco)

Código	Familia	Especie
BOF-01	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.
	Plantaginaceae	*Plantago tubulosa* Decne.
	Poaceae	*Aciachne pulvinata* Benth.
	Asteraceae	*Cuatrecasiella isernii* (Cuatrec.) H.Rob.
	poaceae	*Calamagrostis vicunarum* (Wedd.) Pilg.
	Asteraceae	*Oritrophium limnophilum* (Sch.Bip.) Cuatrec.
	Asteraceae	*Cotula mexicana* (DC.) Cabrera
	Asteraceae	*Werneria pygmaea* Gillies ex Hook. & Arn.
	Juncaceae	*Distichia muscoides* Nees & Meyen
	Gentianaceae	*Gentianella nitida* (Griseb.) Fabris

Tabla A.6.1-3. Resultados de bofedales de la zona 5 (paraje Killa)

Código		BOF-02A	BOF-02B
Fecha		**14/09/2018**	**14/09/2018**
Hora		**14:41**	**14:41**
Informe de ensayo		**53186/2018**	**53186/2018**
Metales totales en suelo			
Plata (Ag)	mg/kg	2,4	2,1
Aluminio (Al)	mg/kg	7903	18156
Arsénico (As)	mg/kg	418,5	380,7
Bario (Ba)	mg/kg	56,6	85,5
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3
Calcio (Ca)	mg/kg	10837	7634
Cadmio (Cd)	mg/kg	8,5	3,2
Cobalto (Co)	mg/kg	7,6	< 0,8
Cromo (Cr)	mg/kg	6,2	14,0
Cobre (Cu)	mg/kg	73,8	60,0
Hierro (Fe)	mg/kg	13493	22948
Potasio (K)	mg/kg	945,7	1224
Magnesio (Mg)	mg/kg	4759	9224
Manganeso (Mn)	mg/kg	1533	180
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6
Sodio (Na)	mg/kg	757	241
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1
Plomo (Pb)	mg/kg	303	219
Antimonio (Sb)	mg/kg	16,1	< 2,5
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3
Vanadio (V)	mg/kg	14,6	39,2
Zinc (Zn)	mg/kg	281,0	290,3
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)*	mg/kg	83,2	163,8
Fosforo (P)*	mg/kg	1137	1061
Silicio (Si)*	mg/kg	575,5	1005
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)*	mg/kg	21,2	15,1
Titanio (Ti)*	mg/kg	92,6	134,8
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,78	0,18

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL – DA

Tabla A.6.1-3. Resultados de bofedales de la zona 5 (paraje Killa)

Código		**BOF-02**
Fecha		**14/09/2018**
Hora		**14:41**
Informe de ensayo		**SAA-18/01086**
Metales totales en tejido vegetal		
Aluminio total	mg/kg	> 50
Antimonio total	mg/kg	4,6
Arsénico total	mg/kg	> 20
Bario total	mg/kg	18,2
Berilio total	mg/kg	0,04
Boro total	mg/kg	10,4
Cadmio total	mg/kg	5,48
Cobalto total	mg/kg	0,97
Cobre total	mg/kg	27
Cromo total	mg/kg	1,3
Estaño total	mg/kg	0,167
Estroncio total	mg/kg	> 20,0
Hierro Total	mg/kg	> 50
Litio total	mg/kg	0,588
Manganeso total	mg/kg	0,514
Mercurio total	mg/kg	< 0,01
Molibdeno total	mg/kg	< 0,01
Níquel total	mg/kg	1,69
Plata total	mg/kg	0,41
Plomo total	mg/kg	> 20,0
Selenio total	mg/kg	0,830
Titanio total	mg/kg	4,85
Vanadio total	mg/kg	1,53
Zinc total	mg/kg	> 50

Tabla A.6.1-3. Resultados de bofedales de la zona 5 (paraje Killa)

Código			BOF-02A	BOF-02B
Fecha			**14/09/2018**	**14/09/2018**
Hora			**14:41**	**14:41**
Caracterización de suelos				
pH (1:1)		mg/kg	6,91	6,78
C.E. (1:1)		dS/m	1,51	0,73
CaCO3		%	0,00	0,00
M.O.		%	45,59	10,3
P		ppm	5,9	2,8
K		ppm	307	76
Análisis mecánico	Arena	%	Material orgánico	51
	Limo	%	Material orgánico	31
	Arcilla	%	Material orgánico	18
Clase textural		--	Material orgánico	Fr.
CIC		meq/100g	61,44	39,04
Cationes cambiables	Ca^{+2}	meq/100g	22,10	18,80
	Mg^{+2}	meq/100g	8,15	9,35
	K^{+}	meq/100g	0,71	0,18
	Na^{+}	meq/100g	1,61	0,45
	$Al^{+3} + H^{+}$	meq/100g	0,00	0,00
Suma de cationes		--	32,57	28,79
Suma de bases		--	32,57	28,79
% Saturación de bases		--	53	74
Capacidad de campo		%	100,57	50,82
Punto de marchitez		%	61,54	30,28
Densidad aparente		g/cc	0,16	0,42
Fe disponible		ppm	100	135
Cu disponible		ppm	6,40	7,40
Mn disponible		ppm	101,80	34,10
Zn disponible		ppm	61,60	72,70
B disponible		ppm	0,00	0,00
Fe totales		ppm	25929,06	24756,45
Cu totales		ppm	89,47	38,00
Mn totales		ppm	949,32	152,66
Zn totales		ppm	402,9	340,91
B totales		ppm	23,47	25,33
COT		%	28,97	5,64
CoxP		mg/kg	10775,70	2537,70

Fr. = Franco; Fr.A. = Franco Arenoso; Fr.L. = Franco Limoso.
pH (1:1): potencial de hidrógeno o reacción del suelo / C.E. (1:1): Conductividad eléctrica / CaCO3: Calcáreo Total / M.O.: Materia orgánica / P: Fósforo disponible / K: Potasio disponible / CIC: Capacidad de intercambio catiónico / COT: Carbono orgánico total / COxP: Carbono oxidable en KMnO4
Fuente: Informes de ensayo del laboratorio de análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, H.R. 65170-2018

Tabla A.6.1-3. Resultados de bofedales de la zona 5 (paraje Killa)

Código			BOF-02A	BOF-02B
Fecha			**14/09/2018**	**14/09/2018**
Hora			**14:41**	**14:41**
Análisis microbiológico de suelos				
Humedad gravimétrica		%	351,60	153,92
Organismos mesófilos totales	Bacterias	UFC/ g suelo seco	$6,20 \times 10^7$	$10,10 \times 10^6$
	Actinomicetos	UFC/ g suelo seco	$5,00 \times 10^3$	$1,00 \times 10^4$
	Hongos	UFC/ g suelo seco	$4,65 \times 10^6$	$7,00 \times 10^4$
Respiración microbiana		mg CO^2/ g suelo seco / día	1,20	0,08
Biomasa microbiana		mg C / g suelo seco	0,07	0,29
Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre		organismos / g suelo seco	$2,30 \times 10^5$	$2,30 \times 10^4$
Bacterias nitrificantes		organismos / g suelo seco	$9,30 \times 10^4$	$2,30 \times 10^4$

UFC: Unidad formadora de colonia / N.D.: No detectable
Fuente: Informes de ensayo del laboratorio de análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, H.R. 65173-2018

Tabla A.6.1-3. Resultados de bofedales de la zona 5 (paraje Killa)

Código		BOF-02
Fecha		**14/09/2018**
Hora		**14:41**
Análisis foliar		
Nitrógeno (N)	%	1,93
Fosforo (P)	%	0,10
Potasio (K)	%	0,40
Calcio (Ca)	%	1,24
Magnesio (Mg)	%	0,39
Azufre (S)	%	0,29
Sodio (Na)	%	0,05
Zinc (Zn)	ppm	305
Cobre (Cu)	ppm	94
Manganeso (Mn)	ppm	480
Hierro (Fe)	ppm	306
Boro (B)	ppm	24
Materia Seca (M.S.)	%	32,25
Carbono (C)	%	49,95
Relación C/N	--	25,85
Nitrato	%	0,00

Fuente: Informes de ensayo del laboratorio de análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, H.R. 65171-2018

Tabla A.6.1-3. Resultados de bofedales de la zona 5 (paraje Killa)

Código	Familia	Especie
BOF-02	Poaceae	*Aciachne pulvinata* Benth.
	Gentianaceae	*Gentianella nitida* (Griseb.) Fabris
	Poaceae	*Agrostis breviculmis* Hitchc.
	Asteraceae	*Lucilia kunthiana* (DC.) Zardini
	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.

Tabla A.6.1-4. Resultados de bofedales de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		BOF-03A	BOF-03B
Fecha		**20/09/2018**	**20/09/2018**
Hora		**12:30**	**12:30**
Informe de ensayo		**53186/2018**	**53186/2018**
Metales totales en suelo			
Plata (Ag)	mg/kg	24,3	31,6
Aluminio (Al)	mg/kg	7642	5626
Arsénico (As)	mg/kg	1482	738,2
Bario (Ba)	mg/kg	111,5	80,5
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3
Calcio (Ca)	mg/kg	109990	106686
Cadmio (Cd)	mg/kg	54,2	28,4
Cobalto (Co)	mg/kg	16,8	6,3
Cromo (Cr)	mg/kg	8,4	6,3
Cobre (Cu)	mg/kg	534,9	329,7
Hierro (Fe)	mg/kg	73210	28883
Potasio (K)	mg/kg	1421	1539
Magnesio (Mg)	mg/kg	70522	66961
Manganeso (Mn)	mg/kg	9130	4133
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6
Sodio (Na)	mg/kg	136	202
Niquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1
Plomo (Pb)	mg/kg	2439	3477
Antimonio (Sb)	mg/kg	41,3	56,4
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3
Vanadio (V)	mg/kg	15,5	14,3
Zinc (Zn)	mg/kg	16364	7235
Boro (B)*	mg/kg	< 3,6	< 3,6
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5
Litio (Li)*	mg/kg	538,5	251,7
Fosforo (P)*	mg/kg	691,4	499,7
Silicio (Si)*	mg/kg	1109	739,3
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)*	mg/kg	68,6	67,6
Titanio (Ti)*	mg/kg	39,7	48,2
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	9,60	12,78

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL – DA

Tabla A.6.1-4. Resultados de bofedales de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		**BOF-03**
Fecha		**20/09/2018**
Hora		**12:30**
Informe de ensayo		**SAA-18/01086**
Metales totales en tejido vegetal		
Aluminio total	mg/kg	> 50
Antimonio total	mg/kg	9,7
Arsénico total	mg/kg	> 20
Bario total	mg/kg	> 20,0
Berilio total	mg/kg	0,10
Boro total	mg/kg	11,2
Cadmio total	mg/kg	10,7
Cobalto total	mg/kg	6,37
Cobre total	mg/kg	> 50
Cromo total	mg/kg	1,7
Estaño total	mg/kg	0,282
Estroncio total	mg/kg	> 20,0
Hierro total	mg/kg	> 50
Litio total	mg/kg	0,865
Manganeso total	mg/kg	4,03
Mercurio total	mg/kg	0,29
Molibdeno total	mg/kg	< 0,01
Níquel total	mg/kg	5,14
Plata total	mg/kg	1,77
Plomo total	mg/kg	> 20,0
Selenio total	mg/kg	1,81
Titanio total	mg/kg	3,77
Vanadio total	mg/kg	0,890
Zinc total	mg/kg	> 50

Tabla A.6.1-4. Resultados de bofedales de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código			BOF-03A	BOF-03B
Fecha			**20/09/2018**	**20/09/2018**
Hora			**12:30**	**12:30**
Caracterización de suelos				
pH (1:1)		mg/kg	7,55	7,67
C.E. (1:1)		dS/m	2,68	1,32
CaCO3		%	33,00	32,00
M.O.		%	8,43	4,69
P		ppm	7,0	1,8
K		ppm	899	221
Análisis mecánico	Arena	%	19	29
	Limo	%	61	55
	Arcilla	%	20	16
Clase textural		--	Fr.L.	Fr.L.
CIC		meq/100g	26,88	30,80
Cationes cambiables	Ca^{+2}	meq/100g	13,50	15,80
	Mg^{+2}	meq/100g	5,48	6,42
	K^{+}	meq/100g	1,45	0,47
	Na^{+}	meq/100g	0,37	0,48
	$Al^{+3} + H^{+}$	meq/100g	0,00	0,00
Suma de cationes		--	20,81	23,17
Suma de bases		--	20,81	23,17
% Saturación de bases		--	77	75
Capacidad de campo		%	76,11	75,05
Punto de marchitez		%	46,18	45,51
Densidad aparente		g/cc	0,49	0,57
Fe disponible		ppm	49,00	119,00
Cu disponible		ppm	135,90	143,90
Mn disponible		ppm	227,20	42,40
Zn disponible		ppm	55,50	97,90
B disponible		ppm	0,00	0,02
Fe totales		ppm	56266,47	50723,87
Cu totales		ppm	647,82	895,81
Mn totales		ppm	25307,88	21767,57
Zn totales		ppm	21994,01	24408,43
B totales		ppm	40,09	41,89
COT		%	9,04	7,38
CoxP		mg/kg	3197,03	2368,20

Fr. = Franco; Fr.A. = Franco Arenoso; Fr.L. = Franco Limoso.
pH (1:1): potencial de hidrógeno o reacción del suelo / C.E. (1:1): Conductividad eléctrica / CaCO3: Calcáreo Total / M.O.: Materia orgánica / P: Fósforo disponible / K: Potasio disponible / CIC: Capacidad de intercambio catiónico / COT: Carbono orgánico total / COxP: Carbono oxidable en KMnO4
Fuente: Informes de ensayo del laboratorio de análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, H.R. 65170-2018

Tabla A.6.1-4. Resultados de bofedales de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código			**BOF-03A**	**BOF-03B**
Fecha			**20/09/2018**	**20/09/2018**
Hora			**12:30**	**12:30**
Análisis microbiológico de suelos				
Humedad gravimétrica		%	347,80	206,75
Organismos mesófilos totales	Bacterias	UFC/ g suelo seco	$4,05 \times 10^7$	$6,55 \times 10^7$
	Actinomicetos	UFC/ g suelo seco	$1,50 \times 10^3$	$1,50 \times 10^3$
	Hongos	UFC/ g suelo seco	$9,00 \times 10^4$	$3,00 \times 10^4$
Respiración microbiana		mg CO^2/ g suelo seco / día	1,51	0,52
Biomasa microbiana		mg C / g suelo seco	0,03	0,03
Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre		organismos / g suelo seco	$2,30 \times 10^4$	$1,50 \times 10^4$
Bacterias nitrificantes		organismos / g suelo seco	$7,50 \times 10^4$	$2,30 \times 10^4$

UFC: Unidad formadora de colonia / N.D.: No detectable
Fuente: Informes de ensayo del laboratorio de análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, H.R. 65173-2018

Tabla A.6.1-4. Resultados de bofedales de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código		**BOF-03**
Fecha		**20/09/2018**
Hora		**12:30**
Análisis foliar		
Nitrógeno (N)	%	1,06
Fosforo (P)	%	0,07
Potasio (K)	%	0,74
Calcio (Ca)	%	1,52
Magnesio (Mg)	%	0,75
Azufre (S)	%	0,37
Sodio (Na)	%	0,12
Zinc (Zn)	ppm	1535
Cobre (Cu)	ppm	82
Manganeso (Mn)	ppm	1450
Hierro (Fe)	ppm	1201
Boro (B)	ppm	36
Materia Seca (M.S.)	%	16,51
Carbono (C)	%	54,65
Relación C/N	--	51,36
Nitrato	%	0,00

Fuente: Informes de ensayo del laboratorio de análisis de suelos, plantas, agua y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, H.R. 65171-2018

Tabla A.6.1-4. Resultados de bofedales de la zona 6 (microcuenca Vicharrayoc)

Código	Familia	Especie
BOF-03	Juncaceae	*Distichia muscoides* Nees & Meyen
	Asteraceae	*Oritrophium limnophilum* (Sch.Bip.) Cuatrec.
	Cyperaceae	*Zameioscirpus muticus* Dhooge & Goetgh.
	Asteraceae	*Hypochaeris taraxacoides* (Meyen & Walp.) Ball
	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.

ANEXO B

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO B.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

AGUA

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-076765
CREADO: RBLAS
IMPRESO: GHUAMANI
EL: 18/09/2018 09:21

INGRESO : 17/09/2018 15:51 **REFERENCIA:** CARTA Nº 2260-18/EI - ALS LS PERU
REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC
ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : REMITE INFORME DE ENSAYO - Nº GRUPO DE MUESTRAS 49458-49462-49463

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	17/09/2018 15:51	02	CARTA Nº 2260-18/EI - ALS LS PERU	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VBº Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
DIRECCION DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
18 SEP. 2018
VºBº Hora: 11:17
Firma

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av, República de Argentina N° 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
17 SEP. 2018
Reg. Nº: 76765
Firma

Lima, 17 de Septiembre de 2018

CARTA Nº 2260-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 038-2017-OEFA

Asunto: Entrega del Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares del **Informe de Ensayo:**

Nº Grupo de Muestras	RS N°
49458/2018	1683-2018
49462/2018	1683-2018
49463/2018	1683-2018

De las muestras de Agua enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. EMISIÓN DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
18 SEP. 2018
VºBº Hora: 11:17
Firma

INFORME DE ENSAYO: 49458/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 17/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49458/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 7

Nº ALS LS					**435661/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**06/09/2018**	
Hora de Muestreo					**10:05:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-67**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	135,0	4,9
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	147,5	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	8,4	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	621	40
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,351	0,204
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,012	0,563
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,229	0,159
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	304,0	7,22

Muestras del item: 8

Nº ALS LS					**435662/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**06/09/2018**	
Hora de Muestreo					**12:30:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-68**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	228,0	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	11,8	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	341	22
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,388	0,205
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	86,68	3,21

Nº ALS LS					**435663/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**06/09/2018**	
Hora de Muestreo					**14:15:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-69**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	270,9	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	417	27
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,348	0,204
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,586	0,385
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,132	0,099
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	124,5	3,7

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49458/2018

Nº ALS LS					435664/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					16:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-61	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	143,1	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	7,4	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	615	39
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,067	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,515	0,347
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,116	0,088
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	304,3	7,23

Nº ALS LS					435665/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					10:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-66	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	150,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	8,4	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	603	39
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,401	0,205
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,054	0,576
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,238	0,164
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	308,0	7,32

Nº ALS LS					435666/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-65	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	148,3	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	7,7	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	602	39
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,346	0,204
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,052	0,576
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,238	0,164
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	312,0	7,41

Nº ALS LS					435667/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					12:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-64	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	144,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	8,2	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	659	42
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 49458/2018

Nº ALS LS					435667/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					12:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-64	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,449	0,206
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,916	0,530
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,207	0,146
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	304,9	7,24

Nº ALS LS					435668/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					14:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-63	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	136,1	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	8,7	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	591	38
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,304	0,203
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,773	0,474
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,175	0,127
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	303,2	7,20

Nº ALS LS					435669/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					16:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-62	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	135,3	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	10,5	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	617	40
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,157	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,515	0,347
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,116	0,088
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	300,9	7,15

Nº ALS LS					435670/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					16:47:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-60	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	171,5	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	769	49
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,271	0,202
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,332	0,240
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,075	0,059
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	400,8	9,52

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49458/2018

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	13/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	10/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	10/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	10/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	08/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	12/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	10/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	101,4	85-115	13/09/2018
Alcalinidad Total	111,0	85-115	13/09/2018
Cloruros, Cl-	101,9	80-120	10/09/2018
Nitratos, (como N)	103,4	80-120	10/09/2018
Nitratos, NO3-	103,5	80-120	10/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	08/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	104,4	80-120	08/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	96,0	80-120	12/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	92,0	80-120	12/09/2018
Sulfatos, SO4-2	100,0	80-120	10/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-67	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-68	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-69	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-61	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-66	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-65	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-64	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-63	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-62	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-60	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 49458/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 49458/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-67	435661/2018-1.0	rmonotp&4166534
AS-68	435662/2018-1.0	umonotp&4266534
AS-69	435663/2018-1.0	lnonotp&4366534
AS-61	435664/2018-1.0	mnonotp&4466534
AS-66	435665/2018-1.0	nnonotp&4566534

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-65	435666/2018-1.0	ononotp&4666534
AS-64	435667/2018-1.0	pnonotp&4766534
AS-63	435668/2018-1.0	qnonotp&4866534
AS-62	435669/2018-1.0	rnonotp&4966534
AS-60	435670/2018-1.0	snonotp&4076534

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

49458/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN: Departamento: Junín; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/06 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO_3, CO_3, Cl, SO_4, #NO STD	Alcalinidad total	OBSERVACIONES
435661	AS-67	2018/09/06	10:05	AS	2	—	—	✓	✓	✓	
435662	AS-68	2018/09/06	12:30	AS	2	—	—	✓	✓	—	
435663	AS-69	2018/09/06	14:15	AS	2	—	—	✓	✓	—	
435664	AS-61	2018/09/06	16:40	AS	2	—	—	✓	✓	—	
435665	AS-66	2018/09/06	10:20	AS	2	—	—	✓	✓	—	
435666	AS-65	2018/09/06	11:20	AS	2	—	—	✓	✓	—	
435667	AS-64	2018/09/06	12:55	AS	2	—	—	✓	✓	—	
435668	AS-63	2018/09/06	14:15	AS	2	—	—	✓	✓	—	
435669	AS-62	2018/09/06	16:00	AS	2	—	—	✓	✓	—	
435670	AS-60	2018/09/06	16:47	AS	2	—	—	✓	✓	—	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: HCO_3 (Bicarbonatos), CO_3 (carbonatos), Cl^- (cloruros), SO_4^- (Sulfatos), NO_3^- (Nitratos), STD

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07/09/2018

Hora de Recepción: 19:15

Recibido por:

ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C

DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

L817F

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Nº DE REGISTRO
2018-E01-077912
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: GHUAMANI
EL: 21/09/2018 09:46

HOJA DE TRAMITE

INGRESO : 20/09/2018 16:06
REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC
ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

REFERENCIA: CARTA Nº 2304-18/EI - ALS LS PERU

DESCRIPCION : REMITE INFORME DE ENSAYO - Nº GRUPO DE MUESTRAS 49460

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	20/09/2018 16:06	02	CARTA Nº 2304-18/EI - ALS LS PERU	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VBº Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
21 SEP. 2018
VºBº Hora: 10:44
Firma

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av, República de Argentina N° 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

Lima, 20 de Septiembre de 2018

CARTA Nº 2304-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 038-2017-OEFA

Asunto: Entrega del Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares del **Informe de Ensayo:**

Nº Grupo de Muestras	RS N°
49460/2018	1683-2018

De las muestras de Agua enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. ESPECIALISTA DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
20 SEP. 2018
Reg. Nº: 77912
Firma: HORA: 16:06
La Recepción no Implica Conformidad

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
21 SEP. 2018
VºBº Hora: 10:44
Firma

INFORME DE ENSAYO: 49460/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 20/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 49460/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 8

Nº ALS LS					435673/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					15:02:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-6	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	161,6	—
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	—
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	1303	84
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	8,402	0,408
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	12,86	4,82
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	2,905	1,247
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	793,7	18,86

Nº ALS LS					435674/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					15:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-4	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	143,4	—
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	—
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	940	60
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	3,182	0,276
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	11,08	4,16
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	2,502	1,074
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	557,6	13,25

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	10/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	10/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	10/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	08/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	12/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	10/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49460/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Cloruros, Cl-	101,9	80-120	10/09/2018
Nitratos, (como N)	103,4	80-120	10/09/2018
Nitratos, NO3-	103,5	80-120	10/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	08/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	104,4	80-120	08/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	96,0	80-120	12/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	92,0	80-120	12/09/2018
Sulfatos, SO4-2	100,0	80-120	10/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SUB-6	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-4	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 49460/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SUB-6	435673/2018-1.0	tnonotp&4376534
SUB-4	435674/2018-1.0	unonotp&4476534

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

49460/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/06 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico		HNO_3
Ácido Sulfúrico		H_2SO_4
Hidróxido de Sodio		NaOH
Acetato de Zinc		$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio		$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	SST	HCO_3, CO_3, Cl^-, SO_4, STD	OBSERVACIONES
435673	SUB - 6	2018/09/06	15:02	AS	2	-	-	✓	✓	
435674	SUB - 4	2018/09/06	15:30	AS	2	-	-	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: bicarbonatos, carbonatos, cloruros, sulfatos, nitratos, STD

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Aguas de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07/09/2018

Hora de Recepción: 19:15

Recibido por: (ALS)

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA MES AÑO HORA

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 49462/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 17/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 49462/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 7

Nº ALS LS	**435675/2018-1.0**
Fecha de Muestreo	**06/09/2018**
Hora de Muestreo	**17:15:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**AS-60A**

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	117,5	4,4
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	143,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	504	32
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	2,637	0,262
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,774	0,474
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,175	0,127
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	248,5	5,90

Muestras del item: 9

Nº ALS LS	**435676/2018-1.0**
Fecha de Muestreo	**06/09/2018**
Hora de Muestreo	**11:55:00**
Tipo de Muestra	**Agua Subterránea**
Identificación	**TA-12-08**

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	203,9	6,8
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	232,1	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	8,2	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	293	19
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	61,03	2,75

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	13/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	10/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	10/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	10/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	08/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	12/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	10/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49462/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	101,4	85-115	13/09/2018
Alcalinidad Total	111,0	85-115	13/09/2018
Cloruros, Cl-	101,9	80-120	10/09/2018
Nitratos, (como N)	103,4	80-120	10/09/2018
Nitratos, NO3-	103,5	80-120	10/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	08/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	104,4	80-120	08/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	96,0	80-120	12/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	12/09/2018
Sulfatos, SO4-2	100,0	80-120	10/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-60A	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
TA-12-08	Cliente	Agua Subterránea	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 49462/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-60A	435675/2018-1.0	smonotp&4576534
TA-12-08	435676/2018-1.0	loonotp&4676534

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

4 9462 /2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1683-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido [X] Sólido [ ]	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN	Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junín	Fecha: 2018/09/06 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO_3, Cl, SO_4, NO_3, STD	Alcalinidad total	OBSERVACIONES
435675	AS-60A	2018/09/06	17:15	AS	2	-	-	✓	✓	✓	
435676	TA-12-08	2018/09/06	11:55	ASB	2	-	-	✓	✓	✓	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: carbonatos, bicarbonatos, nitratos, sulfatos, cloruros, STD

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07/09/2018

Hora de Recepción: 19:15

Recibido por:

ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C

DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

R_8

INFORME DE ENSAYO: 49463/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 17/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 49463/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 7

Nº ALS LS					**435677/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**06/09/2018**	
Hora de Muestreo					**15:20:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-69A**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	80,4	3,5
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	98,1	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	533	34
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	3,164	0,275
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,871	0,702
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,423	0,247
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	273,3	6,49

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	13/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	10/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	10/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	10/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	08/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	12/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	10/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	101,4	85-115	13/09/2018
Alcalinidad Total	111,0	85-115	13/09/2018
Cloruros, Cl-	101,9	80-120	10/09/2018
Nitratos, (como N)	103,4	80-120	10/09/2018
Nitratos, NO3-	103,5	80-120	10/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	96,0	80-120	08/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	08/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	96,0	80-120	12/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	12/09/2018
Sulfatos, SO4-2	100,0	80-120	10/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 49463/2018

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-69A	Cliente	Aguas Superficiales	07/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 49463/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-69A	435677/2018-1.0	tmonotp&4776534

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

49463/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN: Departamento: Junín; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/06 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO_3, NO_3, Cl, SO_4^{2-}, CO_3, STD	Alcalinidad total	OBSERVACIONES
435677	AS-69A	2018/09/06	15:20	AS	2	-	-	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: bicarbonatos, carbonatos, nitratos, sulfatos, cloruros, STD, Alcalinidad total y STS.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norum Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07/09/2018

Hora de Recepción: 19:15

Recibido por:

ALS
Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA MES AÑO HORA

OBSERVACIONES

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO e
2018-E01-077001
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: WSALAS
EL: 18/09/2018 15:42

INGRESO : 18/09/2018 11:28 **REFERENCIA:** CARTA Nº 2264-18/EI - ALS LS PERU
REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC
ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : REMITE INFORME DE ENSAYO - Nº GRUPO DE MUESTRAS 49615 Y 49616

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	18/09/2018 11:28	02	CARTA Nº 2264-18/EI - ALS LS PERU	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VBº Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
18 SEP. 2018
VºBº Hora: 4:45
Firma

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av, República de Argentina N° 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

Lima, 18 de Septiembre de 2018

CARTA Nº 2264-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 038-2017-OEFA

Asunto: Entrega del Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares del **Informe de Ensayo:**

Nº Grupo de Muestras	RS N°
49615/2018	1683-2018
49616/2018	1683-2018

De las muestras de Agua enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
18 SEP. 2018
Reg. Nº: 72007
Firma: _____ HORA: 11:18
La Recepción no Implica Conformidad

ALS PERÚ S.A.C. ALS GESTIÓN DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
18 SEP. 2018
VºBº _____ Hora: 4:45
Firma _____

INFORME DE ENSAYO: 49615/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 17/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49615/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 7

Nº ALS LS					**436505/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**07/09/2018**	
Hora de Muestreo					**09:22:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-59**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	120,3	4,5
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	146,8	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	498	32
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,232	0,201
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,945	0,541
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,213	0,149
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	235,3	5,59

Nº ALS LS					**436506/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**07/09/2018**	
Hora de Muestreo					**15:15:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-52A**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	81,5	3,5
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	99,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	148	9
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,416	0,291
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,094	0,073
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	30,23	2,03

Muestras del item: 8

Nº ALS LS					**436507/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**07/09/2018**	
Hora de Muestreo					**11:25:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-53**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	131,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	334	21
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,198	0,151
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,045	0,036
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	134,6	3,7

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49615/2018

Nº ALS LS					436508/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					12:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-47	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	114,0	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	345	22
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,106	0,085
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,024	0,020
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	151,5	3,8

Nº ALS LS					436509/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					14:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-49A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	93,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	145	9
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	8	2
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,176	0,136
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,040	0,033
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	28,59	1,98

Nº ALS LS					436510/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					15:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-48A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	59,6	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	148	9
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,767	0,676
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,399	0,238
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	47,50	2,46

Nº ALS LS					436511/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-51	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	66,9	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	13,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	167	11
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 49615/2018

Nº ALS LS					436511/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-51	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,214	0,200
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	24,48	1,87

Nº ALS LS					436512/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					10:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-57	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	192,3	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	1362	88
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	26	5
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	792,3	18,82

Nº ALS LS					436513/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-56	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	134,3	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	378	24
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,153	0,119
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,035	0,029
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	161,4	3,83

Nº ALS LS					436514/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					09:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-58	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	142,1	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	477	31
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,346	0,248
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,078	0,061
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	228,2	5,42

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49615/2018

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	15/09/2018
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	15/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	08/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	08/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	08/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	11/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	11/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	13/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	08/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	96,4	85-115	15/09/2018
Alcalinidad Total	106,0	85-115	15/09/2018
Alcalinidad Total	96,4	85-115	15/09/2018
Alcalinidad Total	106,0	85-115	15/09/2018
Cloruros, Cl-	101,9	80-120	08/09/2018
Nitratos, (como N)	104,1	80-120	08/09/2018
Nitratos, NO3-	104,1	80-120	08/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	11/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	99,9	80-120	11/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	11/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,2	80-120	11/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	99,0	80-120	13/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	91,0	80-120	13/09/2018
Sulfatos, SO4-2	101,5	80-120	08/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-59	Cliente	Aguas Superficiales	08/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-52A	Cliente	Aguas Superficiales	08/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-53	Cliente	Aguas Superficiales	08/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-47	Cliente	Aguas Superficiales	08/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-49A	Cliente	Aguas Superficiales	08/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-48A	Cliente	Aguas Superficiales	08/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-51	Cliente	Aguas Superficiales	08/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-57	Cliente	Aguas Superficiales	08/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 49615/2018

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-56	Cliente	Aguas Superficiales	08/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-58	Cliente	Aguas Superficiales	08/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 49615/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-59	436505/2018-1.0	rnnootp&4505634
AS-52A	436506/2018-1.0	snnootp&4605634
AS-53	436507/2018-1.0	uonootp&4705634
AS-47	436508/2018-1.0	lpnootp&4805634
AS-49A	436509/2018-1.0	mpnootp&4905634

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-48A	436510/2018-1.0	npnootp&4015634
AS-51	436511/2018-1.0	opnootp&4115634
AS-57	436512/2018-1.0	ppnootp&4215634
AS-56	436513/2018-1.0	qpnootp&4315634
AS-58	436514/2018-1.0	rpnootp&4415634

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

15595

49615/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido [X] Sólido [ ]	TDR N°: 1683 - 2018
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anexo	993 78 4342	Departamento: Junín	Enviado por: Norvin Requena
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Fecha: 2018/09/07 (AAAA/MM/DD)
Referencia		Distrito: Yauli	Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO_3, CO_3, Mg, Cl, STD	Alcalinidad total	OBSERVACIONES
436505	AS-59	2018/09/07	09:25	AS	2	-	-	✓	✓	✓	
436507	AS-53	2018/09/07	11:25	AS	2	-	-	✓	✓	-	
436508	AS-47	2018/09/07	12:30	AS	2	-	-	✓	✓	-	
436506	AS-52A	2018/09/07	15:15	AS	2	-	-	✓	✓	✓	
436509	AS-49A	2018/09/07	14:40	AS	2	-	-	✓	✓	-	
436510	AS-48A	2018/09/07	15:20	AS	2	-	-	✓	✓	-	
436511	AS-51	2018/09/07	13:15	AS	2	-	-	✓	✓	-	
436512	AS-57	2018/09/07	10:30	AS	2	-	-	✓	✓	-	
436513	AS-56	2018/09/07	10:10	AS	2	-	-	✓	✓	-	
436514	AS-58	2018/09/07	09:20	AS	2	-	-	✓	✓	-	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos, nitratos, STD

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 08-09-2018

Hora de Recepción: 11:45

Recibido por: ENZO VEGA

Recepción de Muestras Gercado
ALS LS Perú S.A.

La conformidad de lo enviado se emitirá con la notificación Ambiental

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 49616/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 17/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 49616/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 8

Nº ALS LS					**436515/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**07/09/2018**	
Hora de Muestreo					**16:00:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-48**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	90,8	—
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	—
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	148	9
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,741	0,460
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,167	0,122
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	31,83	2,07

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	08/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	08/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	08/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	11/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	12/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	08/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Cloruros, Cl-	101,9	80-120	08/09/2018
Nitratos, (como N)	104,1	80-120	08/09/2018
Nitratos, NO3-	104,1	80-120	08/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,0	80-120	11/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,0	80-120	11/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	92,0	80-120	12/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	103,0	80-120	12/09/2018
Sulfatos, SO4-2	101,5	80-120	08/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 49616/2018

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-48	Cliente	Aguas Superficiales	08/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 49616/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-48	436515/2018-1.0	spnootp&4515634

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

49616/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1683-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido [X]	Sólido [ ]	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ	UBICACIÓN		Enviado por: NORVIN REQUENA
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento:	Junin	Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/07
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia:	Yauli	Hora: (24 H) 21:00
Referencia		Distrito:	Yauli	Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO_3, CO_3, Cl^-, SO_4^{2-}, NO_3^-, STD	OBSERVACIONES
436515	AS-48	2018/09/07	16:00	AS	2	–	–	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: carbonatos, bicarbonatos, nitratos, cloruros, sulfatos, STD.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
DIEGO NIETO PALACIOS	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
NORVIN REQUENA SANCHEZ	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 08-09-2018

Hora de Recepción: 11:45

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENZO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
AL S I S Peru S.A.
La conformidad de lo enviado se emitirá en la Administración Automática

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-077318
CREADO: LCALERO
IMPRESO: GHUAMANI
EL: 19/09/2018 12:36

INGRESO : 19/09/2018 10:06
REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC
ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

REFERENCIA: CARTA Nº 2273-18/EI - ALS LS PERU

DESCRIPCION : REMITE INFORME DE ENSAYO - Nº GRUPO DE MUESTRAS 49685 Y 49686.

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	19/09/2018 10:06	02	CARTA Nº 2273-18/EI - ALS LS PERU	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VBº Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
19 SEP. 2018
Hora: 2:30
V°B°
Firma

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av, República de Argentina N° 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

RECIBIDO
19 SEP. 2018
Reg. N°: 77318
Firma: 1086
Recepción y Conformidad

Lima, 18 de Septiembre de 2018

CARTA N° 2273-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 038-2017-OEFA

Asunto: Entrega del Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares del **Informe de Ensayo:**

N° Grupo de Muestras	RS N°
49685/2018	1683-2018
49686/2018	1683-2018

De las muestras de Agua enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. ALS EMISIÓN DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
19 SEP. 2018
V°B° Hora: 2:30
Firma

INFORME DE ENSAYO: 49685/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 18/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 49685/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 7

Nº ALS LS					**437280/2018-1.1**	
Fecha de Muestreo					**08/09/2018**	
Hora de Muestreo					**14:00:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-70**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	135,7	4,9
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	165,5	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	595	38
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	2,275	0,253
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	291,5	6,93

Nº ALS LS					**437281/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**08/09/2018**	
Hora de Muestreo					**08:45:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-78**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	50,1	2,7
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	61,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	2087	134
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	4	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	4,998	0,322
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	2,450	0,919
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,553	0,283
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1422	33,78

Muestras del item: 8

Nº ALS LS					**437282/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**08/09/2018**	
Hora de Muestreo					**11:30:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-72**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	182,9	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	11,5	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	502	32
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	2,633	0,262
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,423	0,295
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,096	0,074
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	215,1	5,11

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49685/2018

Nº ALS LS					437283/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-71	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	181,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	14,8	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	515	33
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	2,952	0,270
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,676	0,430
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,153	0,113
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	212,5	5,05

Nº ALS LS					437284/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-74	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	178,5	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	469	30
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,509	0,233
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,218	0,165
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,049	0,040
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	206,6	4,91

Nº ALS LS					437285/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					10:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-77A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	104,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	1826	117
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	6	2
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	13,12	0,53
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	3,580	1,343
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,809	0,347
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1234	29,32

Nº ALS LS					437286/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					13:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-73	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	106,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	10,0	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	948	61
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49685/2018

Nº ALS LS					437286/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					13:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-73	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,209	0,200
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,182	0,611
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,267	0,179
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	549,6	13,06

Nº ALS LS					437287/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					08:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-77	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	101,5	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	1720	111
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	9	2
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	10,22	0,45
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	3,152	1,182
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,712	0,306
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1139	27,06

Nº ALS LS					437288/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					10:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-76	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	87,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	1934	124
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	4,232	0,302
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	5,227	1,961
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	1,181	0,507
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1273	30,24

Nº ALS LS					437289/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-75	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	54,1	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	2140	138
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	11	3
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	9,238	0,429
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	8,720	3,271
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	1,970	0,846
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1483	35,23

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49685/2018

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	15/09/2018
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	15/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	09/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	10/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	10/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	09/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	10/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	10/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	09/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	10/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	10/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	11/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	13/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	14/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	09/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	10/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	10/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	97,1	85-115	15/09/2018
Alcalinidad Total	115,0	85-115	15/09/2018
Alcalinidad Total	97,6	85-115	15/09/2018
Alcalinidad Total	115,0	85-115	15/09/2018
Cloruros, Cl-	101,6	80-120	09/09/2018
Cloruros, Cl-	101,7	80-120	10/09/2018
Cloruros, Cl-	101,6	80-120	10/09/2018
Nitratos, (como N)	105,6	80-120	09/09/2018
Nitratos, (como N)	102,5	80-120	10/09/2018
Nitratos, (como N)	105,2	80-120	10/09/2018
Nitratos, NO3-	105,6	80-120	09/09/2018
Nitratos, NO3-	102,5	80-120	10/09/2018
Nitratos, NO3-	105,3	80-120	10/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	11/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,2	80-120	11/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	93,0	80-120	13/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	101,0	80-120	13/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	94,0	80-120	14/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	101,0	80-120	14/09/2018
Sulfatos, SO4-2	100,3	80-120	09/09/2018
Sulfatos, SO4-2	99,8	80-120	10/09/2018
Sulfatos, SO4-2	100,3	80-120	10/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49685/2018

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-70	Cliente	Aguas Superficiales	09/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-78	Cliente	Aguas Superficiales	09/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-72	Cliente	Aguas Superficiales	09/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-71	Cliente	Aguas Superficiales	09/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-74	Cliente	Aguas Superficiales	09/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-77A	Cliente	Aguas Superficiales	09/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-73	Cliente	Aguas Superficiales	09/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-77	Cliente	Aguas Superficiales	09/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-76	Cliente	Aguas Superficiales	09/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-75	Cliente	Aguas Superficiales	09/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 49685/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-70	437280/2018-1.1	nlsqulq&4082734
AS-78	437281/2018-1.0	lonootp&4182734
AS-72	437282/2018-1.0	rntootp&4282734
AS-71	437283/2018-1.0	sntootp&4382734
AS-74	437284/2018-1.0	tntootp&4482734

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-77A	437285/2018-1.0	untootp&4582734
AS-73	437286/2018-1.0	lotootp&4682734
AS-77	437287/2018-1.0	motootp&4782734
AS-76	437288/2018-1.0	notootp&4882734
AS-75	437289/2018-1.0	ootootp&4982734

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 49685/2018

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

49685/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN: Departamento: Junín; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/08

Hora: 20:00

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO3 CO3	Cl+SO4 NO3	STD	ALCALINIDAD TOTAL	OBSERVACIONES
437280	AS-70	2018/09/08	14:00	AS	2	-	-	V	V	V	V	V	
437281	AS-78	2018/09/08	8:45	AS	2	-	-	V	V	V	V	V	
437282	AS-72	2018/09/08	11:30	AS	2	-	-	V	V	V	V	-	
437283	AS-71	2018/09/08	12:45	AS	2	-	-	V	V	V	V	-	
437284	AS-74	2018/09/08	12:10	AS	2	-	-	V	V	V	V	-	
437285	AS-77A	2018/09/08	10:00	AS	2	-	-	V	V	V	V	-	
437286	AS-73	2018/09/08	13:20	AS	2	-	-	V	V	V	V	-	
437287	AS-77	2018/09/08	09:55	AS	2	-	-	V	V	V	V	-	
437288	AS-76	2018/09/08	10:45	AS	2	-	-	V	V	V	V	-	
437289	AS-75	2018/09/08	12:00	AS	2	-	-	V	V	V	V	-	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: carbonatos, bicarbonatos, nitratos, cloruros, sulfatos, STS y STD

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	
	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Relayección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 09-09-2018

Hora de Recepción: 10:15

Recibido por: ENZO VEGA

Servicios de Muestras Ambientales S.A.C. - S Perú S.A.

La confidencialidad de lo enviado se emitirá en los siguientes días laborables

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 49686/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 18/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49686/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS	437291/2018-1.0
Fecha de Muestreo	08/09/2018
Hora de Muestreo	13:55:00
Tipo de Muestra	Agua Residual Industrial
Identificación	EFLU-01

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	55,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	2206	142
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	7	2
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	5,739	0,341
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	8,743	3,280
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	1,975	0,848
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1522	36,16
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,060	0,006
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,05116	0,00100
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,046	0,015
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0390	0,0014
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	519,3	45,7
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00270	0,00022
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0519	0,0012
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00580	0,00048
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0289	0,0027
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	38,91	0,84
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0279	0,0013
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	32,95	0,65
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	1,338	0,109
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01038	0,00080
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	23,39	1,38
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0009	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,05493	0,00163
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,4	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,362	0,106
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0007	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,1250	0,0036
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,121	0,007
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,05928	0,00117
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,052	0,016
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0406	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49686/2018

Nº ALS LS					437291/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					13:55:00	
Tipo de Muestra					Agua Residual Industrial	
Identificación					EFLU-01	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	532,0	46,9
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00276	0,00023
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0528	0,0012
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01656	0,00040
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,3798	0,0130
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	38,91	0,84
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0283	0,0013
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	33,24	0,66
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	1,389	0,110
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01111	0,00081
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	23,49	1,38
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,051	0,017
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0060	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,07486	0,00202
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,8	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,362	0,106
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0043	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0008	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1964	0,0075

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	13/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	13/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	13/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	13/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	13/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	13/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	13/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	13/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	13/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	13/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	13/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	13/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	13/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	13/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	13/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	13/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 49686/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	13/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	13/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	10/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	13/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	13/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	13/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	13/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	13/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	13/09/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	14/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	13/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	13/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	13/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	13/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	13/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	13/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	13/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	13/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	13/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	13/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	13/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	13/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	13/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	13/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	13/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	13/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	13/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	13/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	13/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	13/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	10/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	10/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	13/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	13/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	13/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	13/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	13/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	13/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	13/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	13/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	13/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	13/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	13/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	13/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	11/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	14/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	10/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	13/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	13/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	13/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	13/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	13/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	13/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	13/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	13/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	13/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	13/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49686/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	111,0	80-120	13/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	109,1	80-120	13/09/2018
Antimonio (Sb)	101,9	80-120	13/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	116,4	80-120	13/09/2018
Arsénico (As)	108,5	80-120	13/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	102,5	80-120	13/09/2018
Bario (Ba)	110,8	80-120	13/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	103,2	80-120	13/09/2018
Berilio (Be)	100,2	80-120	13/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	104,7	80-120	13/09/2018
Bismuto (Bi)	105,9	80-120	13/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	103,0	80-120	13/09/2018
Boro (B)	110,0	80-120	13/09/2018
Boro Disuelto (B)	100,0	80-120	13/09/2018
Cadmio (Cd)	112,4	80-120	13/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	108,4	80-120	13/09/2018
Calcio (Ca)	110,1	80-120	13/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	107,7	80-120	13/09/2018
Cloruros, Cl-	101,6	80-120	10/09/2018
Cobalto (Co)	112,3	80-120	13/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	108,1	80-120	13/09/2018
Cobre (Cu)	115,8	80-120	13/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	111,4	80-120	13/09/2018
Cromo (Cr)	118,6	80-120	13/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	114,0	80-120	13/09/2018
Cromo Hexavalente	91,2	80-120	14/09/2018
Cromo Hexavalente	87,2	80-120	14/09/2018
Estaño (Sn)	110,5	80-120	13/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	105,5	80-120	13/09/2018
Estroncio (Sr)	111,0	80-120	13/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	102,6	80-120	13/09/2018
Fosforo (P)	106,4	80-120	13/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	102,8	80-120	13/09/2018
Hierro (Fe)	110,2	80-120	13/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	107,2	80-120	13/09/2018
Litio (Li)	106,2	80-120	13/09/2018
Litio Disuelto (Li)	108,8	80-120	13/09/2018
Magnesio (Mg)	112,6	80-120	13/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	110,5	80-120	13/09/2018
Manganeso (Mn)	114,0	80-120	13/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	109,7	80-120	13/09/2018
Mercurio (Hg)	112,4	80-120	13/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	108,8	80-120	13/09/2018
Molibdeno (Mo)	100,1	80-120	13/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	111,9	80-120	13/09/2018
Niquel (Ni)	115,6	80-120	13/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	112,6	80-120	13/09/2018
Nitratos, (como N)	105,2	80-120	10/09/2018
Nitratos, NO3-	105,3	80-120	10/09/2018
Plata (Ag)	116,7	80-120	13/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	110,0	80-120	13/09/2018
Plomo (Pb)	113,8	80-120	13/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	107,6	80-120	13/09/2018
Potasio (K)	113,9	80-120	13/09/2018
Potasio Disuelto (K)	111,1	80-120	13/09/2018
Selenio (Se)	115,8	80-120	13/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	106,6	80-120	13/09/2018
Silicio (Si)	112,0	80-120	13/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	96,0	80-120	13/09/2018
Sodio (Na)	112,8	80-120	13/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49686/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Sodio Disuelto (Na)	112,6	80-120	13/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	11/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,2	80-120	11/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	94,0	80-120	14/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	101,0	80-120	14/09/2018
Sulfatos, SO4-2	100,3	80-120	10/09/2018
Talio (Tl)	108,0	80-120	13/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	102,4	80-120	13/09/2018
Titanio (Ti)	102,8	80-120	13/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	99,4	80-120	13/09/2018
Uranio (U)	111,0	80-120	13/09/2018
Uranio Disuelto (U)	107,3	80-120	13/09/2018
Vanadio (V)	113,0	80-120	13/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	109,4	80-120	13/09/2018
Zinc (Zn)	111,2	80-120	13/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	110,4	80-120	13/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
EFLU-01	Cliente	Agua Residual Industrial	09/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed.2017	Chromium: Colorimetric Method
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 49686/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
EFLU-01	437291/2018-1.0	qusqusp&4192734

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 49686/2018

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

49686/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1683-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☒ Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN	Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993784382	Departamento: Junín	Fecha: 2018/09/08 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: 20:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: STS	HCO3 CO3	Cl, SO4-2 NO3	STD	Cromo Hexavalente	Metales Totales	Metales disueltos	OBSERVACIONES
437291	EFLU-01	2018/09/08	13:55	ARI	5	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

FILTRADA (Marcar con X) / PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

| | | |

INFORME DE ENSAYO: 50623/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50623/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 10

Nº ALS LS					444807/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/09/2018	
Hora de Muestreo					08:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-16	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	15,8	—
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	—
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	347	22
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,475	0,207
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,657	0,421
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,149	0,110
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	255,8	6,08
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,019	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0145	0,0008
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	81,79	6,99
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00772	0,00047
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00307	0,00025
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01936	0,00037
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0104	0,0022
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,41	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0041	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	12,14	0,18
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	2,868	0,131
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00131	0,00021
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,884	0,319
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0025	0,0005
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00880	0,00069
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,0	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,2793	0,0158
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	3,008	0,124
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,037	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0147	0,0008
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	84,71	7,24

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 50623/2018

Nº ALS LS					444807/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/09/2018	
Hora de Muestreo					08:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-16	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00801	0,00047
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00320	0,00026
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02630	0,00034
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0176	0,0024
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,42	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0041	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	12,30	0,18
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	2,931	0,132
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00131	0,00021
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,941	0,323
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0026	0,0005
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0024	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00944	0,00070
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,0	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2948	0,0176
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	3,115	0,126

Nº ALS LS					444808/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/09/2018	
Hora de Muestreo					09:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-15	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	3,5	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	428	27
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,554	0,209
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,721	0,451
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,163	0,119
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	291,7	6,93
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,069	0,006
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0127	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	84,62	7,24
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,01014	0,00049
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00557	0,00044
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,16561	0,00888
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1154	0,0053
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50623/2018

Nº ALS LS					444808/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/09/2018	
Hora de Muestreo					09:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-15	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,43	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0046	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	13,07	0,19
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	3,798	0,144
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00070	0,00016
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,928	0,322
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0033	0,0005
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0015	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00630	0,00062
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,3	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,2893	0,0169
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	3,968	0,146
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,241	0,011
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0132	0,0007
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	85,30	7,30
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,01019	0,00049
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00570	0,00045
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,17535	0,01014
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,2592	0,0095
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,45	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0048	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	13,07	0,19
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	3,798	0,144
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00080	0,00017
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,947	0,323
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0036	0,0005
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0045	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00698	0,00065
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,4	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2943	0,0175
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	3,968	0,146

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50623/2018

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Morococha - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	13/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	13/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	13/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50623/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	13/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	18/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	13/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	109,3	80-120	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	108,0	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	119,3	80-120	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	119,2	80-120	17/09/2018
Arsénico (As)	112,0	80-120	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	110,2	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	111,4	80-120	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	111,2	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	97,1	80-120	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	98,8	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	102,8	80-120	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	99,9	80-120	17/09/2018
Boro (B)	96,0	80-120	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	86,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	109,3	80-120	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	109,2	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	112,9	80-120	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	114,1	80-120	17/09/2018
Cloruros, Cl-	100,9	80-120	13/09/2018
Cobalto (Co)	110,1	80-120	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	106,9	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	112,1	80-120	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	113,9	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	116,0	80-120	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	113,8	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	108,4	80-120	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	107,2	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	113,6	80-120	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	110,0	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	113,2	80-120	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	103,6	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	108,3	80-120	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	108,5	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	100,0	80-120	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	102,6	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	107,1	80-120	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	105,8	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	101,9	80-120	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	100,6	80-120	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50623/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Mercurio (Hg)	115,2	80-120	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	119,6	80-120	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	107,3	80-120	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	105,1	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	118,8	80-120	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	117,0	80-120	17/09/2018
Nitratos, (como N)	106,1	80-120	13/09/2018
Nitratos, NO3-	106,2	80-120	13/09/2018
Plata (Ag)	110,4	80-120	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	109,1	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	110,6	80-120	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	109,0	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	112,7	80-120	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	109,5	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	118,0	80-120	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	113,6	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	112,0	80-120	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	112,0	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	100,7	80-120	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	98,1	80-120	17/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	106,0	80-120	13/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	13/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	100,0	80-120	18/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	100,0	80-120	18/09/2018
Sulfatos, SO4-2	100,2	80-120	13/09/2018
Talio (Tl)	104,6	80-120	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	103,0	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	105,0	80-120	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	108,6	80-120	17/09/2018
Uranio (U)	117,1	80-120	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	114,5	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	109,6	80-120	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	106,8	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	108,4	80-120	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	103,4	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-16	Cliente	Aguas Superficiales	12/09/2018	11/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-15	Cliente	Aguas Superficiales	12/09/2018	11/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50623/2018

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 50623/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-16	444807/2018-1.0	tqoqptp&4708444
AS-15	444808/2018-1.0	uqoqptp&4808444

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

50623/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 78 4342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2018/09/11 (AAAA/MM/DD)
Hora: 21:00 (24 H)
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
FILTRADA (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO3 CO3	Cl⁻, NO3 SO4²	TDS	Metales totales	Metales disueltos	OBSERVACIONES
444807	AS-16	2018/09/11	8:20	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
444808	AS-15	2018/09/11	9:30	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

10

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: bicarbonatos, carbonatos, cloruros, sulfatos, nitratos, TDS

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nicto Palacios	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Karem Orosco Chambi	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 12/09/2018
Hora de Recepción: 14:10
Recibido por: Victor Novoa

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cerrado
At S I S Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación. Atentamente

INFORME DE ENSAYO: 50627/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50627/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 11

Nº ALS LS					444809/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					15:34:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	4274	275
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	16	3
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	2,293	0,860
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,518	0,275
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	2981	70,82
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	0,000683	0,000200
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	340,0	9,7
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,07126	0,00148
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0040	0,0005
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,02460	0,00107
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	71,99	6,12
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,5226	0,0154
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,46146	0,05373
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0057	0,0006
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	31,23	2,16
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	53,85	1,19
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,72	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0344	0,0016
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	32,33	0,63
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	51,50	0,83
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,310	0,287
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1137	0,0027
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	1,174	0,180
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0309	0,0006
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0370	0,0008
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	38,3	1,8
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1443	0,0043
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00053	0,00009
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,072021	0,002760
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	60,84	1,48
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	0,001343	0,000387
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	340,0	9,7
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,08057	0,00175
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0086	0,0006
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,02460	0,00107
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50627/2018

Nº ALS LS					444809/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					15:34:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	72,76	6,19
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,5354	0,0160
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,47163	0,05612
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0061	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	31,46	2,18
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	55,52	1,23
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,88	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0344	0,0016
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	32,33	0,63
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	53,10	0,85
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,310	0,287
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1144	0,0027
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	1,190	0,183
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0469	0,0008
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00127	0,00028
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0400	0,0008
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	38,3	1,8
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1473	0,0045
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0059	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00057	0,00010
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,073479	0,002820
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	60,84	1,48

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Morococha - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50627/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	12/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	15/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	12/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	12/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	13/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	17/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	12/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50627/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	108,9	80-120	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	106,5	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	101,9	80-120	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	112,3	80-120	17/09/2018
Arsénico (As)	108,0	80-120	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	103,0	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	109,6	80-120	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	106,6	80-120	17/09/2018
Berílio (Be)	98,0	80-120	17/09/2018
Berílio Disuelto (Be)	92,3	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	114,0	80-120	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	113,7	80-120	17/09/2018
Boro (B)	100,0	80-120	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	96,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	108,8	80-120	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	104,9	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	109,3	80-120	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	106,9	80-120	17/09/2018
Cloruros, Cl-	100,1	80-120	12/09/2018
Cobalto (Co)	106,0	80-120	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	103,6	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	110,2	80-120	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	108,1	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	112,6	80-120	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	109,2	80-120	17/09/2018
Cromo Hexavalente	88,8	80-120	15/09/2018
Cromo Hexavalente	88,0	80-120	15/09/2018
Estaño (Sn)	107,7	80-120	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	100,9	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	112,0	80-120	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	104,6	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	96,0	80-120	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	92,4	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	105,8	80-120	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	104,2	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	102,0	80-120	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	95,2	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	106,9	80-120	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	107,1	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	118,9	80-120	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	114,6	80-120	17/09/2018
Mercurio (Hg)	115,6	80-120	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	92,6	80-120	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	105,1	80-120	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	100,5	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	114,8	80-120	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	111,0	80-120	17/09/2018
Nitratos, (como N)	104,5	80-120	12/09/2018
Nitratos, NO3-	104,4	80-120	12/09/2018
Plata (Ag)	108,0	80-120	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	103,9	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	109,2	80-120	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	106,8	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	108,3	80-120	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	107,5	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	111,4	80-120	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	111,6	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	104,0	80-120	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	96,0	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	99,4	80-120	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50627/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Sodio Disuelto (Na)	99,6	80-120	17/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	106,0	80-120	13/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	13/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	96,0	80-120	17/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	90,0	80-120	17/09/2018
Sulfatos, SO4-2	98,5	80-120	12/09/2018
Talio (Tl)	103,6	80-120	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	100,8	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	107,8	80-120	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	104,2	80-120	17/09/2018
Uranio (U)	113,5	80-120	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	114,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	106,6	80-120	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	103,2	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	104,2	80-120	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	107,6	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-01	Cliente	Aguas Superficiales	12/09/2018	10/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed.2017	Chromium: Colorimetric Method
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 50627/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-01	444809/2018-1.0	lroqptp&4908444

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50627/2018

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595 50627/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido [X] Sólido [ ]	TDR N°: 1683-2018
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junín	Enviado por: Norvin Requena
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Fecha: 2018/09/11 (AAAA/MM/DD)
Referencia		Distrito: Morococha	Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)						
FILTRADA (Marcar con X)						
Ácido Nítrico	HNO_3		X	X		
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4					
Hidróxido de Sodio	NaOH				X	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$					
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$				X	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	Metales totales	Metales disueltos	Cromo hexavalente	CO3 HCO3	Cl, SO4 NO3	STD	OBSERVACIONES
444809	AS-01	2018-09-10	15:34	AS	5	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos, nitratos, TDS
El cromo hexavalente se preservó con NaOH (5N) + sulfato de amonio, sin embargo no llegó al pH indicado por las características del agua.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 12/09/2018
Hora de Recepción: 14:10
Recibido por:

OBSERVACIONES
Victor Novoa [signature]
Recepción de Muestras Acreditado
ALS - S Perú S.A.
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación [illegible]

E-5

INFORME DE ENSAYO: 50628/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50628/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 12

Nº ALS LS					**444812/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**10/09/2018**	
Hora de Muestreo					**17:40:00**	
Tipo de Muestra					**Agua Residual Industrial**	
Identificación					**POZA-S1**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	37704	2428
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	5	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	52,02	1,47
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,657	0,676
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,374	0,228
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	24397	579,60
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	2202	63
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	17,26	0,37
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0309	0,0012
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01323	0,00074
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,09976	0,00396
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	159,2	13,8
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	1,266	0,081
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,5997	0,0906
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,1467	0,0054
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	1802	117
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	1206	97
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	0,00203	0,00051
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0528	0,0024
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	343,3	8,8
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	110,5	1,7
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,02983	0,00100
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	5,266	0,397
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1922	0,0075
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	32,73	2,62
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0360	0,0007
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,03589	0,00125
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,3580	0,0250
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	12,5	0,6
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01243	0,00067
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0689	0,0014
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0592	0,0013
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00046	0,00009
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	2,930751	0,169094
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0100	0,0006
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	344,2	8,1
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	2253	64
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	17,89	0,38
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0337	0,0013
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01347	0,00074
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,10897	0,00435

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50628/2018

Nº ALS LS					444812/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					17:40:00	
Tipo de Muestra					Agua Residual Industrial	
Identificación					POZA-S1	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	166,9	14,5
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	1,313	0,085
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,6179	0,0962
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,1512	0,0057
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	1853	121
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	1262	102
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	0,00400	0,00053
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0539	0,0025
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	355,7	9,1
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	114,0	1,7
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03140	0,00101
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	5,266	0,397
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2032	0,0084
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	33,10	2,65
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0398	0,0007
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,03926	0,00132
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,3580	0,0250
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	12,7	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01339	0,00068
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0689	0,0014
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0602	0,0013
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00057	0,00010
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	3,112315	0,177500
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0103	0,0007
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	362,3	8,5

Nº ALS LS					444813/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/09/2018	
Hora de Muestreo					10:48:00	
Tipo de Muestra					Agua Residual Industrial	
Identificación					POZA-S2	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	2201	142
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	3,250	0,278
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	3,160	1,185
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,714	0,306
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1529	36,32
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	13,45	0,39
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0098	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00235	0,00026
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	248,5	21,8
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,36705	0,00872
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,19463	0,00982
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0013	0,0004
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	59,74	4,02

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50628/2018

Nº ALS LS					444813/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/09/2018	
Hora de Muestreo					10:48:00	
Tipo de Muestra					Agua Residual Industrial	
Identificación					POZA-S2	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,7029	0,0224
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	32,35	0,66
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0226	0,0011
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	121,6	3,5
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	33,34	0,57
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00210	0,00029
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,828	0,372
Níquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0742	0,0013
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0150	0,0006
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00305	0,00040
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0093	0,0006
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	10,0	0,5
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,2294	0,0106
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00056	0,00010
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,016017	0,000763
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	30,20	0,76
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	13,70	0,49
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00143	0,00018
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0114	0,0007
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00254	0,00027
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	249,2	21,8
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,37877	0,00916
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,20016	0,01037
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0013	0,0004
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	60,77	4,08
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,7380	0,0234
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	33,18	0,68
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0226	0,0011
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	121,6	3,5
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	33,54	0,57
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00243	0,00032
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,860	0,374
Níquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0763	0,0013
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0161	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00305	0,00040
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0101	0,0006
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	10,0	0,5
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2408	0,0117
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0014	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00058	0,00010
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,016279	0,000771
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	30,81	0,77

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50628/2018

Nº ALS LS					444814/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/09/2018	
Hora de Muestreo					16:20:00	
Tipo de Muestra					Agua Residual Industrial	
Identificación					POZA-C	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	—
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	—
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	4278	275
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	18	4
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	3,041	0,272
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	2,902	1,089
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,656	0,298
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	2666	63,34
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	96,08	2,73
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,02027	0,00057
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,039	0,013
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0096	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00641	0,00055
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	236,6	20,7
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,6524	0,0224
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,36434	0,03358
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0201	0,0007
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	184,2	12,1
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	50,03	1,10
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	0,00380	0,00052
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	6,09	0,19
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0320	0,0015
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	170,4	4,6
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	47,98	0,78
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,969	0,324
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1378	0,0039
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,057	0,018
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0340	0,0007
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0195	0,0006
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	14,6	0,7
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,2867	0,0166
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00078	0,00012
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,100210	0,003989
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	64,46	1,56
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	99,18	2,82
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02634	0,00063
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,069	0,020
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0148	0,0008
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00695	0,00057
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	251,6	22,0
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,7571	0,0320
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,40417	0,04127
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0227	0,0007

INFORME DE ENSAYO: 50628/2018

Nº ALS LS					444814/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/09/2018	
Hora de Muestreo					16:20:00	
Tipo de Muestra					Agua Residual Industrial	
Identificación					POZA-C	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	185,1	12,2
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	51,26	1,13
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	0,00732	0,00057
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	6,80	0,19
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0351	0,0016
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	175,7	4,8
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	49,17	0,80
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00043	0,00013
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,092	0,331
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1518	0,0047
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,249	0,048
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0446	0,0008
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0237	0,0006
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	18,6	0,9
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,3177	0,0205
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0077	0,0007
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00091	0,00013
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,114554	0,004671
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	64,69	1,57

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Morococha - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	12/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	13/09/2018

INFORME DE ENSAYO: 50628/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	15/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	12/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	13/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	12/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	13/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	13/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	14/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	18/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	18/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	12/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	13/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 50628/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	107,5	80-120	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	98,0	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	105,9	80-120	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	103,2	80-120	17/09/2018
Arsénico (As)	109,4	80-120	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	108,4	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	109,6	80-120	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	106,4	80-120	17/09/2018
Berílio (Be)	101,6	80-120	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	98,8	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	103,3	80-120	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	99,5	80-120	17/09/2018
Boro (B)	98,0	80-120	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	100,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	107,7	80-120	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	107,4	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	108,9	80-120	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	101,0	80-120	17/09/2018
Cloruros, Cl-	100,1	80-120	12/09/2018
Cloruros, Cl-	100,9	80-120	13/09/2018
Cobalto (Co)	111,1	80-120	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	102,1	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	114,1	80-120	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	106,5	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	116,6	80-120	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	106,2	80-120	17/09/2018
Cromo Hexavalente	88,8	80-120	15/09/2018
Cromo Hexavalente	88,0	80-120	15/09/2018
Estaño (Sn)	108,4	80-120	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	103,8	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	110,8	80-120	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	111,4	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	98,0	80-120	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	93,6	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	107,8	80-120	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	98,1	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	103,6	80-120	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	99,4	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	108,5	80-120	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	98,8	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	103,6	80-120	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	113,7	80-120	17/09/2018
Mercurio (Hg)	106,0	80-120	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	104,8	80-120	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	107,3	80-120	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	104,0	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	119,2	80-120	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	110,4	80-120	17/09/2018
Nitratos, (como N)	104,5	80-120	12/09/2018
Nitratos, (como N)	106,1	80-120	13/09/2018
Nitratos, NO3-	104,4	80-120	12/09/2018
Nitratos, NO3-	106,2	80-120	13/09/2018
Plata (Ag)	110,1	80-120	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	105,6	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	111,2	80-120	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	109,2	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	110,7	80-120	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	99,4	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	113,8	80-120	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	111,6	80-120	17/09/2018

INFORME DE ENSAYO: 50628/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Silicio (Si)	96,0	80-120	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	104,0	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	98,9	80-120	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	98,1	80-120	17/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	106,0	80-120	13/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	13/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	94,0	80-120	14/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	101,0	80-120	14/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	100,0	80-120	18/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	100,0	80-120	18/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	101,0	80-120	18/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	92,0	80-120	18/09/2018
Sulfatos, SO4-2	98,5	80-120	12/09/2018
Sulfatos, SO4-2	100,2	80-120	13/09/2018
Talio (Tl)	107,2	80-120	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	103,8	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	111,4	80-120	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	99,6	80-120	17/09/2018
Uranio (U)	118,0	80-120	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	113,3	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	111,0	80-120	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	100,2	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	109,4	80-120	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	105,0	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
POZA-S1	Cliente	Agua Residual Industrial	12/09/2018	10/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
POZA-S2	Cliente	Agua Residual Industrial	12/09/2018	11/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
POZA-C	Cliente	Agua Residual Industrial	12/09/2018	11/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed.2017	Chromium: Colorimetric Method
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 50628/2018

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 50628/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
POZA-S1	444812/2018-1.0	mroqptp&4218444
POZA-S2	444813/2018-1.0	nroqptp&4318444
POZA-C	444814/2018-1.0	oroqptp&4418444

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

5062E/2018

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sanchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/11 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	X
Hidróxido de Sodio	NaOH	X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	Cromo hexavalente	Metales totales	Metales disueltos	HCO3 CO3	Cl⁻, SO4²⁻ NO3⁻	TDS	OBSERVACIONES
444812	POZA - S1	2018/09/10	17:46	ARI	5	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
444813	POZA - S2	2018/09/11	10:48	ARI	5	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
444814	POZA - C	2018/09/11	16:20	ARI	5	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
								\	\	\	\	\		\	

OBSERVACIONES GENERALES

- Los parámetros a analizar son: bicarbonatos, carbonatos, nitratos, cloruros, sulfatos, TDS.
- El parámetro cromo hexavalente se preservo con NaOH (SN) + sulfato de amonio, sin embargo no llegó al pH indicado por las caracteristicas del agua.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*) — AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 12/09/2018

Hora de Recepción: 14:10

Recibido por: VICTOR NOVA — Recepción de Muestras — A.S. Perú

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 13

Nº ALS LS					447744/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					14:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-69	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00244	0,00024
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0709	0,0023
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	75,30	6,41
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00219	0,00024
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0144	0,0023
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,74	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	33,24	0,66
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01272	0,00049
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00220	0,00030
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,531	0,119
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00415	0,00048
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,4	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,2356	0,0112
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000911	0,000113
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,015	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00244	0,00024
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0715	0,0023
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	78,08	6,66
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00315	0,00030
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0183	0,0024
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,78	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Nº ALS LS					447744/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					14:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-69	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	34,33	0,69
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02036	0,00051
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00294	0,00037
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,544	0,122
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,029	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00452	0,00050
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,6	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2356	0,0112
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000959	0,000116
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0189	NE

Muestras del item: 14

Nº ALS LS					447745/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					10:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-67	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00312	0,00028
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,006	0,004
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0373	0,0014
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	132,7	11,5
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00070	0,00014
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,26	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0077	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	21,31	0,34
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00745	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,03254	0,00103
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,499	0,298
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00153	0,00030
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0017	0,0005
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,6	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,937	0,104
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000353	0,000074

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Nº ALS LS					447745/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					10:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-67	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0004	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0558	0,0013
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,012	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00343	0,00030
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,005
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0397	0,0014
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	135,7	11,8
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00106	0,00016
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0258	0,0027
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,29	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0080	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	21,89	0,36
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00905	0,00048
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03352	0,00104
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,523	0,299
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00153	0,00030
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0022	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,8	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,009	0,104
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000372	0,000076
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0004	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0675	0,0016

Nº ALS LS					447746/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					12:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-68	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00341	0,00030
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0480	0,0017
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	63,03	5,32
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00133	0,00018
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Nº ALS LS					447746/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					12:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-68	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,78	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	29,98	0,56
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00327	0,00036
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00245	0,00032
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,380	0,095
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00244	0,00036
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,8	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1974	0,0079
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000765	0,000103
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,029	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00341	0,00030
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0481	0,0017
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	64,19	5,43
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00174	0,00021
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0185	0,0024
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,79	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	30,69	0,58
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00495	0,00045
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00245	0,00032
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,406	0,099
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,030	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00251	0,00037
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,1	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1974	0,0079
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000805	0,000106
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Nº ALS LS					**447747/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**06/09/2018**	
Hora de Muestreo					**16:40:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-61**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,013	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00376	0,00032
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,007	0,005
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0403	0,0015
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	132,7	11,5
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00108	0,00016
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,46	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0077	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	20,76	0,33
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01673	0,00050
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,03053	0,00101
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,040	0,272
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00174	0,00032
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,7	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,081	0,105
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000331	0,000073
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0485	0,0012
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,019	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00472	0,00038
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,009	0,005
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0432	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	147,4	12,8
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00162	0,00020
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0286	0,0027
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,65	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0081	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	22,68	0,37
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01949	0,00051
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03151	0,00102
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,405	0,293
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Nº ALS LS					447747/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					16:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-61	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0012	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00208	0,00034
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0030	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,9	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,240	0,105
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000331	0,000073
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0003	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0618	0,0015

Nº ALS LS					447748/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					10:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-66	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,009	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00281	0,00026
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,006	0,004
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0370	0,0014
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	133,7	11,6
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00080	0,00014
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,28	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0074	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	22,21	0,36
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00977	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,03083	0,00101
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,543	0,300
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00153	0,00030
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0028	0,0005
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,6	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,991	0,104
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000364	0,000075
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0005	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0606	0,0014
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,016	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00333	0,00029
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,006	0,004

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Nº ALS LS					447748/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					10:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-66	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0383	0,0014
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	135,4	11,7
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00093	0,00015
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0219	0,0025
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,28	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0079	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	22,30	0,37
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01114	0,00048
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03083	0,00101
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,543	0,300
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00177	0,00032
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0034	0,0006
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,8	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,060	0,105
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000375	0,000076
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0005	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0720	0,0017

Nº ALS LS					447749/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-65	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00287	0,00027
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,005
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0383	0,0014
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	135,0	11,7
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00107	0,00016
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0239	0,0026
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,31	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0082	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	21,44	0,35
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01141	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,03015	0,00100
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,621	0,305

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Parque ... 107 ... Urb. Fábrica Pueblo Nuevo ... Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Nº ALS LS					447749/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-65	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00165	0,00031
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0034	0,0006
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,7	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,076	0,105
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000351	0,000074
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0004	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0624	0,0015
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,015	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00339	0,00030
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,009	0,005
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0403	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	142,0	12,3
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00107	0,00016
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0239	0,0026
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,31	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0082	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	22,70	0,37
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01305	0,00049
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03101	0,00101
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,700	0,309
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00167	0,00031
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0039	0,0006
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,9	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,172	0,105
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000357	0,000075
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0006	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0720	0,0017

Nº ALS LS					447750/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					12:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-64	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,009	0,004

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Nº ALS LS					447750/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					12:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-64	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00316	0,00028
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,005
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0397	0,0014
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	134,3	11,6
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00111	0,00016
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,98	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0082	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	21,23	0,34
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01248	0,00049
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,02822	0,00098
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,475	0,297
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00191	0,00033
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0022	0,0005
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,9	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,071	0,105
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000357	0,000075
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0005	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0478	0,0012
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,020	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00389	0,00033
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,005
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0411	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	136,4	11,8
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00153	0,00019
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0301	0,0028
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,16	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0082	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	21,63	0,35
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01563	0,00049
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,02935	0,00099
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,556	0,301
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00202	0,00033
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0027	0,0005

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Nº ALS LS					447750/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					12:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-64	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,9	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,221	0,105
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000394	0,000077
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0005	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0594	0,0014

Nº ALS LS					447751/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					14:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-63	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,012	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00328	0,00029
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,005
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0426	0,0015
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	136,3	11,8
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00142	0,00019
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,70	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0081	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	21,38	0,35
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01359	0,00049
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,02938	0,00099
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,499	0,298
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00206	0,00034
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,8	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,074	0,105
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000320	0,000072
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0006	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0435	0,0011
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,043	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00432	0,00036
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,015	0,007
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0429	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Nº ALS LS					447751/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					14:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-63	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	137,8	11,9
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00221	0,00024
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0514	0,0034
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,70	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0081	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	21,94	0,36
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01802	0,00050
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,02984	0,00100
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,499	0,298
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,029	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0014	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00206	0,00034
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,9	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,198	0,105
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000389	0,000077
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0006	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0543	0,0013

Nº ALS LS					447752/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					16:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-62	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,014	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00361	0,00031
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,006
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0419	0,0015
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	138,6	12,0
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00156	0,00020
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,57	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0083	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	22,09	0,36
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01433	0,00049
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,02790	0,00098
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,372	0,291
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Nº ALS LS					447752/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					16:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-62	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00193	0,00033
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0025	0,0005
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,7	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,065	0,105
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000352	0,000074
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0003	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0455	0,0011
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,029	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00432	0,00036
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0425	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	142,4	12,4
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00188	0,00022
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0287	0,0027
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,60	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0084	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	22,76	0,38
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01663	0,00050
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03028	0,00100
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,399	0,292
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00200	0,00033
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0025	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,9	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,190	0,105
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000364	0,000075
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0003	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0570	0,0014

Nº ALS LS					447753/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					16:47:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-60	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00398	0,00033
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,021	0,008
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0342	0,0013

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Nº ALS LS					**447753/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**06/09/2018**	
Hora de Muestreo					**16:47:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-60**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	163,0	14,2
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00049	0,00012
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0107	0,0022
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,10	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0097	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	29,50	0,55
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00295	0,00035
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,03684	0,00107
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,565	0,302
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00086	0,00026
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,6	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,882	0,108
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000322	0,000072
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00435	0,00036
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,024	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0357	0,0013
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	180,0	15,7
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00087	0,00015
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0197	0,0025
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,15	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0102	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	33,99	0,68
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00383	0,00039
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03844	0,00108
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,043	0,328
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00086	0,00026
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0031	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,8	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	3,294	0,110

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Nº ALS LS					447753/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					16:47:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-60	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000322	0,000072
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0003	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	15/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	100,9	80-120	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	99,3	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	119,1	80-120	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	110,9	80-120	17/09/2018
Arsénico (As)	102,7	80-120	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	100,6	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	105,6	80-120	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	100,4	80-120	17/09/2018
Berílio (Be)	103,4	80-120	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	98,6	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	111,9	80-120	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	111,8	80-120	17/09/2018
Boro (B)	98,0	80-120	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	104,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	102,3	80-120	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	100,8	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	102,6	80-120	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	102,6	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	103,6	80-120	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	100,1	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	106,3	80-120	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	103,8	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	108,8	80-120	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	104,0	80-120	17/09/2018
Cromo Hexavalente	85,6	80-120	15/09/2018
Cromo Hexavalente	83,2	80-120	15/09/2018
Estaño (Sn)	102,0	80-120	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	98,5	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	105,6	80-120	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	101,4	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	95,6	80-120	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Fosforo Disuelto (P)	88,4	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	98,3	80-120	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	99,1	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	104,0	80-120	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	97,2	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	103,1	80-120	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	102,0	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	112,6	80-120	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	107,3	80-120	17/09/2018
Mercurio (Hg)	84,4	80-120	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	92,4	80-120	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	92,7	80-120	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	90,2	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	112,4	80-120	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	109,8	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	102,6	80-120	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	101,3	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	105,8	80-120	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	102,6	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	103,2	80-120	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	102,2	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	103,6	80-120	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	108,2	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	104,0	80-120	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	96,0	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	95,2	80-120	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	93,2	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	102,0	80-120	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	97,6	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	92,2	80-120	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	87,4	80-120	17/09/2018
Uranio (U)	112,7	80-120	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	110,3	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	103,6	80-120	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	98,8	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	103,0	80-120	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	99,8	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-69	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-67	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-68	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-61	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-66	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-65	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-64	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-63	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-62	Cliente	Aguas	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 50995/2018

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
		Superficiales					por el cliente	
AS-60	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed.2017	Chromium: Colorimetric Method
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 50995/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-69	447744/2018-1.0	olmlqtp&4447744
AS-67	447745/2018-1.0	qlmlqtp&4547744
AS-68	447746/2018-1.0	rlmlqtp&4647744
AS-61	447747/2018-1.0	slmlqtp&4747744
AS-66	447748/2018-1.0	tlmlqtp&4847744
AS-65	447749/2018-1.0	ulmlqtp&4947744
AS-64	447750/2018-1.0	lmmlqtp&4057744
AS-63	447751/2018-1.0	mmmlqtp&4157744
AS-62	447752/2018-1.0	nmmlqtp&4257744
AS-60	447753/2018-1.0	ommlqtp&4357744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

50995/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)				
FILTRADA (Marcar con X)			X	
Ácido Nítrico	HNO_3	X	X	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4			
Hidróxido de Sodio	NaOH			X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$			
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$			X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

	CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	Metales Disueltos	Cromo Hexavalente	OBSERVACIONES
14	447745	AS-67	2018/09/06	10:05	AS	2	-	-	✓	✓	-	
14	447746	AS-68	2018/09/06	12:30	AS	2	-	-	✓	✓	-	
13	447744	AS-69	2018/09/06	14:15	AS	3	-	-	✓	✓	✓	
	447747	AS-61	2018/09/06	16:40	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	447748	AS-66	2018/09/06	10:20	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	447749	AS-65	2018/09/06	11:20	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	447750	AS-64	2018/09/06	12:55	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	447751	AS-63	2018/09/06	14:15	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	447752	AS-62	2018/09/06	16:00	AS	2	-	-	✓	✓	-	
	447753	AS-60	2018/09/06	16:47	AS	2	-	-	✓	✓	-	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio, thorio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por: Victor Novoa [signature]

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S.A.
La conformidad de lo enviado se emite en la notificación Aprobada

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Nº DE REGISTRO
2018-E01-078498
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: GHUAMANI
EL: 25/09/2018 10:32

HOJA DE TRAMITE

INGRESO : 24/09/2018 15:36 **REFERENCIA:** CARTA N° 2329-18/EL-ALS LS PERU

REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC

ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : SE REMITE EL INFORME DE ENSAYO CON EL GRUPO DE MUESTRAS 50623/2018,50627/2018,50628/2018,50847/2018,50856/2018,50858/2018.

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	24/09/2018 15:36	02	CARTA N° 2329-18/EL-ALS LS PERU	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
25 SEP. 2018
VºBº Hora: 2:10
Firma

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av, República de Argentina N° 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

Lima, 24 de Septiembre de 2018

CARTA N° 2329-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 038-2017-OEFA

Asunto: Entrega de Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares del **Informe de Ensayo:**

N° Grupo de Muestras	RS N°	N° Grupo de Muestras	RS N°	N° Grupo de Muestras	RS N°
50623/2018	1683-2018	50859/2018	1783-2018	51014/2018	1683-2018
50627/2018	1683-2018	50862/2018	1783-2018	51015/2018	1683-2018
50628/2018	1683-2018	50995/2018	1683-2018	51017/2018	1683-2018
50847/2018	1783-2018	51009/2018	1683-2018	51020/2018	1683-2018
50856/2018	1783-2018	51012/2018	1683-2018	51378/2018	1683-2018
50858/2018	1783-2018	51013/2018	1683-2018		

De las muestras de Agua enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. EMISIÓN DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
24 SET. 2018
Reg. N°: 78498
Firma: HORA: 15:36
La Recepción no Implica Conformidad

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
25 SEP. 2018
V°B° Hora: 2:10
Firma

INFORME DE ENSAYO: 51009/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51009/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 14

Nº ALS LS					**447762/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**06/09/2018**	
Hora de Muestreo					**15:02:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**SUB-6**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00322	0,00029
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,023	0,009
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0266	0,0011
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	271,7	23,8
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00262	0,00027
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0112	0,0022
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,67	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0049	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	55,00	1,52
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00872	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00910	0,00079
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	8,026	0,550
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00209	0,00034
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	4,9	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,8589	0,0997
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001444	0,000150
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0013	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,020	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00332	0,00029
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,026	0,010
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0278	0,0011
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	276,7	24,3
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00372	0,00034
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0564	0,0035
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,68	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0049	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	55,00	1,52
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01202	0,00049

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51009/2018

Nº ALS LS					447762/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					15:02:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-6	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00910	0,00079
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	8,086	0,554
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,031	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00224	0,00035
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0018	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	5,3	0,4
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,8652	0,0997
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001444	0,000150
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0014	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Nº ALS LS					447763/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					15:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-4	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00993	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,039	0,013
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0381	0,0014
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	187,9	16,4
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00060	0,00013
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,34	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0066	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	40,74	0,91
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00072	0,00024
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,03613	0,00106
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	5,798	0,427
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,097	0,024
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00342	0,00043
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0041	0,0006
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	6,3	0,4
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,533	0,102
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001068	0,000124
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0007	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51009/2018

Nº ALS LS					447763/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					15:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					SUB-4	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,017	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01077	0,00052
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,042	0,014
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0412	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	198,9	17,4
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00146	0,00019
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0351	0,0029
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,47	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0070	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	43,21	1,00
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00259	0,00033
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03861	0,00109
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	6,050	0,441
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,135	0,030
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0009	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00387	0,00046
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0041	0,0006
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	6,8	0,4
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,609	0,103
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0013	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001134	0,000128
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0009	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0143	NE

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51009/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51009/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	108,9	80-120	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	106,5	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	101,9	80-120	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	112,3	80-120	17/09/2018
Arsénico (As)	108,0	80-120	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	103,0	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	109,6	80-120	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	106,6	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	98,0	80-120	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	92,3	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	114,0	80-120	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	113,7	80-120	17/09/2018
Boro (B)	100,0	80-120	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	96,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	108,8	80-120	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	104,9	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	109,3	80-120	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	106,9	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	106,0	80-120	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	103,6	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	110,2	80-120	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	108,1	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	112,6	80-120	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	109,2	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	107,7	80-120	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	100,9	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	112,0	80-120	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	104,6	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	96,0	80-120	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	92,4	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	105,8	80-120	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	104,2	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	102,0	80-120	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	95,2	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	106,9	80-120	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	107,1	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	118,9	80-120	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	114,6	80-120	17/09/2018
Mercurio (Hg)	115,6	80-120	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	92,6	80-120	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	105,1	80-120	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	100,5	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	114,8	80-120	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	111,0	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	108,0	80-120	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	103,9	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	109,2	80-120	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	106,8	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	108,3	80-120	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	107,5	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	111,4	80-120	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	111,6	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	104,0	80-120	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	96,0	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	99,4	80-120	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	99,6	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	103,6	80-120	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	100,8	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	107,8	80-120	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	104,2	80-120	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51009/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Uranio (U)	113,5	80-120	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	114,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	106,6	80-120	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	103,2	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	104,2	80-120	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	107,6	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SUB-6	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUB-4	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51009/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SUB-6	447762/2018-1.0	pmmlqtp&4267744
SUB-4	447763/2018-1.0	qmmlqtp&4367744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

5/009/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/12

Hora: (24 H) 18:00

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	X	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4		
Hidróxido de Sodio	NaOH		
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$		
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$		

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	OBSERVACIONES
447762	SUB-6	2018/09/06	15:02	AS	2	-	-	✓	✓	
447763	SUB-4	2018/09/06	15:30	AS	2	-	-	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio, thorio y uranio.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por: Victor Nouka

Recepción de Muestras Cerrado
ALS LS Peru S.A.
La conformidad de lo enviado está sujeta a revisión en la notificación de análisis

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 51012/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51012/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 13

Nº ALS LS					447765/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					15:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-69A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00190	0,00021
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,011	0,006
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0346	0,0013
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	98,54	8,47
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00820	0,00052
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0164	0,0024
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	3,21	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0018	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	29,76	0,55
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00176	0,00029
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00885	0,00079
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	6,534	0,468
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00192	0,00033
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	1,1	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,2202	0,0098
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00045	0,00009
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000961	0,000117
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,038	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00258	0,00025
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,011	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0378	0,0014
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	102,8	8,8
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01535	0,00041
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0825	0,0043
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,51	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0020	0,0005

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51012/2018

Nº ALS LS					447765/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					15:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-69A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	31,84	0,61
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01878	0,00050
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00885	0,00079
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	6,997	0,493
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0017	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00194	0,00033
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	1,2	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2280	0,0105
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0014	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00050	0,00009
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000961	0,000117
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0194	NE

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Berílio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	15/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51012/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	108,9	80-120	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	106,5	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	101,9	80-120	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	112,3	80-120	17/09/2018
Arsénico (As)	108,0	80-120	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	103,0	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	109,6	80-120	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	106,6	80-120	17/09/2018
Berílio (Be)	98,0	80-120	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	92,3	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	114,0	80-120	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	113,7	80-120	17/09/2018
Boro (B)	100,0	80-120	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	96,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	108,8	80-120	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	104,9	80-120	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51012/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Calcio (Ca)	109,3	80-120	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	106,9	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	106,0	80-120	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	103,6	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	110,2	80-120	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	108,1	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	112,6	80-120	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	109,2	80-120	17/09/2018
Cromo Hexavalente	85,6	80-120	15/09/2018
Cromo Hexavalente	83,2	80-120	15/09/2018
Estaño (Sn)	107,7	80-120	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	100,9	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	112,0	80-120	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	104,6	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	96,0	80-120	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	92,4	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	105,8	80-120	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	104,2	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	102,0	80-120	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	95,2	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	106,9	80-120	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	107,1	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	118,9	80-120	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	114,6	80-120	17/09/2018
Mercurio (Hg)	115,6	80-120	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	92,6	80-120	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	105,1	80-120	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	100,5	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	114,8	80-120	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	111,0	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	108,0	80-120	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	103,9	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	109,2	80-120	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	106,8	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	108,3	80-120	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	107,5	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	111,4	80-120	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	111,6	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	104,0	80-120	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	96,0	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	99,4	80-120	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	99,6	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	103,6	80-120	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	100,8	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	107,8	80-120	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	104,2	80-120	17/09/2018
Uranio (U)	113,5	80-120	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	114,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	106,6	80-120	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	103,2	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	104,2	80-120	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	107,6	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 51012/2018

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-69A	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed.2017	Chromium: Colorimetric Method
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51012/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-69A	447765/2018-1.0	plmlqtp&4567744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

1559Y

5/012/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	99378 4342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena
- Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
- Hora: 18:00 (24 h)
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	CROMO HEXAVALENTE	OBSERVACIONES
13 447765	AS-69A	2018/09/06	15:20	AS	3	-	-	✓	✓	✓	

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	X X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	X
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye thorio, mercurio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

D.P F.P

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☒	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 13/09/2018
- Hora de Recepción: 17:00
- Recibido por: VICTOR NOVOA

Recepción de Muestras Cerrado
ALS LS Peru S.A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 14

Nº ALS LS					**447769/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**07/09/2018**	
Hora de Muestreo					**09:22:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-59**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,014	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00216	0,00022
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0409	0,0015
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	117,6	10,2
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00077	0,00014
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,01	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0062	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	14,99	0,22
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,04354	0,00075
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,02175	0,00092
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	2,511	0,242
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00174	0,00032
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,9	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,516	0,102
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000363	0,000075
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0766	0,0019
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,028	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00297	0,00027
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0409	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	117,6	10,2
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00107	0,00016
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0608	0,0037
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,01	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0066	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	14,99	0,22
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,04354	0,00075

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Nº ALS LS					447769/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					09:22:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-59	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,02224	0,00092
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	2,511	0,242
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00186	0,00032
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	4,0	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,548	0,103
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000381	0,000076
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0860	0,0021

Nº ALS LS					447770/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					11:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-53	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00376	0,00032
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0254	0,0011
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	77,81	6,63
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0294	0,0028
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,22	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0033	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	7,639	0,126
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,05425	0,00094
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01225	0,00082
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,927	0,209
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00049	0,00023
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	5,7	0,4
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,7406	0,0992
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000401	0,000078
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0003	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Nº ALS LS					447770/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					11:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-53	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,020	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00469	0,00038
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0259	0,0011
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	81,70	6,98
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0952	0,0047
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,33	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0036	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	8,014	0,130
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,06485	0,00118
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01244	0,00082
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	2,036	0,215
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,032	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00054	0,00024
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	6,0	0,4
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,7670	0,0993
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000401	0,000078
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0004	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Nº ALS LS					447771/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					12:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-47	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,047	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00178	0,00020
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0468	0,0016
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	78,97	6,74
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,15	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0048	0,0005

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Nº ALS LS					447771/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					12:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-47	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	8,257	0,133
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,06512	0,00118
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01034	0,00080
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,302	0,174
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00071	0,00025
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,9	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,153	0,101
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0272	0,0008
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,076	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00346	0,00030
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0474	0,0017
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	86,04	7,36
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1260	0,0056
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,25	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0050	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	8,797	0,139
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,07186	0,00136
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01087	0,00081
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,430	0,181
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00071	0,00025
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,1	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,212	0,101
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0456	0,0011

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Nº ALS LS					447772/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					15:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-52A	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00402	0,00034
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0010	0,0003
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	39,93	2,39
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0480	0,0033
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,51	0,13
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,229	0,082
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00918	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00366	0,00044
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	< 0,006	NE
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00458	0,00051
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,9	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0380	0,0009
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,028	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00985	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0015	0,0003
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	41,90	2,60
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00281	0,00028
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	1,139	0,031
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,61	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,354	0,083
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02100	0,00052
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00376	0,00045
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	< 0,006	NE
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,038	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Nº ALS LS					**447772/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**07/09/2018**	
Hora de Muestreo					**15:15:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-52A**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0056	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00527	0,00055
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,2	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0404	0,0009
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0270	0,0008

Nº ALS LS					**447773/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**07/09/2018**	
Hora de Muestreo					**14:40:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-49A**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00677	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0018	0,0003
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	36,54	2,05
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00057	0,00013
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1195	0,0054
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,36	0,12
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,734	0,079
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,09336	0,00206
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00157	0,00024
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,118	0,053
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0019	0,0005
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00200	0,00033
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,5	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0365	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,135	0,008
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01638	0,00055
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Nº ALS LS					447773/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					14:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-49A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0022	0,0003
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00050	0,00013
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	37,57	2,15
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00061	0,00006
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00818	0,00052
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,5637	0,0184
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,39	0,12
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,879	0,080
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,15204	0,00501
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00157	0,00024
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,120	0,053
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,046	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0178	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00281	0,00039
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,7	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0395	0,0009
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0036	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0003	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0585	0,0014

Nº ALS LS					447774/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					15:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-48A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0004	0,0002
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	33,42	1,77
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,40	0,12
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,419	0,077
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00085	0,00024
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00187	0,00027
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,249	0,074

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Nº ALS LS					447774/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					15:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-48A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00078	0,00025
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,0	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0406	0,0009
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,035	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0006	0,0002
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	35,57	1,96
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00127	0,00018
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0298	0,0028
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,40	0,12
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,533	0,078
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00194	0,00030
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00209	0,00029
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,249	0,074
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,030	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0020	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00085	0,00026
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,3	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0421	0,0009
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0019	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Nº ALS LS					447775/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-51	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,012	0,004

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Nº ALS LS					447775/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-51	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,02887	0,00065
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0042	0,0005
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	22,99	0,97
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00580	0,00048
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0106	0,0022
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,54	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	8,690	0,138
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00403	0,00040
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00163	0,00025
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,388	0,096
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00322	0,00041
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	6,5	0,4
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0375	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000625	0,000093
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0007	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,040	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02994	0,00066
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0042	0,0005
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	24,26	1,05
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00815	0,00052
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0370	0,0030
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,70	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	9,229	0,144
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00828	0,00048
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00163	0,00025
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,397	0,098
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,046	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0021	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00374	0,00045
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Nº ALS LS					447775/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-51	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	7,4	0,4
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0389	0,0009
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0016	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000644	0,000095
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0007	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0126	NE

Nº ALS LS					447776/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					10:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-57	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00820	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,015	0,007
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0208	0,0009
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	269,7	23,6
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00376	0,00034
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0091	0,0022
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,10	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0137	0,0008
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	53,69	1,45
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01743	0,00050
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,03390	0,00104
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,935	0,378
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00246	0,00036
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	4,6	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	3,841	0,112
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000427	0,000080
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,087	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01165	0,00052
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,025	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0268	0,0011
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Nº ALS LS					**447776/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**07/09/2018**	
Hora de Muestreo					**10:30:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-57**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	305,7	26,8
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00032	0,00004
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01221	0,00045
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1752	0,0070
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,13	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0148	0,0008
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	58,40	1,69
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,06290	0,00113
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03809	0,00108
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	5,430	0,406
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,033	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0038	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00305	0,00040
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	5,3	0,4
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	4,172	0,113
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0027	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000445	0,000081
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0318	0,0009

Nº ALS LS					**447777/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**07/09/2018**	
Hora de Muestreo					**10:10:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-56**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,023	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00199	0,00021
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0405	0,0015
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	86,82	7,43
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0125	0,0023
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,16	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0047	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	8,994	0,141
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,04786	0,00082
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01400	0,00084
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,801	0,202
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Nº ALS LS					447777/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-56	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00087	0,00026
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,5	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,114	0,101
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0541	0,0013
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,058	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00303	0,00028
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0426	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	92,66	7,95
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00075	0,00014
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0903	0,0045
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,26	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0050	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	9,640	0,149
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,05364	0,00093
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01552	0,00086
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,895	0,207
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,027	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0016	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00110	0,00027
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,9	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,203	0,101
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0003	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0713	0,0017

Nº ALS LS					447778/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					09:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-58	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,018	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00236	0,00023
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0383	0,0014

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Nº ALS LS					447778/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					09:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-58	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	107,1	9,2
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00063	0,00013
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0162	0,0024
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,16	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0060	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	12,77	0,19
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,04068	0,00071
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01919	0,00089
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	2,120	0,220
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00091	0,00026
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,8	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,462	0,102
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000299	0,000071
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0558	0,0013
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,030	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00331	0,00029
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0399	0,0014
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	115,2	9,9
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00125	0,00017
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0684	0,0039
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,23	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0061	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	13,94	0,21
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,04527	0,00078
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01998	0,00090
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	2,314	0,231
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00095	0,00026
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,8	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,484	0,102

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Nº ALS LS					**447778/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**07/09/2018**	
Hora de Muestreo					**09:20:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-58**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000324	0,000072
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0739	0,0018

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	100,9	80-120	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	99,3	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	119,1	80-120	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	110,9	80-120	17/09/2018
Arsénico (As)	102,7	80-120	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	100,6	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	105,6	80-120	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	100,4	80-120	17/09/2018
Berílio (Be)	103,4	80-120	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	98,6	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	111,9	80-120	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	111,8	80-120	17/09/2018
Boro (B)	98,0	80-120	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	104,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	102,3	80-120	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	100,8	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	102,6	80-120	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	102,6	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	103,6	80-120	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	100,1	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	106,3	80-120	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	103,8	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	108,8	80-120	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	104,0	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	102,0	80-120	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	98,5	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	105,6	80-120	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	101,4	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	95,6	80-120	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	88,4	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	98,3	80-120	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	99,1	80-120	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Litio (Li)	104,0	80-120	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	97,2	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	103,1	80-120	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	102,0	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	112,6	80-120	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	107,3	80-120	17/09/2018
Mercurio (Hg)	84,4	80-120	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	92,4	80-120	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	92,7	80-120	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	90,2	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	112,4	80-120	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	109,8	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	102,6	80-120	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	101,3	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	105,8	80-120	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	102,6	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	103,2	80-120	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	102,2	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	103,6	80-120	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	108,2	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	104,0	80-120	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	96,0	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	95,2	80-120	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	93,2	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	102,0	80-120	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	97,6	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	92,2	80-120	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	87,4	80-120	17/09/2018
Uranio (U)	112,7	80-120	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	110,3	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	103,6	80-120	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	98,8	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	103,0	80-120	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	99,8	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-59	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-53	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-47	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-52A	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-49A	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-48A	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-51	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-57	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-56	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-58	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51013/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51013/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-59	447769/2018-1.0	rmmlqtp&4967744
AS-53	447770/2018-1.0	smmlqtp&4077744
AS-47	447771/2018-1.0	tmmlqtp&4177744
AS-52A	447772/2018-1.0	ummlqtp&4277744
AS-49A	447773/2018-1.0	lnmlqtp&4377744
AS-48A	447774/2018-1.0	mnmlqtp&4477744
AS-51	447775/2018-1.0	nnmlqtp&4577744
AS-57	447776/2018-1.0	onmlqtp&4677744
AS-56	447777/2018-1.0	pnmlqtp&4777744
AS-58	447778/2018-1.0	qnmlqtp&4877744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

5/013/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1683-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido [X]	Sólido [ ]	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/12
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 16:00
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)			FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3	X	X
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4		
	Hidróxido de Sodio	NaOH		
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$		
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$		

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
447769	AS-59	2018/09/07	09:22	AS	2	-	-	✓	✓		
447770	AS-53	2018/09/07	11:25	AS	2	-	-	✓	✓		
447771	AS-47	2018/09/07	12:30	AS	2	-	-	✓	✓		
447772	AS-52A	2018/09/07	15:15	AS	2	-	-	✓	✓		
447773	AS-49A	2018/09/07	14:40	AS	2	-	-	✓	✓		
447774	AS-48A	2018/09/07	15:20	AS	2	-	-	✓	✓		
447775	AS-51	2018/09/07	13:15	AS	2	-	-	✓	✓		
447776	AS-57	2018/09/07	10:30	AS	2	-	-	✓	✓		
447777	AS-56	2018/09/07	10:10	AS	2	-	-	✓	✓		
447778	AS-58	2018/09/07	09:26	AS	2	-	-	✓	✓		

OBSERVACIONES GENERALES

Incluir mercurio, thorio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	⊘	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	⊘	
Dentro del tiempo de vida útil	⊘	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por: Victor Novoa

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se encuentra en la notificación electrónica

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 51014/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51014/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 14

Nº ALS LS					447779/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					16:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-48	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,018	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00414	0,00034
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,005
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0009	0,0003
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	36,45	2,05
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00123	0,00017
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0262	0,0027
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,52	0,13
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,008	0,081
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00178	0,00029
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01071	0,00081
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,146	0,057
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00366	0,00044
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,9	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0326	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000310	0,000071
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0180	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,018	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00494	0,00039
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0009	0,0003
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	36,55	2,05
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00123	0,00017
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0625	0,0037
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,52	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,049	0,081
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00369	0,00038

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51014/2018

Nº ALS LS					447779/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					16:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-48	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01142	0,00081
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,146	0,057
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,030	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00380	0,00045
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	4,4	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0333	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000318	0,000072
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0260	0,0008

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51014/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	108,9	80-120	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	106,5	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	101,9	80-120	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	112,3	80-120	17/09/2018
Arsénico (As)	108,0	80-120	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	103,0	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	109,6	80-120	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	106,6	80-120	17/09/2018
Berílio (Be)	98,0	80-120	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	92,3	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	114,0	80-120	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	113,7	80-120	17/09/2018
Boro (B)	100,0	80-120	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	96,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	108,8	80-120	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	104,9	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	109,3	80-120	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	106,9	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	106,0	80-120	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51014/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Cobalto Disuelto (Co)	103,6	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	110,2	80-120	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	108,1	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	112,6	80-120	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	109,2	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	107,7	80-120	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	100,9	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	112,0	80-120	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	104,6	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	96,0	80-120	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	92,4	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	105,8	80-120	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	104,2	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	102,0	80-120	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	95,2	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	106,9	80-120	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	107,1	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	118,9	80-120	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	114,6	80-120	17/09/2018
Mercurio (Hg)	115,6	80-120	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	92,6	80-120	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	105,1	80-120	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	100,5	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	114,8	80-120	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	111,0	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	108,0	80-120	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	103,9	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	109,2	80-120	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	106,8	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	108,3	80-120	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	107,5	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	111,4	80-120	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	111,6	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	104,0	80-120	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	96,0	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	99,4	80-120	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	99,6	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	103,6	80-120	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	100,8	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	107,8	80-120	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	104,2	80-120	17/09/2018
Uranio (U)	113,5	80-120	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	114,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	106,6	80-120	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	103,2	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	104,2	80-120	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	107,6	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-48	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51014/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51014/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-48	447779/2018-1.0	rnmlqtp&4977744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

5/014/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)

Hora: 16:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: HEREDIA TOTALES	HEREDIA DISUELTO	OBSERVACIONES
14 447779	AS-48	2018/09/07	16:00	AS	2	-	-	X	X	

FILTRADA (Marcar con X): Ácido Nítrico (HNO_3) X X

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): Ácido Sulfúrico (H_2SO_4); Hidróxido de Sodio (NaOH); Acetato de Zinc ($(CH_3COO)_2Zn$); Sulfato de Amonio ($(NH_4)_2SO_4$)

OBSERVACIONES GENERALES

Incluir thorio, uranio y mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por: Recepción de Muestras Cercado ALS LS Perú S.A.

OBSERVACIONES

Victor Nouca

La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación electrónica

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 14

Nº ALS LS					447780/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-70	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,04027	0,00080
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,147	0,036
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0347	0,0013
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	114,2	9,9
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0206	0,0025
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	3,70	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0755	0,0036
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	28,24	0,51
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00810	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00734	0,00077
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	7,073	0,497
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00750	0,00066
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	9,4	0,5
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,839	0,104
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,04252	0,00084
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,168	0,041
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0353	0,0013
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	120,3	10,4
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0346	0,0029
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,85	0,17
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0796	0,0038
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	29,82	0,55
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01076	0,00048

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Nº ALS LS					447780/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-70	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00746	0,00077
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	7,527	0,523
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00805	0,00067
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	9,8	0,5
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,899	0,104
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0148	NE

Nº ALS LS					447781/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					08:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-78	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00204	0,00022
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,137	0,034
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0254	0,0011
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	457,4	40,3
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00044	0,00005
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00098	0,00009
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0007	0,0004
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,12900	0,00493
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0121	0,0023
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	8,48	0,21
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0523	0,0024
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	54,05	1,47
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	4,789	0,159
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00345	0,00042
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	11,44	0,74
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00944	0,00070
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,0	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	3,699	0,111
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00041	0,00008
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,1310	0,0039
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Nº ALS LS					447781/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					08:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-78	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,050	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00690	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,152	0,037
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0331	0,0013
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	473,2	41,7
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00074	0,00007
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00121	0,00011
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0021	0,0005
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,16824	0,00921
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,4408	0,0148
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	8,48	0,21
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0577	0,0026
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	57,11	1,62
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	5,266	0,166
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00363	0,00044
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	11,72	0,75
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,040	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0063	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00980	0,00071
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,4	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	3,699	0,111
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0014	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00041	0,00008
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000257	0,000068
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,3017	0,0161

Nº ALS LS					447782/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					11:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-72	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00886	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,055	0,017
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0522	0,0018
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	86,52	7,40
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00055	0,00006
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00176	0,00021
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0287	0,0027
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,23	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0246	0,0012

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Nº ALS LS					447782/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					11:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-72	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	32,56	0,63
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,9045	0,1027
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00419	0,00049
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,393	0,292
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00184	0,00032
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	4,6	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,7279	0,0992
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000507	0,000085
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,2539	0,0118
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01052	0,00052
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,060	0,018
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0544	0,0018
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	94,04	8,07
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00069	0,00007
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00267	0,00027
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,2161	0,0082
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,37	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0253	0,0012
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	34,38	0,69
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,9859	0,1039
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00426	0,00050
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,608	0,304
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0042	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00218	0,00035
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	4,8	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,7601	0,0993
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00026	0,00007
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000542	0,000088
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0003	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,3726	0,0239

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Nº ALS LS					447783/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-71	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00054	0,00012
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,006
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0538	0,0018
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	81,57	6,97
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00160	0,00014
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00471	0,00041
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0529	0,0034
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,04	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0028	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	40,39	0,90
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	2,528	0,126
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00335	0,00041
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,248	0,284
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0026	0,0005
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00038	0,00023
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,6	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,2247	0,0102
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00060	0,00010
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000521	0,000086
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,5944	0,0582
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,026	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00117	0,00016
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,011	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0588	0,0020
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	87,90	7,53
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00182	0,00016
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00644	0,00052
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,4217	0,0142
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,10	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0030	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	43,44	1,01
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	2,794	0,130
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00378	0,00045
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,445	0,295
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0027	0,0005
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Nº ALS LS					447783/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-71	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0057	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00056	0,00024
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,8	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2496	0,0126
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00061	0,00010
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000566	0,000089
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,9651	0,0761

Nº ALS LS					447784/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-74	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01472	0,00054
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,093	0,025
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0516	0,0018
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	94,11	8,08
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0189	0,0025
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,58	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0387	0,0018
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	30,69	0,58
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01324	0,00049
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00446	0,00052
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,930	0,322
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00313	0,00041
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	5,9	0,4
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,9824	0,1002
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000487	0,000084
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0003	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,019	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01664	0,00055
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,112	0,029

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Nº ALS LS					447784/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-74	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0557	0,0019
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	96,26	8,27
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00073	0,00014
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0945	0,0047
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,60	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0394	0,0018
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	30,69	0,58
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,03752	0,00066
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00477	0,00054
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,942	0,323
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,036	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0037	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00330	0,00042
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	6,3	0,4
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,066	0,101
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000509	0,000085
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0004	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0268	0,0008

Nº ALS LS					447785/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					10:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-77A	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00563	0,00044
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,173	0,042
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0422	0,0015
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	372,5	32,7
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00253	0,00021
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0048	0,0006
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00098	0,00016
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0170	0,0024
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	15,18	0,30
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,1122	0,0057
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	41,16	0,92
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	12,97	0,28
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00504	0,00057
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	18,36	1,11

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Nº ALS LS					447785/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					10:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-77A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0031	0,0005
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,02235	0,00097
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,6	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,228	0,105
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00094	0,00014
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000306	0,000071
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,2112	0,0085
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,094	0,007
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01157	0,00052
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,208	0,048
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0667	0,0022
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	402,7	35,4
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00084	0,00008
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00293	0,00024
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0085	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01900	0,00037
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,3580	0,0124
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	16,37	0,32
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,1169	0,0060
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	44,18	1,04
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	14,51	0,30
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00579	0,00064
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	20,09	1,20
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0258	0,0006
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,066	0,019
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0085	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,02420	0,00101
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0016	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,9	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,295	0,106
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0013	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00101	0,00014
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000365	0,000075
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,3186	0,0178

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Nº ALS LS					447786/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					13:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-73	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,012	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00585	0,00045
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,054	0,017
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0515	0,0018
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	209,6	18,3
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01655	0,00040
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0358	0,0029
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,09	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0109	0,0007
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	31,12	0,59
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,06217	0,00111
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,02726	0,00097
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,630	0,361
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00191	0,00033
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0014	0,0005
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,2	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,439	0,106
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000470	0,000083
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0004	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0288	0,0009
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,025	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00691	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,059	0,018
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0515	0,0018
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	215,3	18,8
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02640	0,00034
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1473	0,0062
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,12	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0109	0,0007
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	32,48	0,63
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,08314	0,00170
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,02800	0,00098
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,823	0,372
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Nº ALS LS					447786/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					13:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-73	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0012	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00202	0,00033
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0027	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,2	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,575	0,107
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000494	0,000084
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0005	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0617	0,0015

Nº ALS LS					447787/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					08:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-77	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00446	0,00036
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,149	0,037
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0455	0,0016
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	358,6	31,5
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00206	0,00018
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0022	0,0005
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00123	0,00017
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0228	0,0026
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	13,57	0,28
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0982	0,0049
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	41,68	0,94
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	14,08	0,29
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00481	0,00055
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	15,74	0,97
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0021	0,0005
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,01927	0,00091
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,0	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,162	0,105
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00068	0,00011
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000316	0,000072
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,1472	0,0046
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,114	0,007
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01241	0,00052
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,172	0,041

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Nº ALS LS					447787/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					08:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-77	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0519	0,0018
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	385,3	33,9
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00107	0,00010
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00241	0,00020
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0069	0,0006
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01072	0,00048
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,7142	0,0228
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	14,47	0,29
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0982	0,0049
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	45,18	1,08
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	15,24	0,31
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00550	0,00061
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	16,73	1,02
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0031	0,0005
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,088	0,023
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0208	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,02033	0,00093
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,3	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,224	0,105
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0016	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00090	0,00013
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000333	0,000073
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0004	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,3505	0,0213

Nº ALS LS					447788/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					10:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-76	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,039	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,03161	0,00068
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,046	0,015
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0382	0,0014
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	424,3	37,3
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00158	0,00014
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0260	0,0007
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00237	0,00025
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0267	0,0027
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	22,28	0,43
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0224	0,0011
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	32,98	0,65
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	1,024	0,104
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00843	0,00078
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	13,62	0,86

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Nº ALS LS					447788/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					10:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-76	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,03107	0,00115
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,0	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,424	0,106
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00026	0,00007
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000250	0,000067
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0003	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0918	0,0023
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,082	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,04046	0,00081
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,056	0,017
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0385	0,0014
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	426,1	37,5
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00159	0,00014
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0273	0,0007
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01124	0,00047
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,3089	0,0109
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	22,52	0,43
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0224	0,0011
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	32,98	0,65
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	1,051	0,105
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00982	0,00080
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	13,62	0,86
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,026	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0046	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,04356	0,00141
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0016	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,3	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,457	0,106
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0015	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00033	0,00007
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000273	0,000069
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0005	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1876	0,0069

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Nº ALS LS					447789/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-75	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,052	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,04750	0,00093
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,043	0,014
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0403	0,0015
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	487,5	42,9
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00221	0,00019
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0440	0,0010
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00275	0,00028
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0246	0,0026
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	32,87	0,67
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0238	0,0012
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	28,08	0,51
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	1,260	0,108
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01109	0,00081
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	20,64	1,23
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,04826	0,00150
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,3	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	2,151	0,105
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00034	0,00007
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0005	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0976	0,0025
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,110	0,007
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,06157	0,00122
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,051	0,016
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0435	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	509,7	44,9
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00250	0,00021
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0479	0,0011
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01778	0,00038
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,9414	0,0274
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	34,16	0,71
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0251	0,0012
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	29,01	0,53
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	1,348	0,109
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01109	0,00081
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	21,08	1,26
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,030	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Nº ALS LS					447789/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-75	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0063	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,06720	0,00187
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,6	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,335	0,106
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00038	0,00008
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000264	0,000068
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0008	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,2124	0,0086

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	108,9	80-120	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	106,5	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	101,9	80-120	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	112,3	80-120	17/09/2018
Arsénico (As)	108,0	80-120	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	103,0	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	109,6	80-120	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	106,6	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	98,0	80-120	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	92,3	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	114,0	80-120	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	113,7	80-120	17/09/2018
Boro (B)	100,0	80-120	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	96,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	108,8	80-120	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	104,9	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	109,3	80-120	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	106,9	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	106,0	80-120	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	103,6	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	110,2	80-120	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	108,1	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	112,6	80-120	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Cromo Disuelto (Cr)	109,2	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	107,7	80-120	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	100,9	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	112,0	80-120	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	104,6	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	96,0	80-120	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	92,4	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	105,8	80-120	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	104,2	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	102,0	80-120	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	95,2	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	106,9	80-120	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	107,1	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	118,9	80-120	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	114,6	80-120	17/09/2018
Mercurio (Hg)	115,6	80-120	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	92,6	80-120	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	105,1	80-120	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	100,5	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	114,8	80-120	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	111,0	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	108,0	80-120	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	103,9	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	109,2	80-120	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	106,8	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	108,3	80-120	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	107,5	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	111,4	80-120	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	111,6	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	104,0	80-120	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	96,0	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	99,4	80-120	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	99,6	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	103,6	80-120	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	100,8	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	107,8	80-120	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	104,2	80-120	17/09/2018
Uranio (U)	113,5	80-120	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	114,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	106,6	80-120	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	103,2	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	104,2	80-120	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	107,6	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-70	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-78	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-72	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-71	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-74	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 51015/2018

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-77A	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-73	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-77	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-76	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-75	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51015/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-70	447780/2018-1.0	snmlqtp&4087744
AS-78	447781/2018-1.0	tnmlqtp&4187744
AS-72	447782/2018-1.0	unmlqtp&4287744
AS-71	447783/2018-1.0	lomlqtp&4387744
AS-74	447784/2018-1.0	momlqtp&4487744

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-77A	447785/2018-1.0	nomlqtp&4587744
AS-73	447786/2018-1.0	oomlqtp&4687744
AS-77	447787/2018-1.0	pomlqtp&4787744
AS-76	447788/2018-1.0	qomlqtp&4887744
AS-75	447789/2018-1.0	romlqtp&4987744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

51015/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	99378 4342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena @ oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)

Hora: 16:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	X	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4		
Hidróxido de Sodio	NaOH		
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$		
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$		

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	METALES DISUELTAS	OBSERVACIONES
447780	AS-70	2018/09/08	14:00	AS	2	-	-	✓	✓	
447781	AS-78	2018/09/08	8:48	AS	2	-	-	✓	✓	
447782	AS-72	2018/09/08	11:30	AS	2	-	-	✓	✓	
447783	AS-71	2018/09/08	12:45	AS	2	-	-	✓	✓	
447784	AS-74	2018/09/08	12:10	AS	2	-	-	✓	✓	
447785	AS-77A	2018/09/08	10:00	AS	2	-	-	✓	✓	
447786	AS-73	2018/09/08	13:20	AS	2	-	-	✓	✓	
447787	AS-77	2018/09/08	8:55	AS	2	-	-	✓	✓	
447788	AS-76	2018/09/08	10:45	AS	2	-	-	✓	✓	
447789	AS-75	2018/09/08	12:00	AS	2	-	-	✓	✓	

14

OBSERVACIONES GENERALES

Incluir thorio, mercurio y uranio.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nicto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por: Victor Novoa

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S.A.
La conformidad de lo enviado se emplea en la notificación Ambiental

INFORME DE ENSAYO: 51017/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51017/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 14

Nº ALS LS					**447838/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**06/09/2018**	
Hora de Muestreo					**17:15:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-60A**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,013	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00564	0,00044
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,021	0,008
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0484	0,0017
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	116,5	10,1
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00222	0,00024
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0214	0,0025
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,74	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0080	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	16,29	0,25
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,02968	0,00058
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,02916	0,00099
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,091	0,275
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00265	0,00038
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0026	0,0005
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	4,0	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,669	0,103
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000377	0,000076
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0003	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0916	0,0023
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,029	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00633	0,00048
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,025	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0490	0,0017
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	122,8	10,6
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00300	0,00029
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0510	0,0034
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,88	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0090	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	16,86	0,26
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,03325	0,00061

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51017/2018

Nº ALS LS					447838/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					17:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-60A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03101	0,00101
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,174	0,280
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0017	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00265	0,00038
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0031	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	4,4	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,688	0,103
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000386	0,000077
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0003	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1129	0,0031

Muestras del item: 15

Nº ALS LS					447839/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					11:55:00	
Tipo de Muestra					Agua Subterránea	
Identificación					TA-12-08	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00187	0,00020
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,012	0,006
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0702	0,0023
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	59,65	4,84
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00105	0,00016
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0225	0,0026
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,73	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	25,43	0,44
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00465	0,00043
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00264	0,00034
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,194	0,065
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00092	0,00026
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,6	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1255	0,0033
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00046	0,00009
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000942	0,000115
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0190	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51017/2018

Nº ALS LS	447839/2018-1.0
Fecha de Muestreo	06/09/2018
Hora de Muestreo	11:55:00
Tipo de Muestra	Agua Subterránea
Identificación	TA-12-08

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00213	0,00022
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,012	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0726	0,0023
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	61,94	5,18
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00139	0,00018
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0317	0,0028
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,76	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	26,43	0,46
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00523	0,00046
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00272	0,00035
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,194	0,065
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00102	0,00027
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,6	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1327	0,0037
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00047	0,00009
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000942	0,000115
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0269	0,0008

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51017/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51017/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	108,9	80-120	17/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	106,5	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	101,9	80-120	17/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	112,3	80-120	17/09/2018
Arsénico (As)	108,0	80-120	17/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	103,0	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	109,6	80-120	17/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	106,6	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	98,0	80-120	17/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	92,3	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	114,0	80-120	17/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	113,7	80-120	17/09/2018
Boro (B)	100,0	80-120	17/09/2018
Boro Disuelto (B)	96,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	108,8	80-120	17/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	104,9	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	109,3	80-120	17/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	106,9	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	106,0	80-120	17/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	103,6	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	110,2	80-120	17/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	108,1	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	112,6	80-120	17/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	109,2	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	107,7	80-120	17/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	100,9	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	112,0	80-120	17/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	104,6	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	96,0	80-120	17/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	92,4	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	105,8	80-120	17/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	104,2	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	102,0	80-120	17/09/2018
Litio Disuelto (Li)	95,2	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	106,9	80-120	17/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	107,1	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	118,9	80-120	17/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	114,6	80-120	17/09/2018
Mercurio (Hg)	115,6	80-120	17/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	92,6	80-120	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	105,1	80-120	17/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	100,5	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	114,8	80-120	17/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	111,0	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	108,0	80-120	17/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	103,9	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	109,2	80-120	17/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	106,8	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	108,3	80-120	17/09/2018
Potasio Disuelto (K)	107,5	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	111,4	80-120	17/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	111,6	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	104,0	80-120	17/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	96,0	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	99,4	80-120	17/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	99,6	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	103,6	80-120	17/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	100,8	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	107,8	80-120	17/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	104,2	80-120	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51017/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Uranio (U)	113,5	80-120	17/09/2018
Uranio Disuelto (U)	114,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	106,6	80-120	17/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	103,2	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	104,2	80-120	17/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	107,6	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-60A	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
TA-12-08	Cliente	Agua Subterránea	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51017/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-60A	447838/2018-1.0	somlqtp&4838744
TA-12-08	447839/2018-1.0	tomlqtp&4938744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

5/017/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Vaulí

Distrito: Vaulí

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): Ácido Nítrico HNO_3; Ácido Sulfúrico H_2SO_4; Hidróxido de Sodio $NaOH$; Acetato de Zinc $(CH_3COO)_2Zn$; Sulfato de Amonio $(NH_4)_2SO_4$

	CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MUESTRAS: FILTRADA (Marcar con X) METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
14	447838	AS-60A	2018/09/06	17:15	AS	2	-	-	X	X		
15	447839	TA-12-08	2018/09/06	11:55	ASB	2	-	-	X	X		

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio, thorio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[/]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[/]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[/]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por: Victor Novoa

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S.A.
La conformidad de lo enviado, se emite en la notificación Automática

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 51020/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51020/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS					447853/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					17:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-01	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,030	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00600	0,00046
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,023	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0484	0,0017
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	124,1	10,7
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00289	0,00028
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0510	0,0034
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,77	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0080	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	17,15	0,26
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,03329	0,00061
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,02897	0,00099
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,244	0,284
Níquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0015	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00236	0,00036
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0028	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	4,6	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,611	0,103
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000350	0,000074
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0003	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1100	0,0030

Nº ALS LS					447854/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					08:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,057	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00716	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,163	0,040
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0298	0,0012
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	474,0	41,7
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00076	0,00007
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00126	0,00012
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0020	0,0005

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51020/2018

Nº ALS LS					447854/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					08:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,17154	0,00963
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,4364	0,0146
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	8,57	0,21
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0602	0,0028
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	57,28	1,63
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	5,293	0,166
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00385	0,00046
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	12,12	0,77
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,039	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0065	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00908	0,00069
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,4	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	3,845	0,112
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0018	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00047	0,00009
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000258	0,000068
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,3010	0,0160

Nº ALS LS					447855/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,04323	0,00085
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,202	0,047
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0363	0,0014
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	121,3	10,5
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0347	0,0029
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,96	0,17
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0868	0,0042
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	31,46	0,60
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01145	0,00048
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00789	0,00078
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	7,982	0,548
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00802	0,00067
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	10,1	0,5
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51020/2018

Nº ALS LS					447855/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,898	0,104
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0150	NE

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli y Morococha - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51020/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	108,9	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	101,9	80-120	17/09/2018
Arsénico (As)	108,0	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	109,6	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	98,0	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	114,0	80-120	17/09/2018
Boro (B)	100,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	108,8	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	109,3	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	106,0	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	110,2	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	112,6	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	107,7	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	112,0	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	96,0	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	105,8	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	102,0	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	106,9	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	118,9	80-120	17/09/2018
Mercurio (Hg)	115,6	80-120	17/09/2018
Molibdeno (Mo)	105,1	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	114,8	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	108,0	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	109,2	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	108,3	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	111,4	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	104,0	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	99,4	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	103,6	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	107,8	80-120	17/09/2018
Uranio (U)	113,5	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	106,6	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	104,2	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DUP-01	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-02	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-03	Cliente	Aguas Superficiales	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51020/2018

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51020/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DUP-01	447853/2018-1.1	ltnltmq&4358744
DUP-02	447854/2018-1.1	ptnltmq&4458744
DUP-03	447855/2018-1.1	qtnltmq&4558744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

5102O/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli y Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)

Hora: 16:00 (HH)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
447853	DUP-01	2018/09/06	17:15	AS	✓	–	–	✓	
447854	DUP-02	2018/09/08	08:45	AS	✓	–	–	✓	
447855	DUP-03	2018/09/08	14:00	AS	✓	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye merurio y Uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto P.	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASO: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AI: Aguas de Inhalación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BEC: Blanco de Campo
BEV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS S Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 10

Nº ALS LS					**450807/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**13/09/2018**	
Hora de Muestreo					**11:35:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-49**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	130,1	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	8,7	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	478	31
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,422	0,206
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,267	0,198
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,060	0,048
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	236,0	5,61
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00435	0,00036
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,005	0,004
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0509	0,0017
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	108,3	9,3
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00039	0,00012
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0356	0,0029
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,86	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0048	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	12,60	0,19
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00371	0,00039
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01721	0,00087
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,633	0,193
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00053	0,00024
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,4	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,999	0,104
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00459	0,00037
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,005	0,004
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0515	0,0018
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	109,3	9,4

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

Nº ALS LS					450807/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					11:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-49	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00471	0,00041
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0356	0,0029
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,87	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0050	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	12,63	0,19
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00535	0,00047
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01721	0,00087
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,638	0,193
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0057	0,0006
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00053	0,00024
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,4	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	2,018	0,104
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Nº ALS LS					450808/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					13:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-37	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	171,0	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	783	50
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,962	0,219
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,500	0,339
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,113	0,086
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	400,4	9,51
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00133	0,00017
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,012	0,006
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0417	0,0015
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	168,8	14,7
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0311	0,0028
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

Nº ALS LS					450808/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					13:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-37	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,86	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0122	0,0007
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	23,46	0,39
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00419	0,00041
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,03630	0,00106
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,859	0,205
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0028	0,0005
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,4	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	3,780	0,112
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,019	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00179	0,00020
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,014	0,007
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0420	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	173,7	15,1
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00073	0,00014
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1491	0,0063
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,92	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0130	0,0007
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	24,27	0,41
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00573	0,00049
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,03738	0,00107
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,969	0,212
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0033	0,0006
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,6	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	3,869	0,112
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

Nº ALS LS					450809/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					13:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-35	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	134,8	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	372	24
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,176	0,136
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,040	0,033
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	147,2	3,8
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00608	0,00046
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0493	0,0017
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	81,85	6,99
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0283	0,0027
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,57	0,13
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0023	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	8,038	0,131
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00967	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01175	0,00082
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,397	0,179
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00080	0,00025
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,0	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,292	0,101
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,018	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00665	0,00050
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,003	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0502	0,0017
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	84,57	7,23
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

Nº ALS LS					450809/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					13:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-35	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0476	0,0033
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,62	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0023	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	8,226	0,133
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02333	0,00053
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01176	0,00082
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,422	0,181
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00088	0,00026
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,1	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,333	0,102
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Nº ALS LS					450810/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					14:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-34	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	132,3	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	9,7	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	157	10
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,519	0,350
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,117	0,089
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	10,54	1,46
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00662	0,00050
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,1480	0,0046
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	39,04	2,30
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00062	0,00013
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,40	0,12
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	5,844	0,109
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

Nº ALS LS					450810/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					14:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-34	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00122	0,00021
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,400	0,098
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00136	0,00029
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	1,8	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,5099	0,0536
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,030	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00700	0,00052
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,1525	0,0047
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	40,10	2,41
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00119	0,00017
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0229	0,0026
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,45	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0013	0,0004
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	6,023	0,111
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00233	0,00032
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00122	0,00021
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,417	0,101
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00140	0,00029
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,0	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,5168	0,0551
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

Nº ALS LS					450811/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					15:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-36	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	6,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	39	2
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	13,67	1,56
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,023	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01429	0,00053
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0094	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	5,25	0,16
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00280	0,00028
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0214	0,0025
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,51	0,13
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	0,601	0,073
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00485	0,00044
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,318	0,085
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00327	0,00042
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	0,7	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0231	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,069	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01622	0,00054
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0103	0,0007
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	5,35	0,16
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00522	0,00044

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

Nº ALS LS					450811/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					15:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-36	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0798	0,0042
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,56	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	0,633	0,073
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01265	0,00049
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,318	0,085
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,025	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0028	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00362	0,00044
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	0,9	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0239	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0027	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0274	0,0008

Muestras del item: 16

Nº ALS LS					450812/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					11:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-45	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	3,0	1,6
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	3,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	96	6
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	41,17	2,31
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,174	0,009
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00220	0,00023
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0306	0,0012
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	9,83	0,30
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00053	0,00006
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,3545	0,0123
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,82	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0066	0,0006

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

Nº ALS LS					450812/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					11:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-45	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,203	0,076
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,7429	0,1004
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,817	0,203
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	9,8	0,5
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0640	0,0012
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,3776	0,0245
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,565	0,020
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00551	0,00043
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0320	0,0012
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	10,41	0,32
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00062	0,00007
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00186	0,00022
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,4914	0,0162
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,04	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0069	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,272	0,076
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,7803	0,1009
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,917	0,209
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	10,1	0,5
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0670	0,0013
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,3896	0,0259

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

Nº ALS LS					450813/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					15:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-33	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Alcalinidad Total	17591	mg CaCO3/L	1,0	2,5	76,2	3,4
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	92,9	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	203	13
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	14	3
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	75,85	3,03
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00828	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0314	0,0012
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	50,96	3,65
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0370	0,0030
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,37	0,12
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,857	0,086
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,30488	0,01983
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00604	0,00067
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,089	0,162
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00066	0,00024
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	1,2	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,6414	0,0856
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,157	0,008
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01573	0,00054
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0357	0,0013
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	52,39	3,84
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

Nº ALS LS					**450813/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**13/09/2018**	
Hora de Muestreo					**15:20:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-33**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00149	0,00019
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,2821	0,0101
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,46	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	3,005	0,087
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,48636	0,05081
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00657	0,00072
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,170	0,166
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,049	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0073	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00101	0,00027
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	1,5	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,6545	0,0892
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0427	0,0011

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	1,0	2,5	mg CaCO3/L	< 1,0	20/09/2018
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	18/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	18/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	19/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	18/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	18/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	18/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	18/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	18/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	18/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	18/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	19/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	15/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	18/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	18/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	18/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	18/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	18/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	18/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	19/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	18/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	18/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	18/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	19/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	18/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	18/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	18/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	18/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	15/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	15/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	18/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	18/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	18/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	19/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	18/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	18/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	19/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	18/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	19/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	18/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	20/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	15/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	18/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	18/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	18/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	18/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	18/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	19/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Alcalinidad Total	100,4	85-115	20/09/2018
Alcalinidad Total	102,0	85-115	20/09/2018
Aluminio (Al)	101,0	80-120	18/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	99,4	80-120	19/09/2018
Antimonio (Sb)	107,2	80-120	18/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	106,7	80-120	19/09/2018
Arsénico (As)	105,8	80-120	18/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	103,6	80-120	19/09/2018
Bario (Ba)	109,6	80-120	18/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	108,2	80-120	19/09/2018
Berilio (Be)	104,0	80-120	18/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	101,6	80-120	19/09/2018
Bismuto (Bi)	110,3	80-120	18/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	109,1	80-120	19/09/2018
Boro (B)	96,0	80-120	18/09/2018
Boro Disuelto (B)	84,0	80-120	19/09/2018
Cadmio (Cd)	107,1	80-120	18/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	108,3	80-120	19/09/2018
Calcio (Ca)	101,4	80-120	18/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	99,0	80-120	19/09/2018
Cloruros, Cl-	98,2	80-120	15/09/2018
Cobalto (Co)	103,1	80-120	18/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	102,2	80-120	19/09/2018
Cobre (Cu)	106,4	80-120	18/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	105,3	80-120	19/09/2018
Cromo (Cr)	108,2	80-120	18/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	106,6	80-120	19/09/2018
Estaño (Sn)	108,1	80-120	18/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	105,4	80-120	19/09/2018
Estroncio (Sr)	111,6	80-120	18/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	109,0	80-120	19/09/2018
Fosforo (P)	105,6	80-120	18/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	97,2	80-120	19/09/2018
Hierro (Fe)	105,1	80-120	18/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	102,5	80-120	19/09/2018
Litio (Li)	104,8	80-120	18/09/2018
Litio Disuelto (Li)	102,6	80-120	19/09/2018
Magnesio (Mg)	101,2	80-120	18/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	99,2	80-120	19/09/2018
Manganeso (Mn)	112,2	80-120	18/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	108,6	80-120	19/09/2018
Mercurio (Hg)	97,6	80-120	18/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	95,2	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	109,5	80-120	18/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	109,4	80-120	19/09/2018
Niquel (Ni)	111,0	80-120	18/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	109,2	80-120	19/09/2018
Nitratos, (como N)	101,2	80-120	15/09/2018
Nitratos, NO3-	101,1	80-120	15/09/2018
Plata (Ag)	106,1	80-120	18/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	106,6	80-120	19/09/2018
Plomo (Pb)	111,4	80-120	18/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	108,8	80-120	19/09/2018
Potasio (K)	103,6	80-120	18/09/2018
Potasio Disuelto (K)	101,0	80-120	19/09/2018
Selenio (Se)	108,2	80-120	18/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	107,0	80-120	19/09/2018
Silicio (Si)	104,0	80-120	18/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	104,0	80-120	19/09/2018
Sodio (Na)	106,6	80-120	18/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Sodio Disuelto (Na)	102,0	80-120	19/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	104,0	80-120	18/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	98,4	80-120	18/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	99,0	80-120	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	98,0	80-120	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	92,0	80-120	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	93,0	80-120	20/09/2018
Sulfatos, SO4-2	96,9	80-120	15/09/2018
Talio (Tl)	107,3	80-120	18/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	105,6	80-120	19/09/2018
Titanio (Ti)	109,4	80-120	18/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	105,6	80-120	19/09/2018
Uranio (U)	108,2	80-120	18/09/2018
Uranio Disuelto (U)	105,6	80-120	19/09/2018
Vanadio (V)	103,8	80-120	18/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	101,8	80-120	19/09/2018
Zinc (Zn)	103,0	80-120	18/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	100,8	80-120	19/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-49	Cliente	Aguas Superficiales	14/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-37	Cliente	Aguas Superficiales	14/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-35	Cliente	Aguas Superficiales	14/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-34	Cliente	Aguas Superficiales	14/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-36	Cliente	Aguas Superficiales	14/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-45	Cliente	Aguas Superficiales	14/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-33	Cliente	Aguas Superficiales	14/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 51378/2018

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51378/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-49	450807/2018-1.0	rltpqtp&4708054
AS-37	450808/2018-1.0	sltpqtp&4808054
AS-35	450809/2018-1.0	tltpqtp&4908054
AS-34	450810/2018-1.0	ultpqtp&4018054
AS-36	450811/2018-1.0	lmtpqtp&4118054

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-45	450812/2018-1.0	mmtpqtp&4218054
AS-33	450813/2018-1.0	nmtpqtp&4318054

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

5/378/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	Líquido [X] Sólido [ ]	TDR N°: 1683-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	UBICACIÓN		DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	Departamento:	Junín	Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993 784342	Provincia:	Yauli	Fecha: 2018/09/13 [AAAA/MM/DD]
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Distrito:	Yauli	Hora: 21:00 [24 H]
Referencia				Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: STS	HCO3 CO3	Cl, SO4 NO3	STD	ALCALINIDAD TOTAL	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	OBSERVACIONES
16	450812	AS-45	2018/09/13	11:05	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
10	450807	AS-49	2018/09/13	11:35	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	
10	450808	AS-37	2018/09/13	13:10	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	
10	450809	AS-35	2018/09/13	13:30	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	
10	450810	AS-34	2018/09/13	14:40	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	
16	450813	AS-33	2018/09/13	15:20	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
10	450811	AS-36	2018/09/13	15:55	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: bicarbonatos, carbonatos, cloruros, nitratos, sulfatos, STD, alcalinidad total. Incluye mercurio, uranio y thorio

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Diego Nieto Palacios		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI [ ] NO [ ]; Preservantes adecuados: SI [ ] NO [ ]; Con Ice Pack: SI [ ] NO [ ]; Dentro del tiempo de vida útil: SI [ ] NO [ ]	Fecha de Recepción: 14/09/2018; Hora de Recepción: 19:00; Recibido por: Recepción de Muestras Mercado ALS LS Perú S.A. La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación automática	ENZO VEGA
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección				
Norvin Requena Sánchez		SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo; OTROS		(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado		

78 DF

INFORME DE ENSAYO: 51486/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51486/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 16

Nº ALS LS					**451580/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**14/09/2018**	
Hora de Muestreo					**11:51:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-87**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	6,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	112	7
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,063	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	52,05	2,56
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,027	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,10070	0,00247
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,003	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0117	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	15,39	0,53
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00395	0,00030
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01248	0,00045
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0371	0,0030
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,52	0,13
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	4,119	0,095
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01528	0,00049
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,419	0,101
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0019	0,0005
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0065	0,0006
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,02219	0,00097
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,0	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0312	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,3012	0,0161
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,126	0,007
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,11088	0,00289
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,005
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0131	0,0007
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00076	0,00015
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	16,44	0,59

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51486/2018

Nº ALS LS					451580/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					11:51:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-87	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00460	0,00034
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00040	0,00005
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01559	0,00041
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0956	0,0047
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,54	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0013	0,0004
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	4,390	0,097
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01713	0,00050
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00065	0,00015
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,429	0,103
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0019	0,0005
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,043	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0149	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,02471	0,00102
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,7	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0336	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,3359	0,0197

Nº ALS LS					451584/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					10:36:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-88	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	19,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	33	2
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	5	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	8,447	1,398
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,032	0,005 .
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01610	0,00054
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,004	0,004
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0029	0,0004
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	5,61	0,17
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00403	0,00036
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,2250	0,0085
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51486/2018

Nº ALS LS					451584/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					10:36:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-88	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,41	0,12
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,824	0,079
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,02629	0,00055
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,988	0,156
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0045	0,0005
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00497	0,00053
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	< 0,2	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0132	0,0007
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,136	0,008
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02573	0,00062
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,005	0,004
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0034	0,0004
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00049	0,00013
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	6,38	0,19
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00694	0,00054
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,5262	0,0173
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,50	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,045	0,081
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,04382	0,00075
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,027	0,158
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,067	0,019
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0136	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00598	0,00060
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	0,4	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0155	0,0007
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0033	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0262	0,0008

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51486/2018

Nº ALS LS					451590/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					11:08:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-89	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	6,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	25	1
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	8,503	1,400
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,015	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,08492	0,00189
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0030	0,0004
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	3,36	0,11
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00509	0,00043
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0143	0,0023
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	0,943	0,075
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00192	0,00030
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,033	NE
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,02004	0,00092
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,2	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0080	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0226	0,0008
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,049	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,09492	0,00225
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0036	0,0004
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	3,72	0,12
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00752	0,00053

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51486/2018

Nº ALS LS	451590/2018-1.0
Fecha de Muestreo	14/09/2018
Hora de Muestreo	11:08:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	AS-89

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0369	0,0030
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,083	0,075
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00585	0,00049
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,033	NE
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,035	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0028	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,02130	0,00095
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,6	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0089	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0361	0,0010

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	19/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	19/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	19/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	19/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	15/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51486/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	19/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	19/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	19/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	19/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	15/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	15/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	19/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	19/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	19/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	19/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	19/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	19/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	20/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	15/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	19/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	19/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	103,8	80-120	19/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	103,6	80-120	19/09/2018
Antimonio (Sb)	100,5	80-120	19/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	103,2	80-120	19/09/2018
Arsénico (As)	108,0	80-120	19/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	102,2	80-120	19/09/2018
Bario (Ba)	102,2	80-120	19/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51486/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Bario Disuelto (Ba)	108,2	80-120	19/09/2018
Berílio (Be)	102,3	80-120	19/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	103,6	80-120	19/09/2018
Bismuto (Bi)	103,6	80-120	19/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	106,9	80-120	19/09/2018
Boro (B)	102,0	80-120	19/09/2018
Boro Disuelto (B)	102,0	80-120	19/09/2018
Cadmio (Cd)	102,0	80-120	19/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	102,5	80-120	19/09/2018
Calcio (Ca)	106,5	80-120	19/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	106,1	80-120	19/09/2018
Cloruros, Cl-	97,4	80-120	15/09/2018
Cobalto (Co)	103,6	80-120	19/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	107,0	80-120	19/09/2018
Cobre (Cu)	103,8	80-120	19/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	102,2	80-120	19/09/2018
Cromo (Cr)	103,2	80-120	19/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	103,6	80-120	19/09/2018
Estaño (Sn)	102,7	80-120	19/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	104,9	80-120	19/09/2018
Estroncio (Sr)	104,2	80-120	19/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	102,6	80-120	19/09/2018
Fosforo (P)	100,4	80-120	19/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	99,2	80-120	19/09/2018
Hierro (Fe)	101,4	80-120	19/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	103,6	80-120	19/09/2018
Litio (Li)	103,2	80-120	19/09/2018
Litio Disuelto (Li)	104,8	80-120	19/09/2018
Magnesio (Mg)	105,1	80-120	19/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	100,1	80-120	19/09/2018
Manganeso (Mn)	101,5	80-120	19/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	102,8	80-120	19/09/2018
Mercurio (Hg)	100,4	80-120	19/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	100,8	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	102,1	80-120	19/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	107,8	80-120	19/09/2018
Niquel (Ni)	103,6	80-120	19/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	102,2	80-120	19/09/2018
Nitratos, (como N)	103,0	80-120	15/09/2018
Nitratos, NO3-	103,0	80-120	15/09/2018
Plata (Ag)	112,6	80-120	19/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	108,0	80-120	19/09/2018
Plomo (Pb)	103,2	80-120	19/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	107,4	80-120	19/09/2018
Potasio (K)	102,0	80-120	19/09/2018
Potasio Disuelto (K)	107,5	80-120	19/09/2018
Selenio (Se)	102,0	80-120	19/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	103,2	80-120	19/09/2018
Silicio (Si)	96,0	80-120	19/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	104,0	80-120	19/09/2018
Sodio (Na)	101,4	80-120	19/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	104,5	80-120	19/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	99,0	80-120	20/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,0	80-120	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	96,0	80-120	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	20/09/2018
Sulfatos, SO4-2	96,5	80-120	15/09/2018
Talio (Tl)	102,9	80-120	19/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	103,7	80-120	19/09/2018
Titanio (Ti)	99,8	80-120	19/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	98,2	80-120	19/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51486/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Uranio (U)	102,7	80-120	19/09/2018
Uranio Disuelto (U)	103,0	80-120	19/09/2018
Vanadio (V)	102,0	80-120	19/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	106,4	80-120	19/09/2018
Zinc (Zn)	104,0	80-120	19/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	102,6	80-120	19/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-87	Cliente	Aguas Superficiales	15/09/2018	14/09/2018	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-88	Cliente	Aguas Superficiales	15/09/2018	14/09/2018	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-89	Cliente	Aguas Superficiales	15/09/2018	14/09/2018	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51486/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-87	451580/2018-1.0	popqqtp&4085154
AS-88	451584/2018-1.1	surtstp&4485154
AS-89	451590/2018-1.0	uopqqtp&4095154

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-078785
CREADO: RBLAS
IMPRESO: GHUAMANI
EL: 26/09/2018 08:52

INGRESO : 25/09/2018 15:49 **REFERENCIA:** CARTA N°2347-18/EI-ALS LS PERU

REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC

ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : SEGUN GRUPO DE MUESTRAS 51486/2018

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	25/09/2018 15:49	02	CARTA N°2347-18/EI-ALS LS PERU	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
26 SEP. 2018
VºBº Hora: 9:32
Firma

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av, República de Argentina N° 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
25 SEP. 2018
Reg. N°: 78785
Firma: HORA: 15:44

Lima, 25 de Septiembre de 2018

CARTA N° 2347-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 038-2017-OEFA

Asunto: Entrega del Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares del **Informe de Ensayo:**

N° Grupo de Muestras	RS N°
51486/2018	1683-2018

De las muestras de Agua enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. EMISIÓN DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
26 SEP. 2018
V°B° Hora: 9:32
Firma

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/14 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MUESTRAS (marcar con una x)	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: STS	HCO_3^- CO_3	Cl^-, SO_4^{2-} NO_3^-	STD	Metales Totales	Metales Disueltos	OBSERVACIONES
	AS-87	2018/09/14	11:51	AS	4	-	-	X X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-88	2018/09/14	10:36	AS	4	-	-		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-89	2018/09/14	11:08	AS	4	-	-		✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son bicarbonato, carbonato, cloruros, nitratos, sulfato, STD y STS.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sanchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 15/09/2018

Hora de Recepción: 11:20 h

Recibido por: ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-079152
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: GHUAMANI
EL: 26/09/2018 17:08

INGRESO : 26/09/2018 15:57 **REFERENCIA:** CARTA Nº 2362-18/EI - ALS LS PERU

REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC

ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : REMITE ENTREGA DE INFORME DE ENSAYO - Nº GRUPO DE MUESTRAS 51187-51188-51529-51530-51531-51532

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	26/09/2018 15:57	02	CARTA Nº 2362-18/EI - ALS LS PERU	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VBº Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
26 SEP. 2018
Hora: 5:30
VºBº
Firma

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av, República de Argentina N° 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

Lima, 26 de Septiembre de 2018

CARTA N° 2362-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 038-2017-OEFA

Asunto: Entrega de Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares del **Informe de Ensayo:**

N° Grupo de Muestras	RS N°	N° Grupo de Muestras	RS N°
51187/2018	1719-2018	51530/2018	1683-2018
51188/2018	1719-2018	51531/2018	1683-2018
51529/2018	1683-2018	51532/2018	1683-2018

De las muestras de Agua enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. EMISIÓN DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
26 SEP. 2018
Reg. N°: 79152
Firma: _____ HORA: 15:57
La Recepción no Implica Conformidad

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
26 SEP. 2018
V°B° _____ Hora: 5:30
Firma _____

INFORME DE ENSAYO: 51529/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51529/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 10

Nº ALS LS					452418/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-81	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	187,3	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	12,8	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	326	21
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,132	0,104
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,030	0,025
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	42,45	2,34
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,011	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00296	0,00027
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0101	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	41,09	2,51
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00139	0,00018
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0075	0,0021
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,30	0,11
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	25,48	0,44
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00398	0,00040
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00058	0,00015
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,105	0,050
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00301	0,00040
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,3	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0302	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001156	0,000130
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0479	0,0012
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,012	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00334	0,00030
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0102	0,0007
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	43,08	2,72

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51529/2018

Nº ALS LS					452418/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-81	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00156	0,00020
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0177	0,0024
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,31	0,12
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	26,41	0,46
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00461	0,00043
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00059	0,00015
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,105	0,050
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0017	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00309	0,00041
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,5	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0311	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001264	0,000137
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0602	0,0014

Nº ALS LS					452419/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					10:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-90	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	187,0	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	16,0	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	254	16
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	44,15	2,38
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,012	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00280	0,00026
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0083	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	41,15	2,52
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00166	0,00020
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0068	0,0021
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51529/2018

Nº ALS LS					452419/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					10:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-90	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,15	0,10
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	24,01	0,40
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00278	0,00034
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,096	0,049
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0046	0,0005
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00267	0,00038
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,2	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0348	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001072	0,000124
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0608	0,0015
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,016	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00316	0,00028
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0092	0,0006
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	43,35	2,75
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00196	0,00022
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0125	0,0023
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,17	0,11
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	26,19	0,46
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00352	0,00038
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,098	0,049
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0068	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00301	0,00040
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,2	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0348	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001127	0,000128
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0755	0,0018

INFORME DE ENSAYO: 51529/2018

Muestras del item: 16

Nº ALS LS					452417/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-79	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	198,9	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	12,1	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	252	16
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	4	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,161	0,125
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,036	0,030
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	37,24	2,21
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,009	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00255	0,00025
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0092	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	42,87	2,70
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00100	0,00016
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0153	0,0023
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,36	0,12
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	23,82	0,40
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00231	0,00032
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,099	0,050
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00278	0,00039
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,3	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0290	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001226	0,000135
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0190	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,063	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00388	0,00033
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0092	0,0006
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	45,84	3,03
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE

INFORME DE ENSAYO: 51529/2018

Nº ALS LS					452417/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-79	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00146	0,00019
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0947	0,0047
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,40	0,12
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	24,97	0,43
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01485	0,00049
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,099	0,050
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,033	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0042	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00278	0,00039
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,7	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0318	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0031	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001306	0,000140
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0190	NE

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli-Yauli-Junin.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	19/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	19/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	19/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	19/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	17/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51529/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	19/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	19/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	19/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	19/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	17/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	17/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	19/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	19/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	19/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	19/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	19/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	19/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	20/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	17/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	19/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	19/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	103,8	80-120	19/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	103,6	80-120	19/09/2018
Antimonio (Sb)	100,5	80-120	19/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	103,2	80-120	19/09/2018
Arsénico (As)	108,0	80-120	19/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51529/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Arsénico Disuelto (As)	102,2	80-120	19/09/2018
Bario (Ba)	102,2	80-120	19/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	108,2	80-120	19/09/2018
Berílio (Be)	102,3	80-120	19/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	103,6	80-120	19/09/2018
Bismuto (Bi)	103,6	80-120	19/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	106,9	80-120	19/09/2018
Boro (B)	102,0	80-120	19/09/2018
Boro Disuelto (B)	102,0	80-120	19/09/2018
Cadmio (Cd)	102,0	80-120	19/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	102,5	80-120	19/09/2018
Calcio (Ca)	106,5	80-120	19/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	106,1	80-120	19/09/2018
Cloruros, Cl-	105,7	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	103,6	80-120	19/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	107,0	80-120	19/09/2018
Cobre (Cu)	103,8	80-120	19/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	102,2	80-120	19/09/2018
Cromo (Cr)	103,2	80-120	19/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	103,6	80-120	19/09/2018
Estaño (Sn)	102,7	80-120	19/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	104,9	80-120	19/09/2018
Estroncio (Sr)	104,2	80-120	19/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	102,6	80-120	19/09/2018
Fosforo (P)	100,4	80-120	19/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	99,2	80-120	19/09/2018
Hierro (Fe)	101,4	80-120	19/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	103,6	80-120	19/09/2018
Litio (Li)	103,2	80-120	19/09/2018
Litio Disuelto (Li)	104,8	80-120	19/09/2018
Magnesio (Mg)	105,1	80-120	19/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	100,1	80-120	19/09/2018
Manganeso (Mn)	101,5	80-120	19/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	102,8	80-120	19/09/2018
Mercurio (Hg)	100,4	80-120	19/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	100,8	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	102,1	80-120	19/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	107,8	80-120	19/09/2018
Niquel (Ni)	103,6	80-120	19/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	102,2	80-120	19/09/2018
Nitratos, (como N)	109,1	80-120	17/09/2018
Nitratos, NO3-	109,1	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	112,6	80-120	19/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	108,0	80-120	19/09/2018
Plomo (Pb)	103,2	80-120	19/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	107,4	80-120	19/09/2018
Potasio (K)	102,0	80-120	19/09/2018
Potasio Disuelto (K)	107,5	80-120	19/09/2018
Selenio (Se)	102,0	80-120	19/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	103,2	80-120	19/09/2018
Silicio (Si)	96,0	80-120	19/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	104,0	80-120	19/09/2018
Sodio (Na)	101,4	80-120	19/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	104,5	80-120	19/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	99,0	80-120	20/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,0	80-120	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	92,0	80-120	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	93,0	80-120	20/09/2018
Sulfatos, SO4-2	103,8	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	102,9	80-120	19/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	103,7	80-120	19/09/2018

INFORME DE ENSAYO: 51529/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Titanio (Ti)	99,8	80-120	19/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	98,2	80-120	19/09/2018
Uranio (U)	102,7	80-120	19/09/2018
Uranio Disuelto (U)	103,0	80-120	19/09/2018
Vanadio (V)	102,0	80-120	19/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	106,4	80-120	19/09/2018
Zinc (Zn)	104,0	80-120	19/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	102,6	80-120	19/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-81	Cliente	Aguas Superficiales	16/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-90	Cliente	Aguas Superficiales	16/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-79	Cliente	Aguas Superficiales	16/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51529/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-81	452418/2018-1.0	sluqusp&4814254
AS-90	452419/2018-1.0	tluqusp&4914254
AS-79	452417/2018-1.1	rurtstp&4714254

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

INFORME DE ENSAYO: 51529/2018

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junin
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA
Fecha [AAAA/MM/DD]: 2018/09/15
Hora [24 H]: 18:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

FILTRADA (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sódio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO [AAAA-MM-DD]	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO_3 CO_3	Cl^-, SO_4 NO_3	STD	Metales Totales	Metales Disueltos	OBSERVACIONES
	AS-79	2018/09/15	10:10	AS	4	—	—	X	X	X	X	X	X	
	AS-81	2018/09/15	11:45	AS	4	—	—	X	X	X	X	X	X	
	AS-90	2018/09/15	10:00	AS	4	—	—	X	X	X	X	X	X	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son bicarbonato, carbonatos, cloruros, nitrato, sulfato, STD y STS.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2018
Hora de Recepción: 11:14
Recibido por: ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 51530/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 25/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

INFORME DE ENSAYO: 51530/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 10

Nº ALS LS					452420/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					12:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-90A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	292,0	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	532	34
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,260	0,202
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,080	0,066
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,018	0,015
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	184,2	4,38
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00203	0,00021
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0195	0,0009
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	84,36	7,21
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1421	0,0060
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,25	0,11
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	45,56	1,10
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,04211	0,00073
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00282	0,00036
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,137	0,056
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,01066	0,00073
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,2	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0424	0,0009
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00106	0,00015
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,003803	0,000313
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,9162	0,0749
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,014	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00431	0,00035
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0199	0,0009
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	84,56	7,23

INFORME DE ENSAYO: 51530/2018

Nº ALS LS					452420/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					12:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-90A	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1421	0,0060
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,26	0,11
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	45,56	1,10
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,04516	0,00077
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00296	0,00037
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,137	0,056
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0020	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,01159	0,00075
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,2	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0442	0,0009
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00109	0,00015
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,003825	0,000315
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,9802	0,0764

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	19/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	19/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	19/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	19/09/2018

INFORME DE ENSAYO: 51530/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	19/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	19/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	19/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	19/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	17/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	17/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	19/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	19/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	19/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	19/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	19/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	19/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	21/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	17/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	19/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	19/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51530/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	103,8	80-120	19/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	103,6	80-120	19/09/2018
Antimonio (Sb)	100,5	80-120	19/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	103,2	80-120	19/09/2018
Arsénico (As)	108,0	80-120	19/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	102,2	80-120	19/09/2018
Bario (Ba)	102,2	80-120	19/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	108,2	80-120	19/09/2018
Berilio (Be)	102,3	80-120	19/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	103,6	80-120	19/09/2018
Bismuto (Bi)	103,6	80-120	19/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	106,9	80-120	19/09/2018
Boro (B)	102,0	80-120	19/09/2018
Boro Disuelto (B)	102,0	80-120	19/09/2018
Cadmio (Cd)	102,0	80-120	19/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	102,5	80-120	19/09/2018
Calcio (Ca)	106,5	80-120	19/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	106,1	80-120	19/09/2018
Cloruros, Cl-	105,7	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	103,6	80-120	19/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	107,0	80-120	19/09/2018
Cobre (Cu)	103,8	80-120	19/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	102,2	80-120	19/09/2018
Cromo (Cr)	103,2	80-120	19/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	103,6	80-120	19/09/2018
Estaño (Sn)	102,7	80-120	19/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	104,9	80-120	19/09/2018
Estroncio (Sr)	104,2	80-120	19/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	102,6	80-120	19/09/2018
Fosforo (P)	100,4	80-120	19/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	99,2	80-120	19/09/2018
Hierro (Fe)	101,4	80-120	19/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	103,6	80-120	19/09/2018
Litio (Li)	103,2	80-120	19/09/2018
Litio Disuelto (Li)	104,8	80-120	19/09/2018
Magnesio (Mg)	105,1	80-120	19/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	100,1	80-120	19/09/2018
Manganeso (Mn)	101,5	80-120	19/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	102,8	80-120	19/09/2018
Mercurio (Hg)	100,4	80-120	19/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	100,8	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	102,1	80-120	19/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	107,8	80-120	19/09/2018
Niquel (Ni)	103,6	80-120	19/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	102,2	80-120	19/09/2018
Nitratos, (como N)	109,1	80-120	17/09/2018
Nitratos, NO3-	109,1	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	112,6	80-120	19/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	108,0	80-120	19/09/2018
Plomo (Pb)	103,2	80-120	19/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	107,4	80-120	19/09/2018
Potasio (K)	102,0	80-120	19/09/2018
Potasio Disuelto (K)	107,5	80-120	19/09/2018
Selenio (Se)	102,0	80-120	19/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	103,2	80-120	19/09/2018
Silicio (Si)	96,0	80-120	19/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	104,0	80-120	19/09/2018
Sodio (Na)	101,4	80-120	19/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	104,5	80-120	19/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	99,0	80-120	20/09/2018

INFORME DE ENSAYO: 51530/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Sólidos Totales Disueltos	100,0	80-120	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	96,0	80-120	21/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	89,0	80-120	21/09/2018
Sulfatos, SO4-2	103,8	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	102,9	80-120	19/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	103,7	80-120	19/09/2018
Titanio (Ti)	99,8	80-120	19/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	98,2	80-120	19/09/2018
Uranio (U)	102,7	80-120	19/09/2018
Uranio Disuelto (U)	103,0	80-120	19/09/2018
Vanadio (V)	102,0	80-120	19/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	106,4	80-120	19/09/2018
Zinc (Zn)	104,0	80-120	19/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	102,6	80-120	19/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-90A	Cliente	Aguas Superficiales	16/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51530/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-90A	452420/2018-1.0	uluqusp&4024254

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

INFORME DE ENSAYO: 51530/2018

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Proceso 15595

Grupo: 51530/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1683 – 2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido [X] Sólido [ ]	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ	UBICACIÓN	Enviado por: NORVIN REQUENA
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junin	Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/15
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: (24 h) 18:00
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	HCO_3^-, CO_3^-, Cl^-, SO_4, NO_3	STD	Metales Totales	Metales Disueltos	OBSERVACIONES
452420	AS-90A	2018/09/15	12:15	AS	4	–	–	(√)	(√)	(√)	(√)	(√)	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: bicarbonatos, carbonatos, cloruros, nitrato, sulfato, STD y STS

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
Diego Nieto Palacios		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) / CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS / OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI [X] NO [ ]; Preservantes adecuados: SI [ ] NO [ ]; Con Ice Pack: SI [X] NO [ ]; Dentro del tiempo de vida útil: SI [X] NO [ ]. (**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado. Fecha de Recepción: 16/09/2018. Hora de Recepción: 11:14. Recibido por: F. Sasay. Recepción de Muestras Cercado ALS LS Peru S.A. La conformidad será enviada posteriormente en la notificación de ensayo
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ				

INFORME DE ENSAYO: 51531/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 25/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

INFORME DE ENSAYO: 51531/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 10

Nº ALS LS					**452421/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**15/09/2018**	
Hora de Muestreo					**11:00:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**AS-80**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	54,0	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	1038	67
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	14	3
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,762	0,469
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,172	0,125
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	668,8	15,89
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,030	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0204	0,0009
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	112,6	9,7
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,05027	0,00092
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,02663	0,00064
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,04159	0,00041
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0371	0,0030
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,50	0,13
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0081	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	81,81	2,50
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	26,39	0,47
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,802	0,146
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0303	0,0006
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,9	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1862	0,0070
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	20,08	0,52
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	1,442	0,053
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,05977	0,00118
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,003	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0215	0,0010
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	116,1	10,0

INFORME DE ENSAYO: 51531/2018

Nº ALS LS					452421/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-80	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,05449	0,00098
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,02823	0,00066
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,21766	0,01659
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	6,042	0,128
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,51	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0081	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	85,33	2,58
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	27,74	0,49
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,802	0,146
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0319	0,0006
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,026	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0047	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00126	0,00028
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0032	0,0006
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,1	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1862	0,0070
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001132	0,000128
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	22,17	0,57

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	20/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	20/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	20/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	20/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	20/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	20/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	20/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	20/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	20/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	20/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	20/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	20/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	20/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	20/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	20/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	20/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	20/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	20/09/2018

INFORME DE ENSAYO: 51531/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	20/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	20/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	20/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	20/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	20/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	20/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	20/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	20/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	20/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	20/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	20/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	20/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	20/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	20/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	20/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	20/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	20/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	20/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	20/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	20/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	20/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	20/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	20/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	20/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	20/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	20/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	17/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	17/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	20/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	20/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	20/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	20/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	20/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	20/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	20/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	20/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	20/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	20/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	20/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	20/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	21/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	17/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	20/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	20/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	20/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	20/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	20/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	20/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	20/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	20/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	20/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	20/09/2018

INFORME DE ENSAYO: 51531/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	108,5	80-120	20/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	108,5	80-120	20/09/2018
Antimonio (Sb)	105,5	80-120	20/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	110,3	80-120	20/09/2018
Arsénico (As)	100,3	80-120	20/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	105,8	80-120	20/09/2018
Bario (Ba)	104,0	80-120	20/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	106,6	80-120	20/09/2018
Berílio (Be)	94,3	80-120	20/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	96,3	80-120	20/09/2018
Bismuto (Bi)	101,7	80-120	20/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	104,6	80-120	20/09/2018
Boro (B)	106,0	80-120	20/09/2018
Boro Disuelto (B)	100,0	80-120	20/09/2018
Cadmio (Cd)	102,5	80-120	20/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	108,8	80-120	20/09/2018
Calcio (Ca)	115,4	80-120	20/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	109,9	80-120	20/09/2018
Cloruros, Cl-	105,7	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	109,7	80-120	20/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	106,2	80-120	20/09/2018
Cobre (Cu)	112,4	80-120	20/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	110,2	80-120	20/09/2018
Cromo (Cr)	115,8	80-120	20/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	112,6	80-120	20/09/2018
Estaño (Sn)	103,2	80-120	20/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	105,9	80-120	20/09/2018
Estroncio (Sr)	105,8	80-120	20/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	110,2	80-120	20/09/2018
Fosforo (P)	96,4	80-120	20/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	107,6	80-120	20/09/2018
Hierro (Fe)	108,7	80-120	20/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	104,7	80-120	20/09/2018
Litio (Li)	98,2	80-120	20/09/2018
Litio Disuelto (Li)	99,4	80-120	20/09/2018
Magnesio (Mg)	108,7	80-120	20/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	106,2	80-120	20/09/2018
Manganeso (Mn)	105,2	80-120	20/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	105,2	80-120	20/09/2018
Mercurio (Hg)	90,0	80-120	20/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	92,8	80-120	20/09/2018
Molibdeno (Mo)	105,2	80-120	20/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	108,4	80-120	20/09/2018
Niquel (Ni)	118,6	80-120	20/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	115,0	80-120	20/09/2018
Nitratos, (como N)	109,1	80-120	17/09/2018
Nitratos, NO3-	109,1	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	103,3	80-120	20/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	106,0	80-120	20/09/2018
Plomo (Pb)	102,8	80-120	20/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	110,6	80-120	20/09/2018
Potasio (K)	103,2	80-120	20/09/2018
Potasio Disuelto (K)	103,2	80-120	20/09/2018
Selenio (Se)	106,8	80-120	20/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	112,8	80-120	20/09/2018
Silicio (Si)	112,0	80-120	20/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	112,0	80-120	20/09/2018
Sodio (Na)	103,2	80-120	20/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	108,4	80-120	20/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	99,0	80-120	20/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51531/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Sólidos Totales Disueltos	100,0	80-120	20/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	96,0	80-120	21/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	89,0	80-120	21/09/2018
Sulfatos, SO4-2	103,8	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	99,7	80-120	20/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	104,1	80-120	20/09/2018
Titanio (Ti)	87,4	80-120	20/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	84,4	80-120	20/09/2018
Uranio (U)	111,6	80-120	20/09/2018
Uranio Disuelto (U)	114,9	80-120	20/09/2018
Vanadio (V)	111,2	80-120	20/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	107,8	80-120	20/09/2018
Zinc (Zn)	101,0	80-120	20/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	101,0	80-120	20/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-80	Cliente	Aguas Superficiales	16/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51531/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-80	452421/2018-1.0	lmuqusp&4124254

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

INFORME DE ENSAYO: 51531/2018

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Proceso 15595

Grupo: 51531/2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/15 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: STS	HCO_3 CO_3	Cl^-, SO_4 NO_3	STD	Metales Totales	Metales Disueltos	OBSERVACIONES
452421	AS-80	2018/09/15	11:00	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Los Parametros a analizar son: bicarbonatos, carbonatos, cloruros, nitratos, sulfatos, STD y STS
Incluye mercurio y Uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
NORVIN REQUENA SANCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2018

Hora de Recepción: 11:14

Recibido por: F. Sasay

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S.A.
La conformidad de lo enviado se [illegible] en la notificación Arequipa

7-8

INFORME DE ENSAYO: 51532/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 25/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51532/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS	452422/2018-1.1
Fecha de Muestreo	15/09/2018
Hora de Muestreo	10:00:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	DUP-04

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,015	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00313	0,00028
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0094	0,0006
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	43,51	2,77
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00202	0,00023
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0143	0,0023
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,15	0,10
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	26,34	0,46
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00414	0,00041
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,084	0,047
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0073	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00297	0,00040
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	2,3	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0354	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001130	0,000128
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0761	0,0018

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	19/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51532/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	19/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	19/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	19/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	19/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	19/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	19/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	19/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	19/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	19/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	19/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	19/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	19/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	103,8	80-120	19/09/2018
Antimonio (Sb)	100,5	80-120	19/09/2018
Arsénico (As)	108,0	80-120	19/09/2018
Bario (Ba)	102,2	80-120	19/09/2018
Berilio (Be)	102,3	80-120	19/09/2018
Bismuto (Bi)	103,6	80-120	19/09/2018
Boro (B)	102,0	80-120	19/09/2018
Cadmio (Cd)	102,0	80-120	19/09/2018
Calcio (Ca)	106,5	80-120	19/09/2018
Cobalto (Co)	103,6	80-120	19/09/2018
Cobre (Cu)	103,8	80-120	19/09/2018
Cromo (Cr)	103,2	80-120	19/09/2018
Estaño (Sn)	102,7	80-120	19/09/2018
Estroncio (Sr)	104,2	80-120	19/09/2018
Fosforo (P)	100,4	80-120	19/09/2018
Hierro (Fe)	101,4	80-120	19/09/2018
Litio (Li)	103,2	80-120	19/09/2018
Magnesio (Mg)	105,1	80-120	19/09/2018
Manganeso (Mn)	101,5	80-120	19/09/2018
Mercurio (Hg)	100,4	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	102,1	80-120	19/09/2018
Niquel (Ni)	103,6	80-120	19/09/2018
Plata (Ag)	112,6	80-120	19/09/2018
Plomo (Pb)	103,2	80-120	19/09/2018
Potasio (K)	102,0	80-120	19/09/2018
Selenio (Se)	102,0	80-120	19/09/2018
Silicio (Si)	96,0	80-120	19/09/2018
Sodio (Na)	101,4	80-120	19/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51532/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Talio (Tl)	102,9	80-120	19/09/2018
Titanio (Ti)	99,8	80-120	19/09/2018
Uranio (U)	102,7	80-120	19/09/2018
Vanadio (V)	102,0	80-120	19/09/2018
Zinc (Zn)	104,0	80-120	19/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DUP-04	Cliente	Aguas Superficiales	16/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51532/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DUP-04	452422/2018-1.1	sloltmq&4224254

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

51532/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/15

Hora: (24 h) 18:00

Medio de Envío:
Acrolínea [ ] T.Privado [ ]
Agencia [X]
Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

Ácido Nítrico	HNO_3	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Hortaliza Tostado	OBSERVACIONES
452422	DUP-04	2018/09/15	10:00	AS	1	-	-	V	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye Hormio y Uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2018

Hora de Recepción: 11:14

Recibido por: ENVIO LUEGO

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automatica

Nº DE REGISTRO
2018-E01-080424
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: LANANCA
EL: 02/10/2018 08:43

HOJA DE TRAMITE

INGRESO : 01/10/2018 16:02 REFERENCIA: CARTA N° 2387-18/EL-ALS LS PERU

REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC

ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : SE REMITE EL INFORME DE ENSAYO CON EL N° DE MUESTRAS 52000/2018,52314/2018,52319/2018,52320/2018,52322/2018.

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	01/10/2018 16:02	02	CARTA N° 2387-18/EL-ALS LS PERU	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Mineria	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av. República de Argentina N° 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

Lima, 01 de Octubre de 2018

CARTA N° 2387-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 038-2017-OEFA

Asunto: Entrega de Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares del **Informe de Ensayo:**

N° Grupo de Muestras	RS N°	N° Grupo de Muestras	RS N°
52000/2018	1774-2018	52325/2018	1719-2018
52314/2018	1719-2018	52759/2018	1683-2018
52319/2018	1719-2018	52871/2018	1683-2018
52320/2018	1719-2018	52873/2018	1683-2018
52322/2018	1719-2018		

De las muestras de Agua enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. EMISIÓN DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
OCT 2018
Exp. 80424
Firma: HORA: 16:02
La Recepción no Implica Conformidad

INFORME DE ENSAYO: 52759/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 01/10/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

INFORME DE ENSAYO: 52759/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 10

Nº ALS LS					463723/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					14:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-29B	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	98,9	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	210	13
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,599	0,392
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,135	0,101
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	73,75	3,00
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,011	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,02348	0,00060
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0359	0,0013
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	53,67	4,01
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00038	0,00012
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1761	0,0070
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,58	0,13
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,444	0,077
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,15225	0,00502
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00210	0,00029
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,036	0,159
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00141	0,00029
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,4	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1430	0,0042
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0472	0,0012
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,067	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,04066	0,00081
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0412	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	57,50	4,53

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52759/2018

Nº ALS LS					463723/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					14:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-29B	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00074	0,00014
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,4748	0,0158
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,74	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,596	0,078
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,19313	0,00798
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00247	0,00033
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,158	0,166
Níquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,065	0,019
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0018	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00163	0,00031
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,6	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1531	0,0048
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0022	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0840	0,0021

Nº ALS LS					463724/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					11:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-30	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	88,8	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	168	11
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	67,01	2,87
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,009	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01321	0,00053
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0228	0,0010
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	46,35	3,09
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00085	0,00015
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0097	0,0022
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52759/2018

Nº ALS LS					463724/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					11:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-30	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,48	0,13
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,517	0,078
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,07461	0,00144
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,01012	0,00080
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,041	0,159
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00196	0,00033
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	0,3	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1905	0,0074
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,033	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01422	0,00053
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0235	0,0010
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	48,36	3,33
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00116	0,00017
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0338	0,0029
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,54	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,620	0,078
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,09383	0,00208
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,01012	0,00080
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,110	0,163
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,031	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0015	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00210	0,00034
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	0,4	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1982	0,0079
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0187	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52759/2018

Nº ALS LS					463725/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					10:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-32	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	69,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	145	9
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	7	2
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,023	0,023
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,005	0,005
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	55,90	2,64
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,014	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00743	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0237	0,0010
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	37,35	2,13
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00131	0,00018
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0116	0,0022
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,47	0,13
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,285	0,076
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,03692	0,00066
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00605	0,00067
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,925	0,153
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00162	0,00031
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	0,7	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1558	0,0050
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,056	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01010	0,00052
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0249	0,0010
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	38,94	2,29
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00686	0,00054

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52759/2018

Nº ALS LS					463725/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					10:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-32	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0985	0,0048
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,57	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,445	0,077
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,13103	0,00378
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00650	0,00071
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,998	0,157
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,035	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0068	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00226	0,00035
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	0,8	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1683	0,0058
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0019	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0345	0,0009

Nº ALS LS					463726/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					13:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-29	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUIMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	84,8	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	168	11
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,034	0,031
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,008	0,007
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	65,25	2,84
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,010	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00882	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0220	0,0010
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	44,85	2,92
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00062	0,00013
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0372	0,0030
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,47	0,13
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,469	0,077
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,30823	0,02027

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52759/2018

Nº ALS LS					463726/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					13:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-29	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00791	0,00078
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,008	0,157
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00173	0,00032
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	1,2	0,2
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1704	0,0059
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0223	0,0008
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,036	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01474	0,00054
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0265	0,0011
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	48,01	3,29
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00197	0,00022
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,2180	0,0083
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,54	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,616	0,078
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,43015	0,03966
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00948	0,00079
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,067	0,161
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,035	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0024	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00202	0,00033
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	1,3	0,2
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1908	0,0074
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0779	0,0019

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52759/2018

Nº ALS LS					463727/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					12:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-29A	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	10,9	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	71	4
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	30,79	2,04
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,042	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01522	0,00054
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0205	0,0009
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	10,62	0,33
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00082	0,00008
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00085	0,00015
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	2,002	0,048
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,40	0,12
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0013	0,0004
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,645	0,078
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,8801	0,1024
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,766	0,144
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0016	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00069	0,00025
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	4,3	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0222	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0152	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,080	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02439	0,00061
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0216	0,0010
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	11,30	0,35
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00085	0,00008
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00206	0,00023

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52759/2018

Nº ALS LS					463727/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					12:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-29A	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	3,253	0,073
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,46	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0016	0,0004
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,738	0,079
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,9379	0,1032
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,819	0,147
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,032	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0044	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00106	0,00027
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	4,7	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0234	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0281	0,0009

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	24/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	24/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	24/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	24/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	24/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	24/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	24/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	24/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	24/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	24/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	21/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	24/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	24/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52759/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	24/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	24/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	24/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	24/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	24/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	24/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	21/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	21/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	24/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	24/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	24/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	24/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	24/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	24/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	24/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	24/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	24/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	24/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	25/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	25/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	25/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	21/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	24/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	24/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	24/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	24/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	108,2	80-120	24/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	103,6	80-120	24/09/2018
Antimonio (Sb)	115,3	80-120	24/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	110,2	80-120	24/09/2018
Arsénico (As)	112,0	80-120	24/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	104,9	80-120	24/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52759/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Bario (Ba)	111,4	80-120	24/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	105,2	80-120	24/09/2018
Berílio (Be)	110,0	80-120	24/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	104,6	80-120	24/09/2018
Bismuto (Bi)	109,6	80-120	24/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	105,6	80-120	24/09/2018
Boro (B)	110,0	80-120	24/09/2018
Boro Disuelto (B)	96,0	80-120	24/09/2018
Cadmio (Cd)	105,7	80-120	24/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	106,3	80-120	24/09/2018
Calcio (Ca)	105,9	80-120	24/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	101,4	80-120	24/09/2018
Cloruros, Cl-	104,6	80-120	21/09/2018
Cobalto (Co)	108,1	80-120	24/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	109,4	80-120	24/09/2018
Cobre (Cu)	107,8	80-120	24/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	106,7	80-120	24/09/2018
Cromo (Cr)	107,2	80-120	24/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	108,2	80-120	24/09/2018
Estaño (Sn)	108,3	80-120	24/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	104,5	80-120	24/09/2018
Estroncio (Sr)	116,4	80-120	24/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	106,4	80-120	24/09/2018
Fosforo (P)	108,0	80-120	24/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	106,4	80-120	24/09/2018
Hierro (Fe)	107,3	80-120	24/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	102,1	80-120	24/09/2018
Litio (Li)	104,6	80-120	24/09/2018
Litio Disuelto (Li)	104,6	80-120	24/09/2018
Magnesio (Mg)	104,3	80-120	24/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	101,8	80-120	24/09/2018
Manganeso (Mn)	104,6	80-120	24/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	104,6	80-120	24/09/2018
Mercurio (Hg)	109,6	80-120	24/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	106,8	80-120	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	104,6	80-120	24/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	104,6	80-120	24/09/2018
Niquel (Ni)	104,6	80-120	24/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	104,6	80-120	24/09/2018
Nitratos, (como N)	104,6	80-120	21/09/2018
Nitratos, NO3-	104,6	80-120	21/09/2018
Plata (Ag)	112,1	80-120	24/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	107,2	80-120	24/09/2018
Plomo (Pb)	110,2	80-120	24/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	110,2	80-120	24/09/2018
Potasio (K)	108,3	80-120	24/09/2018
Potasio Disuelto (K)	105,0	80-120	24/09/2018
Selenio (Se)	118,2	80-120	24/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	109,2	80-120	24/09/2018
Silicio (Si)	112,0	80-120	24/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	112,0	80-120	24/09/2018
Sodio (Na)	105,0	80-120	24/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	102,2	80-120	24/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	25/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,6	80-120	25/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	93,0	80-120	25/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	98,0	80-120	25/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	106,0	80-120	25/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	25/09/2018
Sulfatos, SO4-2	104,5	80-120	21/09/2018
Talio (Tl)	108,3	80-120	24/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52759/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Talio Disuelto (Tl)	105,9	80-120	24/09/2018
Titanio (Ti)	118,6	80-120	24/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	113,6	80-120	24/09/2018
Uranio (U)	112,7	80-120	24/09/2018
Uranio Disuelto (U)	108,6	80-120	24/09/2018
Vanadio (V)	111,8	80-120	24/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	108,2	80-120	24/09/2018
Zinc (Zn)	111,6	80-120	24/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	110,4	80-120	24/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-29B	Cliente	Aguas Superficiales	21/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-30	Cliente	Aguas Superficiales	21/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-32	Cliente	Aguas Superficiales	21/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-29	Cliente	Aguas Superficiales	21/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-29A	Cliente	Aguas Superficiales	21/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 52759/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-29B	463723/2018-1.0	sloostp&4327364
AS-30	463724/2018-1.0	tloostp&4427364
AS-32	463725/2018-1.0	uloostp&4527364
AS-29	463726/2018-1.0	ploostp&4627364
AS-29A	463727/2018-1.0	rloostp&4727364

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52759/2018

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15595

52754/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena
- Fecha: 2018/09/19 (AAAA/MM/DD)
- Hora: 21:00 (24 H)
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	METALES TOTALES	METALES DISUELTO	HCO_3 CO_3	Cl, SO_4^{2-} NO_3	STD	OBSERVACIONES
463726	AS-29	2018/09/19	13:25	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
463727	AS-29A	2018/09/19	12:30	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
463723	AS-29B	2018/09/19	14:10	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
463724	AS-30	2018/09/19	11:30	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
463725	AS-32	2018/09/19	10:30	AS	4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: bicarbonatos, carbonatos, sulfatos, cloruros, Nitratos, STD
Incluye mercurio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
- AS: Agua Superficial
- ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
- ARD: Agua Residual Doméstica
- ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
- AMAR: Agua de Mar
- AREY: Agua de Reinyección
- ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
- AP: Agua purificada
- ACE: Agua de circulación o enfriamiento
- AAC: Agua de alimentación para
- AL: Aguas de lixiviación
- AC: Agua de calderas
- AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
- SU : Suelo
- SED: Sedimento
- LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 21/09/18
- Hora de Recepción: 09:30
- Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 52871/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 01/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52871/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 10

Nº ALS LS					464377/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					09:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-97	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	321,3	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	10,2	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	354	23
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	60,94	2,75
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,008	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01344	0,00053
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,006	0,004
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0927	0,0029
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	71,08	6,04
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00079	0,00014
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0146	0,0023
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,21	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0020	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	31,78	0,61
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01654	0,00050
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	1,167	0,166
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0019	0,0005
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00347	0,00043
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,3	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1020	0,0024
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000742	0,000101
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0264	0,0008
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,061	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01903	0,00056
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,013	0,006
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,1051	0,0033
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	73,03	6,21

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52871/2018

Nº ALS LS					464377/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					09:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-97	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00232	0,00025
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1237	0,0055
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,21	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0020	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	31,78	0,61
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,03398	0,00062
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00048	0,00014
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	1,629	0,192
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,041	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0192	0,0006
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00486	0,00052
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,4	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1101	0,0027
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0058	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000887	0,000111
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0527	0,0013

Nº ALS LS					464378/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-92	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	247,9	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	15,2	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	419	27
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	135,3	3,7
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,034	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01270	0,00053
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,004	0,004
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0396	0,0014
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	76,20	6,49
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00248	0,00026
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0501	0,0034
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52871/2018

Nº ALS LS					464378/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-92	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,55	0,13
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0013	0,0004
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	39,78	0,87
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00388	0,00039
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,525	0,118
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0015	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00363	0,00044
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,8	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0725	0,0014
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001265	0,000138
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,1306	0,0038
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,039	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01468	0,00054
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,006	0,004
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0406	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	76,20	6,49
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00266	0,00027
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0504	0,0034
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,55	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0013	0,0004
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	40,23	0,89
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00573	0,00049
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00122	0,00021
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,596	0,130
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,033	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0031	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00403	0,00047
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,2	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0742	0,0015
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0015	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001336	0,000142
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1479	0,0047

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52871/2018

Nº ALS LS					464379/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					15:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-99	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	211,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	524	34
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	240,4	5,71
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00246	0,00024
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,018	0,008
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0236	0,0010
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	110,1	9,5
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0234	0,0026
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,64	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0038	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	34,33	0,69
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00165	0,00028
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00748	0,00077
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,856	0,149
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00269	0,00038
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	4,9	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	1,306	0,102
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001961	0,000186
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0214	0,0008
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,024	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00348	0,00030
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,025	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0269	0,0011
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	110,6	9,5
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00099	0,00016

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52871/2018

Nº ALS LS					464379/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					15:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-99	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1094	0,0051
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,71	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0038	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	35,56	0,73
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00303	0,00035
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00814	0,00078
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,892	0,151
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,027	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0009	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00299	0,00040
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	5,1	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	1,382	0,102
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0017	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,002035	0,000191
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0294	0,0009

Nº ALS LS					464381/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					14:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-98	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	296,8	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	381	24
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	5	NE
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	82,46	3,15
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,015	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00371	0,00032
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,009	0,005
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0358	0,0013
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	69,05	5,86
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00076	0,00014
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0292	0,0028
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,88	0,14
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0023	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	30,81	0,58
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00385	0,00039

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52871/2018

Nº ALS LS					464381/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					14:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-98	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00602	0,00066
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,460	0,108
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00383	0,00046
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	0,0020	0,0005
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	3,9	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,4254	0,0371
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00089	0,00013
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,002236	0,000205
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,084	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00548	0,00043
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,021	0,008
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0393	0,0014
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	74,14	6,31
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00149	0,00019
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1700	0,0069
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,00	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0028	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	33,64	0,67
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00593	0,00050
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00649	0,00071
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,539	0,121
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,077	0,021
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0036	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00459	0,00051
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	0,0020	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	5,9	0,4
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,4518	0,0419
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0037	0,0006
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00100	0,00014
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,002497	0,000223
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0005	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0172	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52871/2018

Muestras del item: 16

Nº ALS LS					464380/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					09:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-96	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	200,3	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	8,1	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	203	13
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	5	2
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,206	0,157
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,047	0,038
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	31,64	2,06
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,009	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00256	0,00025
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0376	0,0014
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	37,24	2,12
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00068	0,00014
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0755	0,0041
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	0,52	0,13
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	21,16	0,34
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00329	0,00036
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00054	0,00014
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	0,853	0,148
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00067	0,00024
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	2,9	0,3
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0343	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,000708	0,000099
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,066	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00379	0,00032
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0404	0,0015
Berílio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	40,94	2,49
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52871/2018

Nº ALS LS					464380/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					09:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					AS-96	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00129	0,00018
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0851	0,0044
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,64	0,14
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	22,60	0,37
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00904	0,00048
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00058	0,00015
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,911	0,152
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,033	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0046	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00088	0,00026
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,3	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0351	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0023	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,000729	0,000100
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0134	NE

Observaciones

LD: Límite de detección.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	24/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	24/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	24/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	24/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	24/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	24/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	24/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	24/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	24/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	24/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	21/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	24/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52871/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	24/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	24/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	24/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	24/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	24/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	24/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	24/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	21/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	21/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	24/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	24/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	24/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	24/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	24/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	24/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	24/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	24/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	24/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	24/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	25/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	26/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	21/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	24/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	24/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	24/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	24/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	108,2	80-120	24/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	103,6	80-120	24/09/2018
Antimonio (Sb)	115,3	80-120	24/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	110,2	80-120	24/09/2018
Arsénico (As)	112,0	80-120	24/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	104,9	80-120	24/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52871/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Bario (Ba)	111,4	80-120	24/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	105,2	80-120	24/09/2018
Berilio (Be)	110,0	80-120	24/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	104,6	80-120	24/09/2018
Bismuto (Bi)	109,6	80-120	24/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	105,6	80-120	24/09/2018
Boro (B)	110,0	80-120	24/09/2018
Boro Disuelto (B)	96,0	80-120	24/09/2018
Cadmio (Cd)	105,7	80-120	24/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	106,3	80-120	24/09/2018
Calcio (Ca)	105,9	80-120	24/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	101,4	80-120	24/09/2018
Cloruros, Cl-	104,0	80-120	21/09/2018
Cobalto (Co)	108,1	80-120	24/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	109,4	80-120	24/09/2018
Cobre (Cu)	107,8	80-120	24/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	106,7	80-120	24/09/2018
Cromo (Cr)	107,2	80-120	24/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	108,2	80-120	24/09/2018
Estaño (Sn)	108,3	80-120	24/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	104,5	80-120	24/09/2018
Estroncio (Sr)	116,4	80-120	24/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	106,4	80-120	24/09/2018
Fosforo (P)	108,0	80-120	24/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	106,4	80-120	24/09/2018
Hierro (Fe)	107,3	80-120	24/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	102,1	80-120	24/09/2018
Litio (Li)	104,6	80-120	24/09/2018
Litio Disuelto (Li)	104,6	80-120	24/09/2018
Magnesio (Mg)	104,3	80-120	24/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	101,8	80-120	24/09/2018
Manganeso (Mn)	104,6	80-120	24/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	104,6	80-120	24/09/2018
Mercurio (Hg)	109,6	80-120	24/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	106,8	80-120	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	104,6	80-120	24/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	104,6	80-120	24/09/2018
Niquel (Ni)	104,6	80-120	24/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	104,6	80-120	24/09/2018
Nitratos, (como N)	104,1	80-120	21/09/2018
Nitratos, NO3-	104,1	80-120	21/09/2018
Plata (Ag)	112,1	80-120	24/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	107,2	80-120	24/09/2018
Plomo (Pb)	110,2	80-120	24/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	110,2	80-120	24/09/2018
Potasio (K)	108,3	80-120	24/09/2018
Potasio Disuelto (K)	105,0	80-120	24/09/2018
Selenio (Se)	118,2	80-120	24/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	109,2	80-120	24/09/2018
Silicio (Si)	112,0	80-120	24/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	112,0	80-120	24/09/2018
Sodio (Na)	105,0	80-120	24/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	102,2	80-120	24/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	25/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,6	80-120	25/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	106,0	80-120	26/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	97,0	80-120	26/09/2018
Sulfatos, SO4-2	103,6	80-120	21/09/2018
Talio (Tl)	108,3	80-120	24/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	105,9	80-120	24/09/2018
Titanio (Ti)	118,6	80-120	24/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52871/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Titanio Disuelto (Ti)	113,6	80-120	24/09/2018
Uranio (U)	112,7	80-120	24/09/2018
Uranio Disuelto (U)	108,6	80-120	24/09/2018
Vanadio (V)	111,8	80-120	24/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	108,2	80-120	24/09/2018
Zinc (Zn)	111,6	80-120	24/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	110,4	80-120	24/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AS-97	Cliente	Aguas Superficiales	21/09/2018	20/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-92	Cliente	Aguas Superficiales	21/09/2018	20/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-99	Cliente	Aguas Superficiales	21/09/2018	20/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-98	Cliente	Aguas Superficiales	21/09/2018	20/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AS-96	Cliente	Aguas Superficiales	21/09/2018	20/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 52871/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AS-97	464377/2018-1.0	quqpstp&4773464
AS-92	464378/2018-1.0	ruqpstp&4873464
AS-99	464379/2018-1.0	tuqpstp&4973464
AS-98	464381/2018-1.0	suqpstp&4183464
AS-96	464380/2018-1.0	uuqpstp&4083464

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52871/2018

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

52871/2018

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1683 - 2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: NORVIN REQUENA
- Fecha: 2018/09/20
- Hora: 21:00
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	STS	Metales Totales	Metales Disueltos	HCO_3 CO_3^{-2}	Cl^-, SO_4 NO_3	STD	OBSERVACIONES
464380	AS-96	2018-09-20	9:05	AS	4	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
464377	AS-97	2018-09-20	9:40	AS	4	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
464378	AS-92	2018-09-20	11:00	AS	4	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
464381	AS-98	2018-09-20	14:50	AS	4	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
464379	AS-99	2018-09-20	15:20	AS	4	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: bicarbonatos, carbonatos, sulfatos, nitratos, STD y STS.
Incluye mercurio y uranio

RESPONSABLE 1: Diego Nieto Palacios — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: NORVIN REQUENA SÁNCHEZ — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
ARLY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Agua de lubricación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BRV: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 21-09-2018
- Hora de Recepción: 15:40
- Recibido por: Fernando Acuña Vargas, COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS, ALS LS Perú S.A.C
- DIA ____ MES ____ AÑO ____ HORA ____

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 52873/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 01/10/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52873/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS	464389/2018-1.1
Fecha de Muestreo	20/09/2018
Hora de Muestreo	11:00:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	DUP-05

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,037	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,01411	0,00053
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,005	0,004
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0397	0,0014
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	81,23	6,94
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00237	0,00025
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0452	0,0032
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	0,55	0,13
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0013	0,0004
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	42,86	0,99
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00572	0,00049
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00121	0,00021
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	0,569	0,126
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,031	NE
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0029	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00375	0,00045
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	3,2	0,3
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0745	0,0015
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0014	0,0005
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001288	0,000139
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,1490	0,0047

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	24/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	24/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	24/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 107, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52873/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	24/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	24/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	24/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	24/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	24/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	24/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	24/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	24/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	24/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	24/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	24/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	24/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	24/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	24/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	24/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	24/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	24/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	108,2	80-120	24/09/2018
Antimonio (Sb)	115,3	80-120	24/09/2018
Arsénico (As)	112,0	80-120	24/09/2018
Bario (Ba)	111,4	80-120	24/09/2018
Berilio (Be)	110,0	80-120	24/09/2018
Bismuto (Bi)	109,6	80-120	24/09/2018
Boro (B)	110,0	80-120	24/09/2018
Cadmio (Cd)	105,7	80-120	24/09/2018
Calcio (Ca)	105,9	80-120	24/09/2018
Cobalto (Co)	108,1	80-120	24/09/2018
Cobre (Cu)	107,8	80-120	24/09/2018
Cromo (Cr)	107,2	80-120	24/09/2018
Estaño (Sn)	108,3	80-120	24/09/2018
Estroncio (Sr)	116,4	80-120	24/09/2018
Fosforo (P)	108,0	80-120	24/09/2018
Hierro (Fe)	107,3	80-120	24/09/2018
Litio (Li)	104,6	80-120	24/09/2018
Magnesio (Mg)	104,3	80-120	24/09/2018
Manganeso (Mn)	104,6	80-120	24/09/2018
Mercurio (Hg)	109,6	80-120	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	104,6	80-120	24/09/2018
Niquel (Ni)	104,6	80-120	24/09/2018
Plata (Ag)	112,1	80-120	24/09/2018
Plomo (Pb)	110,2	80-120	24/09/2018
Potasio (K)	108,3	80-120	24/09/2018
Selenio (Se)	118,2	80-120	24/09/2018
Silicio (Si)	112,0	80-120	24/09/2018
Sodio (Na)	105,0	80-120	24/09/2018
Talio (Tl)	108,3	80-120	24/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 107, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52873/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Titanio (Ti)	118,6	80-120	24/09/2018
Uranio (U)	112,7	80-120	24/09/2018
Vanadio (V)	111,8	80-120	24/09/2018
Zinc (Zn)	111,6	80-120	24/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DUP-05	Cliente	Aguas Superficiales	21/09/2018	20/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 52873/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DUP-05	464389/2018-1.1	smoltmq&4983464

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

52873/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Nowlin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-N01

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Nowlin Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/20

Hora: (H:M) 21:00

Medio de Envío:
Aerolínea [ ] T.Privado [ ]
Agencia [X]
Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
464389	DUP-05	2018/09/20	11:00	AS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Nowlin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
APr: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

[**] P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 21/09/2018

Hora de Recepción: 15:40

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras - Arequipa
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-081354
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: LANANCA
EL: 04/10/2018 16:52

INGRESO : 04/10/2018 15:25 **REFERENCIA:** CARTA N° 2426-18/EL -ALS LS PERU
REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC
ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : SE REMITE EL INFORME DE ENSAYO CON EL GRUPO DE MUESTRAS 53174/2018,53200/2018.

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	04/10/2018 15:25	02	CARTA N° 2426-18/EL -ALS LS PERU	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
04 OCT. 2018
V°B° Hora: 5:40
Firma

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av, República de Argentina N° 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

Lima, 04 de Octubre de 2018

CARTA N° 2426-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 038-2017-OEFA

Asunto: Entrega del Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares del **Informe de Ensayo:**

N° Grupo de Muestras	RS N°
53174/2018	1683-2018
53200/2018	1683-2018

De las muestras de Agua enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. EMISIÓN DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
04 OCT. 2018
Reg. N°: 081354
Firma: HORA: 13:25
La Recepción no Implica Conformidad

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
04 OCT. 2018
V°B° Hora: 5:40
Firma

INFORME DE ENSAYO: 53174/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53174/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 10

Nº ALS LS					467702/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/09/2018	
Hora de Muestreo					12:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					MT-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUIMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	219	14
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	15	3
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	< 0,061	NE
Nitratos, NO3-	8100	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	103,1	3,4
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	8,371	0,242
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,01952	0,00057
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,005	0,004
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0126	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	4,29	0,13
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00303	0,00023
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,01165	0,00052
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	2,160	0,275
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	13,28	0,27
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,81	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0039	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,503	0,084
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,26690	0,01518
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00089	0,00017
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,551	0,301
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0050	0,0005
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,054	0,017
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0018	0,0005
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	20,5	0,9
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0617	0,0012
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	0,00085	0,00013
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,001392	0,000146
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0021	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,3885	0,0258
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0,002	0,004	8,639	0,319
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,02597	0,00062
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,006	0,004
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0130	0,0007
Berilio (Be)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0,10	0,15	4,30	0,13

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53174/2018

Nº ALS LS					467702/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/09/2018	
Hora de Muestreo					12:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					MT-01	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00313	0,00024
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,01221	0,00052
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	2,190	0,277
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	14,74	0,30
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,88	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0040	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,606	0,084
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,27631	0,01627
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00107	0,00019
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,684	0,308
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0054	0,0006
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,121	0,028
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0025	0,0005
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	21,0	0,9
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0622	0,0012
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	0,00090	0,00013
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,001446	0,000150
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0024	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,3923	0,0263

Observaciones

LD: Límite de detección.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	26/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	26/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	26/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	26/09/2018
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/09/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	26/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53174/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	26/09/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	24/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	26/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	26/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	26/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	26/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/09/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	26/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	26/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/09/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	24/09/2018
Nitratos, NO3-	0,009	0,023	mg NO3-/L	< 0,009	24/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	26/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	26/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	26/09/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	26/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	26/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	26/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	26/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	26/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	26/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	26/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	25/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	28/09/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	24/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	26/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	26/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	26/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	26/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	26/09/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	26/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	26/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	26/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	26/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	26/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53174/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	105,1	80-120	26/09/2018
Aluminio Disuelto (Al)	103,7	80-120	26/09/2018
Antimonio (Sb)	110,4	80-120	26/09/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	107,3	80-120	26/09/2018
Arsénico (As)	107,0	80-120	26/09/2018
Arsénico Disuelto (As)	104,1	80-120	26/09/2018
Bario (Ba)	110,8	80-120	26/09/2018
Bario Disuelto (Ba)	106,6	80-120	26/09/2018
Berílio (Be)	94,3	80-120	26/09/2018
Berilio Disuelto (Be)	93,4	80-120	26/09/2018
Bismuto (Bi)	110,4	80-120	26/09/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	105,6	80-120	26/09/2018
Boro (B)	98,0	80-120	26/09/2018
Boro Disuelto (B)	86,0	80-120	26/09/2018
Cadmio (Cd)	108,1	80-120	26/09/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	106,7	80-120	26/09/2018
Calcio (Ca)	110,7	80-120	26/09/2018
Calcio Disuelto (Ca)	105,0	80-120	26/09/2018
Cloruros, Cl-	106,3	80-120	24/09/2018
Cobalto (Co)	105,4	80-120	26/09/2018
Cobalto Disuelto (Co)	102,4	80-120	26/09/2018
Cobre (Cu)	106,3	80-120	26/09/2018
Cobre Disuelto (Cu)	106,2	80-120	26/09/2018
Cromo (Cr)	108,4	80-120	26/09/2018
Cromo Disuelto (Cr)	106,6	80-120	26/09/2018
Estaño (Sn)	109,2	80-120	26/09/2018
Estaño Disuelto (Sn)	104,6	80-120	26/09/2018
Estroncio (Sr)	107,2	80-120	26/09/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	104,8	80-120	26/09/2018
Fosforo (P)	107,6	80-120	26/09/2018
Fosforo Disuelto (P)	102,4	80-120	26/09/2018
Hierro (Fe)	99,7	80-120	26/09/2018
Hierro Disuelto (Fe)	97,4	80-120	26/09/2018
Litio (Li)	91,0	80-120	26/09/2018
Litio Disuelto (Li)	89,8	80-120	26/09/2018
Magnesio (Mg)	104,0	80-120	26/09/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	101,0	80-120	26/09/2018
Manganeso (Mn)	111,2	80-120	26/09/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	109,2	80-120	26/09/2018
Mercurio (Hg)	90,4	80-120	26/09/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	86,8	80-120	26/09/2018
Molibdeno (Mo)	111,7	80-120	26/09/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	107,7	80-120	26/09/2018
Niquel (Ni)	112,2	80-120	26/09/2018
Niquel Disuelto (Ni)	109,8	80-120	26/09/2018
Nitratos, (como N)	105,3	80-120	24/09/2018
Nitratos, NO3-	105,3	80-120	24/09/2018
Plata (Ag)	106,2	80-120	26/09/2018
Plata Disuelta (Ag)	105,0	80-120	26/09/2018
Plomo (Pb)	111,0	80-120	26/09/2018
Plomo Disuelto (Pb)	107,8	80-120	26/09/2018
Potasio (K)	102,2	80-120	26/09/2018
Potasio Disuelto (K)	100,0	80-120	26/09/2018
Selenio (Se)	112,2	80-120	26/09/2018
Selenio Disuelto (Se)	106,4	80-120	26/09/2018
Silicio (Si)	112,0	80-120	26/09/2018
Silicio Disuelto (Si)	104,0	80-120	26/09/2018
Sodio (Na)	101,4	80-120	26/09/2018
Sodio Disuelto (Na)	105,2	80-120	26/09/2018
Sólidos Totales Disueltos	105,0	80-120	25/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53174/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	25/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	92,0	80-120	28/09/2018
Sólidos Totales Suspendidos	106,0	80-120	28/09/2018
Sulfatos, SO4-2	105,1	80-120	24/09/2018
Talio (Tl)	108,5	80-120	26/09/2018
Talio Disuelto (Tl)	103,5	80-120	26/09/2018
Titanio (Ti)	89,4	80-120	26/09/2018
Titanio Disuelto (Ti)	88,8	80-120	26/09/2018
Uranio (U)	114,1	80-120	26/09/2018
Uranio Disuelto (U)	110,3	80-120	26/09/2018
Vanadio (V)	104,0	80-120	26/09/2018
Vanadio Disuelto (V)	103,2	80-120	26/09/2018
Zinc (Zn)	101,0	80-120	26/09/2018
Zinc Disuelto (Zn)	102,6	80-120	26/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
MT-01	Cliente	Aguas Superficiales	24/09/2018	22/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53174/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
MT-01	467702/2018-1.0	uomustp&4207764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53174/2018

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15575

53174/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) Líquido [X] Sólido [ ]	TDR N°: 1683-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	Departamento: Junín	Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993784342	Provincia: Yauli	Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Distrito: Yauli	Hora: (24 H) 21:00
Referencia			Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

| PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) | | | FILTRADA (Marcar con X) | | |

INFORME DE ENSAYO: 53200/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1683-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

"Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL - DA."
División - Medio Ambiente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53200/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 17

Nº ALS LS					467908/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2018	
Hora de Muestreo					15:00:00	
Tipo de Muestra					Agua Purificada	
Identificación					BKV-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ANÁLISIS DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11034	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11034	mg/L	0,0001	0,0002	< 0,0001	NE
Berílio (Be)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11034	mg/L	0,10	0,15	< 0,10	NE
Cadmio (Cd)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11034	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio (Hg)	11034	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11034	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11034	mg/L	0,003	0,010	< 0,003	NE
Manganeso (Mn)	11034	mg/L	0,00003	0,00020	< 0,00003	NE
Molibdeno (Mo)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11034	mg/L	0,006	0,040	< 0,006	NE
Niquel (Ni)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11034	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11034	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11034	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11034	mg/L	0,2	0,3	< 0,2	NE
Estaño (Sn)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Titanio (Ti)	11034	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11034	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11034	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11034	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11034	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Muestras del item: 18

Nº ALS LS					467909/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/09/2018	
Hora de Muestreo					13:00:00	
Tipo de Muestra					Agua Purificada	
Identificación					BKC-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ANÁLISIS DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11034	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11034	mg/L	0,0001	0,0002	< 0,0001	NE
Berílio (Be)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11034	mg/L	0,10	0,15	< 0,10	NE
Cadmio (Cd)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53200/2018

Nº ALS LS					467909/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/09/2018	
Hora de Muestreo					13:00:00	
Tipo de Muestra					Agua Purificada	
Identificación					BKC-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cromo (Cr)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11034	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio (Hg)	11034	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11034	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11034	mg/L	0,003	0,010	< 0,003	NE
Manganeso (Mn)	11034	mg/L	0,00003	0,00020	< 0,00003	NE
Molibdeno (Mo)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11034	mg/L	0,006	0,040	< 0,006	NE
Niquel (Ni)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11034	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11034	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11034	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11034	mg/L	0,2	0,3	< 0,2	NE
Estaño (Sn)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Titanio (Ti)	11034	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11034	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11034	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11034	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11034	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Nº ALS LS					467910/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					13:00:00	
Tipo de Muestra					Agua Purificada	
Identificación					BKC-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ANÁLISIS DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						
Plata (Ag)	11034	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio (Al)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico (As)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11034	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Bario (Ba)	11034	mg/L	0,0001	0,0002	< 0,0001	NE
Berilio (Be)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto (Bi)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio (Ca)	11034	mg/L	0,10	0,15	< 0,10	NE
Cadmio (Cd)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11034	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo (Cr)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11034	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004	NE
Mercurio (Hg)	11034	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11034	mg/L	0,04	0,10	< 0,04	NE
Litio (Li)	11034	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11034	mg/L	0,003	0,010	< 0,003	NE
Manganeso (Mn)	11034	mg/L	0,00003	0,00020	< 0,00003	NE
Molibdeno (Mo)	11034	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11034	mg/L	0,006	0,040	< 0,006	NE
Niquel (Ni)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11034	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo (Pb)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11034	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio (Se)	11034	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11034	mg/L	0,2	0,3	< 0,2	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53200/2018

Nº ALS LS					467910/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					13:00:00	
Tipo de Muestra					Agua Purificada	
Identificación					BKC-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Estaño (Sn)	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Titanio (Ti)	11034	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio (Tl)	11034	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11034	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio (V)	11034	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc (Zn)	11034	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/09/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	26/09/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	26/09/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/09/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/09/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	26/09/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/09/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	26/09/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	26/09/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/09/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/09/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	26/09/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	26/09/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	26/09/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	26/09/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	26/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	26/09/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/09/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	26/09/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	26/09/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	26/09/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	26/09/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	26/09/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	26/09/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	26/09/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	26/09/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	26/09/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	26/09/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	26/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53200/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	105,1	80-120	26/09/2018
Antimonio (Sb)	110,4	80-120	26/09/2018
Arsénico (As)	107,0	80-120	26/09/2018
Bario (Ba)	110,8	80-120	26/09/2018
Berílio (Be)	94,3	80-120	26/09/2018
Bismuto (Bi)	110,4	80-120	26/09/2018
Boro (B)	98,0	80-120	26/09/2018
Cadmio (Cd)	108,1	80-120	26/09/2018
Calcio (Ca)	110,7	80-120	26/09/2018
Cobalto (Co)	105,4	80-120	26/09/2018
Cobre (Cu)	106,3	80-120	26/09/2018
Cromo (Cr)	108,4	80-120	26/09/2018
Estaño (Sn)	109,2	80-120	26/09/2018
Estroncio (Sr)	107,2	80-120	26/09/2018
Fosforo (P)	107,6	80-120	26/09/2018
Hierro (Fe)	99,7	80-120	26/09/2018
Litio (Li)	91,0	80-120	26/09/2018
Magnesio (Mg)	104,0	80-120	26/09/2018
Manganeso (Mn)	111,2	80-120	26/09/2018
Mercurio (Hg)	90,4	80-120	26/09/2018
Molibdeno (Mo)	111,7	80-120	26/09/2018
Niquel (Ni)	112,2	80-120	26/09/2018
Plata (Ag)	106,2	80-120	26/09/2018
Plomo (Pb)	111,0	80-120	26/09/2018
Potasio (K)	102,2	80-120	26/09/2018
Selenio (Se)	112,2	80-120	26/09/2018
Silicio (Si)	112,0	80-120	26/09/2018
Sodio (Na)	101,4	80-120	26/09/2018
Talio (Tl)	108,5	80-120	26/09/2018
Titanio (Ti)	89,4	80-120	26/09/2018
Uranio (U)	114,1	80-120	26/09/2018
Vanadio (V)	104,0	80-120	26/09/2018
Zinc (Zn)	101,0	80-120	26/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
BKV-01	Cliente	Agua Purificada	24/09/2018	31/08/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
BKC-01	Cliente	Agua Purificada	24/09/2018	22/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
BKC-02	Cliente	Agua Purificada	24/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11034	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53200/2018

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53200/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
BKV-01	467908/2018-1.0	onoustp&4809764
BKC-01	467909/2018-1.0	pnoustp&4909764
BKC-02	467910/2018-1.0	qnoustp&4019764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

1595

53200/2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1683-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
467908	BKV-01	2018/08/31	15:00	A.U	1	-	-	✓	
467909	BKC-01	2018/09/22	13:00	A.U	1	-	-	✓	
467910	BKC-02	2018/09/15	13:00	A.U	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

A.U: Agua ultrapura; Incluye mercurio y Uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

ANEXO B.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

SEDIMENTOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-078497
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: GHUAMANI
EL: 24/09/2018 17:10

INGRESO : 24/09/2018 15:35 **REFERENCIA:** CARTA N° 2327-18/EL-ALS LS PERU

REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC

ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : SE REMITE EL INFORME DE ENSAYO CON EL GRUPO DE MUESTRAS 50519/2018,51026/2018,51028/2018,51029/2018,51030/2018.

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	24/09/2018 15:35	02	CARTA N° 2327-18/EL-ALS LS PERU	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
25 SEP. 2018
V°B° Firma Hora: 10:24

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av, República de Argentina N° 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

Lima, 24 de Septiembre de 2018

CARTA Nº 2327-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 021-2018-OEFA

Asunto: Entrega de Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares **del Informe de Ensayo:**

Nº Grupo de Muestras	RS N°	Nº Grupo de Muestras	RS N°
50519/2018	1711-2018	51031/2018	1849-2018
51026/2018	1849-2018	51032/2018	1849-2018
51028/2018	1849-2018	51033/2018	1849-2018
51029/2018	1849-2018	51034/2018	1849-2018
51030/2018	1849-2018	51035/2018	1849-2018

De las muestras de Suelo enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. EJECUTIVO DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
24 SET. 2018
Reg. N°: 78497
Firma: Hora: 15:35
La Recepción no implica Conformidad

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
25 SEP. 2018
V°B° Hora: 10:24
Firma

INFORME DE ENSAYO: 51026/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51026/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					447956/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					12:30:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-68	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	6064	358
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	80,9	17,8
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	133,0	4,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	167428	4486
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,2	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,3	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	128,1	8,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	12113	694
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1645	77
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	46166	10562
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	947	42
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	108	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	244	39
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	24,2	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	449,9	13,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	92,2	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	627,3	38,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	454,6	33,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	132,1	6,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	42,4	2,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	5,38	0,38

Nº ALS LS					447957/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					16:40:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-61	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8297	365
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	50,5	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	60,5	2,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	82849	2165
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,6	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,4	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	11,2	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	108,7	6,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	20596	750

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 107 - José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51026/2018

Nº ALS LS					447957/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					16:40:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-61	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	957,9	50,0
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	6790	435
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1542	51
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	70	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	14	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	158	23
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	37,5	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1212	26
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	118,3	12,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	522,8	33,7
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	389,3	30,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	137,7	7,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	39,3	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	3,16	0,25

Nº ALS LS					447958/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					10:20:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-66	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8052	364
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	57,6	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	112,0	4,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	107229	2429
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,5	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	5,2	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,8	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	39,5	4,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	19979	746
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1057	54
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	7733	496
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1113	45
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	74	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	16	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	73	14
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	40,7	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	794,7	19,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	121,7	13,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	455,2	32,2

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51026/2018

Nº ALS LS					447958/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					10:20:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-66	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	405,3	31,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	193,7	9,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	36,2	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,40	0,11

Nº ALS LS					447959/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-65	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10962	373
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	50,7	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	92,5	3,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	98723	2278
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,0	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,8	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14,0	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	35,1	4,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	22304	761
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1002	52
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	11208	732
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1224	46
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	74	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	19	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	71	14
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	51,8	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	734,4	18,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	132,4	14,3
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	478,0	32,7
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	375,2	29,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	160,5	8,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	40,6	2,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,29	0,11

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51026/2018

Nº ALS LS					447960/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					12:55:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-64	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9284	368
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	58,7	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	58,7	2,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	100879	2293
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,7	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,8	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	12,1	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	34,3	4,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	20869	752
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	935,9	49,1
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	8639	556
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1308	47
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	67	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	18	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	108	16
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	42,9	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	779,2	19,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	124,0	13,4
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	477,0	32,7
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	374,4	29,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	154,2	7,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	32,9	1,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,29	0,11

Nº ALS LS					447961/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					14:15:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-63	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8024	364
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	52,3	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	198,7	7,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	114447	2650
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,8	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	5,5	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,1	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	47,2	4,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	19552	743
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	835,6	45,2
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	9673	626
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1157	45
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51026/2018

Nº ALS LS					**447961/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**06/09/2018**	
Hora de Muestreo					**14:15:00**	
Tipo de Muestra					**Sedimentos**	
Identificación					**SED-63**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	65	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	14	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	98	15
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	38,5	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	644,9	16,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	119,4	12,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	446,9	32,0
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	359,6	28,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	186,5	9,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	30,2	1,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,31	0,11

Nº ALS LS					**447962/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**06/09/2018**	
Hora de Muestreo					**16:00:00**	
Tipo de Muestra					**Sedimentos**	
Identificación					**SED-62**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7769	363
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	90,2	17,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	96,7	3,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	112396	2587
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,8	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	5,8	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,6	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	66,9	5,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	20647	750
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	905,6	47,9
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	7584	486
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1906	56
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	62	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	16	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	83	14
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	38,6	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	590,6	15,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	121,3	13,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	438,3	31,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	380,3	29,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	172,0	8,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	33,2	1,9

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51026/2018

Nº ALS LS					447962/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					16:00:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-62	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,47	0,12

Nº ALS LS					447963/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					16:47:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-60	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8577	366
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	82,3	17,8
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	157,9	5,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	116836	2724
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,8	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	5,6	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,8	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	112,2	6,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	21646	757
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1097	56
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	8421	542
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	935	42
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	82	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	15	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	55	13
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	42,1	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	144,4	5,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	127,9	13,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	484,4	32,9
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	515,5	36,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	243,2	12,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	39,4	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,14	0,10

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

INFORME DE ENSAYO: 51026/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	17/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	17/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	17/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	17/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	0,01	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	17/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	17/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	17/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	100,7	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	90,4	80-120	17/09/2018
Arsenico (As)	82,8	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	87,6	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	82,5	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	84,8	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	100,6	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	85,7	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	88,8	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	85,9	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	82,4	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	91,1	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	101,4	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	102,7	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	94,6	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	96,0	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	97,0	80-120	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	102,2	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	99,1	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	91,0	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	86,4	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	88,0	80-120	17/09/2018

INFORME DE ENSAYO: 51026/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	90,1	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	86,1	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	100,9	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	95,2	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	82,0	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	88,8	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	81,8	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-68	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-61	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-66	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-65	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-64	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-63	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-62	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-60	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51026/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-68	447956/2018-1.0	qtopltp&4659744
SED-61	447957/2018-1.0	rtopltp&4759744
SED-66	447958/2018-1.0	stopltp&4859744
SED-65	447959/2018-1.0	ttopltp&4959744

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-64	447960/2018-1.0	utopltp&4069744
SED-63	447961/2018-1.0	luopltp&4169744
SED-62	447962/2018-1.0	muopltp&4269744
SED-60	447963/2018-1.0	nuopltp&4369744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51026/2018

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

51026/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	99378 4342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1849 - 2018

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
Hora: 16:00 (24 H)
Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
447956	SED -68	2018/09/06	12:30	SED	1	–	–	✓	
447957	SED - 61	2018/09/06	16:40	SED	1	–	–	✓	
447958	SED - 66	2018/09/06	10:20	SED	1	–	–	✓	
447959	SED - 65	2018/09/06	11:20	SED	1	–	–	✓	
447960	SED - 64	2018/09/06	12:55	SED	1	–	–	✓	
447961	SED - 63	2018/09/06	14:15	SED	1	–	–	✓	
447962	SED - 62	2018/09/06	16:00	SED	1	–	–	✓	
447963	SED - 60	2018/09/06	16:47	SED	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluir thorio y uranio - mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	[firma]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[firma]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 13/09/2018
Hora de Recepción: 17:00
Recibido por: Victor Nouco [firma]

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cerca
ALS LS Perú S.A.
La conformidad de lo enviado ... en la notificación ...

INFORME DE ENSAYO: 51028/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51028/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS	447970/2018-1.0
Fecha de Muestreo	06/09/2018
Hora de Muestreo	17:15:00
Tipo de Muestra	Sedimentos
Identificación	SED-60A

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8723	366
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	38,5	17,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	74,6	3,3
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	85315	2183
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,7	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,8	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	11,8	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	65,4	5,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	20693	751
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	910,6	48,1
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	6607	423
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1586	51
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	68	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	15	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	146	21
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	38,1	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1594	33
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	110,8	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	466,9	32,5
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	419,8	31,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	127,6	6,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	37,4	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	2,16	0,19

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51028/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	17/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	17/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	17/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	17/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	0,01	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	17/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	17/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	17/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	100,7	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	90,4	80-120	17/09/2018
Arsenico (As)	82,8	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	87,6	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	82,5	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	84,8	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	100,6	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	85,7	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	88,8	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	85,9	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	82,4	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	91,1	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	101,4	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	102,7	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	94,6	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	96,0	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	97,0	80-120	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	102,2	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	99,1	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	91,0	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	86,4	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	88,0	80-120	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51028/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	90,1	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	86,1	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	100,9	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	95,2	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	82,0	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	88,8	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	81,8	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-60A	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51028/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-60A	447970/2018-1.0	ouopltp&4079744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

51028/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1849 - 2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena
- Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
- Hora: 16:00 (24 H)
- Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
447970	SED-60A	2018/09/06	17:15	SED	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye thorio y uranio - mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	[firma]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[firma]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 13/09/2018
- Hora de Recepción: 17:00
- Recibido por: Victor Novoa [firma]

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S.A.
La conformidad de lo enviado [illegible]
en la notificación [illegible]

INFORME DE ENSAYO: 51029/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51029/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					447978/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					09:22:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-59	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10908	373
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	31,2	17,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	138,8	5,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	103712	2325
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,3	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	7,7	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	13,0	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	76,2	5,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	21956	759
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1246	61
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	8291	533
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1318	48
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	102	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	22	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	61	13
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	38,7	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1221	27
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	152,0	16,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	618,5	38,3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	467,7	34,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	189,3	9,5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	47,5	2,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,12	0,10

Nº ALS LS					447979/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					11:25:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-53	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	17653	394
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	256,7	27,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	151,4	5,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	19836	1485
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	7,3	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	12,2	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	19,8	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	87,1	5,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	31868	824

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51029/2018

Nº ALS LS					447979/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					11:25:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-53	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1606	76
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	14213	949
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	5874	135
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	136	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	34	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	181	27
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	67,2	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	728,3	18,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	190,6	20,7
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	926,2	55,2
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	508,3	36,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	100,7	5,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	75,2	2,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,13	0,10

Nº ALS LS					447980/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					15:15:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-52A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	6,3	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	4148	352
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	297,7	29,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	27,0	2,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	16178	1127
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	19,0	1,7
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	2,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	9,9	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	650,3	36,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	17563	730
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1132	57
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	3678	239
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	393	31
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	36	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1284	94
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	12,2	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	777,4	19,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	75,7	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1052	63

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51029/2018

Nº ALS LS					447980/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					15:15:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-52A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	302,9	26,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	25,7	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	113,2	3,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,68	0,12

Nº ALS LS					447981/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					14:40:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-49A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	5,9	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9545	369
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	278,8	28,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	31,1	2,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14018	918
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	31,1	2,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	5,9	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	20,4	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	392,9	30,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	15950	719
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	991,8	51,4
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	6566	420
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	737	39
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	47	45
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	15	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1103	91
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	19,6	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	2110	42
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	76,3	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	868,3	51,9
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	395,9	30,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	21,1	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	309,4	11,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,78	0,13

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51029/2018

Nº ALS LS					447982/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-51	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,6	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8702	366
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	127,2	18,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	26,1	2,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	219768	6679
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	25,2	1,9
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	3,2	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	21,8	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	167,6	12,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	15330	715
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1160	58
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	8554	550
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	536	36
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	62	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	11	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1031	90
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	21,0	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	2456	47
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	127,4	13,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	401,2	31,0
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	432,6	32,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	64,4	4,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	229,9	8,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,56	0,12

Nº ALS LS					447983/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					10:30:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-57	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	2,4	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7006	361
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	135,2	18,8
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	70,9	3,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	203379	5952
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	9,7	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	5,2	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	7,6	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	157,5	11,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	16296	722
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	785,1	43,2
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	7295	467
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1390	49
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51029/2018

Nº ALS LS					447983/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					10:30:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-57	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	130	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	14	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	194	30
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	25,9	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	421,1	13,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	130,6	14,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	410,0	31,2
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	389,2	30,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	777,7	62,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	39,9	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,38	0,15

Nº ALS LS					447984/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-56	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8742	366
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	40,1	17,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	99,9	3,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	75395	2112
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,8	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	7,1	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,7	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	79,6	5,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	18334	735
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1032	53
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	5603	359
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1045	44
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	72	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	18	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	73	14
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	31,2	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1311	28
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	117,3	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	537,6	34,2
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	449,2	33,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	133,6	7,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	42,6	2,1

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51029/2018

Nº ALS LS					447984/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-56	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,05	NE

Nº ALS LS					447985/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					09:20:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-58	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8930	367
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	32,1	17,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	121,5	4,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	94770	2250
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,7	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	7,0	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,8	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	43,8	4,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	18504	736
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	904,0	47,9
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	6256	400
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1238	46
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	72	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	17	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	60	13
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	32,0	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1229	27
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	122,5	13,2
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	531,0	33,9
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	317,2	26,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	154,2	7,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	37,3	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,04	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51029/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	17/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	17/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	17/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	17/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	17/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	17/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	17/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	84,7	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	88,8	80-120	17/09/2018
Arsenico (As)	89,0	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	96,0	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	91,2	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	92,7	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	87,7	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	91,8	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	97,9	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	83,2	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	88,0	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	100,4	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	89,1	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	85,4	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	100,0	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	85,0	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	84,0	80-120	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	106,7	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	87,0	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	92,0	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	84,8	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	90,0	80-120	17/09/2018

INFORME DE ENSAYO: 51029/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	99,4	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	94,4	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	89,9	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	105,2	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	91,0	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	86,6	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	90,0	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-59	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-53	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-52A	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-49A	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-51	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-57	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-56	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-58	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51029/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-59	447978/2018-1.0	puopltp&4879744
SED-53	447979/2018-1.0	quopltp&4979744
SED-52A	447980/2018-1.1	prnoslq&4089744
SED-49A	447981/2018-1.0	suopltp&4189744

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-51	447982/2018-1.1	spnoslq&4289744
SED-57	447983/2018-1.0	uuopltp&4389744
SED-56	447984/2018-1.0	llppltp&4489744
SED-58	447985/2018-1.0	mlppltp&4589744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51029/2018

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

5/029/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	Líquido ☐ Sólido ☒
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	UBICACIÓN	
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	Departamento:	Junín
Teléfono/Anexo	99378 4342	Provincia:	Yauli
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Distrito:	Yauli
Referencia			

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2018/09/12
Hora: 16:00
Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
447978	SED - 59	2018/09/07	09:22	SED	1	–	–	✓	
447979	SED - 53	2018/09/07	11:25	SED	1	–	–	✓	
447980	SED-52A	2018/09/07	15:15	SED	1	–	–	✓	
447981	SED - 49A	2018/09/07	14:40	SED	1	–	–	✓	
447982	SED - 51	2018/09/07	13:15	SED	1	–	–	✓	
447983	SED - 57	2018/09/07	10:30	SED	1	–	–	✓	
447984	SED - 56	2018/09/07	10:10	SED	1	–	–	✓	
447985	SED - 58	2018/09/07	09:20	SED	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluir thorio y uranio - mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 13/09/2018
Hora de Recepción: 17:00
Recibido por: VICTOR NAVA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras - Cercado
ALS LS Perú S.A.

INFORME DE ENSAYO: 51030/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51030/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					447986/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					08:45:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-78	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	3957	351
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	92,9	17,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	89,5	3,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	21246	1624
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,7	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,4	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	8,6	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	246,4	19,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	28104	799
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1546	73
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	7358	472
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	3036	72
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	98	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	17	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	130	18
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	16,0	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1480	31
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	127,9	13,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	489,6	33,0
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	258,2	23,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	39,1	4,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	39,5	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,20	0,10

Nº ALS LS					447987/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					11:30:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-72	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	12,5	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	4950	355
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	353,9	32,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	300,8	11,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	95679	2256
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	13,2	1,5
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	3,0	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	8,0	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	186,7	14,0
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	35014	845

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51030/2018

Nº ALS LS					447987/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					11:30:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-72	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1739	81
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	48065	11604
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	8307	250
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	139	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	10	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	688	86
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	17,1	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	6725	120
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	188,9	20,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	679,5	41,5
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	491,5	35,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	68,4	5,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	35,3	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,61	0,12

Nº ALS LS					447988/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:45:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-71	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	12,4	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	4022	352
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	459,8	36,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	285,6	10,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	90960	2223
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	14,7	1,5
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	3,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6,7	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	174,9	12,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	37272	860
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1416	68
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	44389	9632
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	8869	282
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	129	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	10	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	726	86
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	14,2	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	7283	129
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	197,6	21,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	716,0	43,4

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51030/2018

Nº ALS LS					447988/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:45:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-71	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	416,2	31,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	52,5	4,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	31,6	1,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,46	0,11

Nº ALS LS					447989/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:10:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-74	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	19,4	3,2
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	6827	360
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	242,4	26,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	395,0	15,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	119809	2818
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	12,0	1,4
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	2,7	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,1	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	185,3	13,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	30138	813
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2385	107
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	35579	5637
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	6393	156
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	160	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	12	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	952	89
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	30,5	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	5066	92
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	175,4	19,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1061	63
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	428,9	32,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	195,9	9,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	36,9	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,18	0,15

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51030/2018

Nº ALS LS					447990/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					10:00:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-77A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	26,3	3,3
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9617	369
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	714,1	41,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	375,9	14,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	65922	2045
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	42,1	2,6
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,8	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	128,1	3,8
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	829,1	38,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	52215	958
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3101	135
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	25291	2279
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	7604	213
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	189	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	23	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1545	98
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	26,6	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	12497	272
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	251,3	27,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1375	83
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	539,7	37,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	95,2	5,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	40,4	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,34	0,15

Nº ALS LS					447991/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					08:55:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-77	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	13,8	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	6615	360
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	397,3	34,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	252,1	9,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	44163	1891
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	25,8	2,0
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	7,4	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	59,8	3,6
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	443,5	34,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	39779	876
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2445	109
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	16431	1117
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	9688	329
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51030/2018

Nº ALS LS					447991/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					08:55:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-77	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	145	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	18	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	842	88
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	19,5	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	8504	150
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	182,6	19,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1207	72
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	486,2	34,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	83,7	5,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	35,6	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,37	0,15

Nº ALS LS					447992/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					10:45:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-76	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	19,7	3,2
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9975	370
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	726,9	41,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	367,9	14,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	72397	2091
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	25,0	1,9
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	5,8	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	84,5	3,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	503,5	35,0
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	46376	920
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3427	148
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	31651	4188
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	6855	177
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	154	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	18	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1093	91
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	28,2	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	11470	229
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	232,7	25,2
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	795,9	47,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	835,2	51,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	83,4	5,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	42,0	2,1

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51030/2018

Nº ALS LS					447992/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					10:45:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-76	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,78	0,13

Nº ALS LS					447993/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-75	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	17,3	3,2
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9340	368
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	1007	47
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	174,4	6,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	66081	2046
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	27,7	2,0
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	7,0	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	142,7	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	651,2	36,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	40664	882
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2189	99
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	14229	950
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1882	56
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	120	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	20	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	632	85
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	36,7	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	13778	329
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	193,4	21,0
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	651,4	40,0
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	557,6	38,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	107,9	6,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	45,1	2,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,45	0,16

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51030/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	17/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	17/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	17/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	17/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	17/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	17/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	17/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	89,8	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	92,8	80-120	17/09/2018
Arsenico (As)	92,7	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	102,1	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	96,3	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	98,5	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	86,9	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	88,9	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	102,0	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	90,8	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	91,2	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	101,7	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	94,3	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	92,9	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	112,3	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	90,0	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	92,0	80-120	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	98,2	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	93,5	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	98,0	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	90,8	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	96,0	80-120	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51030/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	100,1	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	99,3	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	95,8	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	106,0	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	94,0	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	93,5	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	96,6	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-78	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-72	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-71	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-74	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-77A	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-77	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-76	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-75	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51030/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-78	447986/2018-1.0	nlppltp&4689744
SED-72	447987/2018-1.0	olppltp&4789744
SED-71	447988/2018-1.0	plppltp&4889744
SED-74	447989/2018-1.0	qlppltp&4989744

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-77A	447990/2018-1.0	rlppltp&4099744
SED-77	447991/2018-1.0	slppltp&4199744
SED-76	447992/2018-1.0	tlppltp&4299744
SED-75	447993/2018-1.1	ornoslq&4399744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51030/2018

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

51030/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	C.U.C. N°:	001-9-2018-401
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	TDR N°:	1849-2018
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	Líquido ☐ Sólido ☒
Teléfono/Anexo	993784342	UBICACIÓN	
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Departamento:	Junín
Referencia		Provincia:	Yauli
		Distrito:	Yauli

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)

Hora: 16:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
447986	SED-78	2018/09/08	8:45	SED	1	–	–	✓	
447987	SED-72	2018/09/08	11:30	SED	1	–	–	✓	
447988	SED-71	2018/09/08	12:45	SED	1	–	–	✓	
447989	SED-74	2018/09/08	12:10	SED	1	–	–	✓	
447990	SED-77A	2018/09/08	10:00	SED	1	–	–	✓	
447991	SED-77	2018/09/08	8:55	SED	1	–	–	✓	
447992	SED-76	2018/09/08	10:45	SED	1	–	–	✓	
447993	SED-75	2018/09/08	12:00	SED	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye uranio, mercurio y thorio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por:

OBSERVACIONES

Victor Novoa [signature]

Recepción de Muestras Cerrada
ALS LS Perú S.A.
La conformidad de lo enviado ... en la cotización ...

INFORME DE ENSAYO: 51031/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 51031/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					447994/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					06/09/2018	
Hora de Muestreo					16:00:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					DUP-01	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8412	365
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	58,1	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	91,0	3,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	107835	2447
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,3	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,7	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,7	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	52,5	4,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	21387	755
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	958,3	50,0
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	8162	524
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1486	50
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	72	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	17	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	77	14
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	39,2	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	601,5	16,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	128,2	13,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	441,6	31,9
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	376,0	29,6
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	186,2	9,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	34,3	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,61	0,12

Nº ALS LS					447995/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					DUP-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,9	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8166	365
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	125,0	18,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	24,0	2,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	193578	5536
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	22,3	1,8
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	3,6	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	22,5	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	146,5	10,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	17380	729

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51031/2018

Nº ALS LS					447995/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					DUP-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1106	56
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	9035	583
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	563	37
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	52	45
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	905	89
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	23,7	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	2249	44
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	115,0	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	358,3	30,0
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	483,0	34,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	55,0	4,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	229,4	8,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,59	0,12

Nº ALS LS					447996/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					15:15:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					DUP-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	5,7	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	3612	350
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	289,6	28,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	25,5	2,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	15200	1032
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	15,7	1,6
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	3,0	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	9,4	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	563,4	35,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	17376	729
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	925,9	48,7
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	3573	232
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	344	27
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	26	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1135	92
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	12,0	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	708,9	17,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	67,0	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	879,9	52,5

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51031/2018

Nº ALS LS					447996/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					07/09/2018	
Hora de Muestreo					15:15:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					DUP-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	307,5	26,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	19,3	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	101,4	2,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,66	0,12

Nº ALS LS					447997/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					08/09/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					DUP-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	13,2	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7820	364
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	886,8	44,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	132,9	4,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	63557	2028
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	26,2	2,0
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,9	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	124,4	3,7
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	512,3	35,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	36580	855
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1796	83
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	13139	870
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1714	53
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	104	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	16	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	497	80
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	35,4	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	10366	187
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	172,3	18,7
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	517,6	33,6
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	478,4	34,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	83,7	5,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	35,1	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,89	0,18

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51031/2018

Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	17/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	17/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	17/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	17/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	0,01	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	17/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	17/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	17/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	100,7	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	90,4	80-120	17/09/2018
Arsenico (As)	82,8	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	87,6	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	82,5	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	84,8	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	100,6	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	85,7	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	88,8	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	85,9	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	82,4	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	91,1	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	101,4	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	102,7	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	94,6	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	96,0	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	97,0	80-120	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	102,2	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	99,1	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	91,0	80-120	17/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51031/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Plata (Ag)	86,4	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	88,0	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	90,1	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	86,1	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	100,9	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	95,2	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	82,0	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	88,8	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	81,8	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DUP-01	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	06/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-02	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-04	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	07/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-03	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	08/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51031/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DUP-01	447994/2018-1.2	ttnltmq&4499744
DUP-02	447995/2018-1.2	munltmq&4599744
DUP-04	447996/2018-1.2	ounltmq&4699744
DUP-03	447997/2018-1.2	nunltmq&4799744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51031/2018

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

51031 / 2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°:
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	UBICACIÓN		Enviado por: NORVIN REQUENA
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junin		Fecha: 2018/09/12
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 16:00
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
447994	DUP-01	2018/09/06	16:00	SED	1	—	—	✓		
447995	DUP-02	2018/09/07	13:15	SED	1	—	—	✓		
447996	DUP-04	2018/09/07	15:15	SED	1	—	—	✓		
447997	DUP-03	2018/09/08	12:00	SED	1	—	—	✓		

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye thorio, uranio y mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Walker Ruiz Caceres		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BEC: Blanco de Campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BEV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☐ NO ☐; Preservantes adecuados: ☐ ☐; Con Ice Pack: ☐ ☐; Dentro del tiempo de vida útil: ☐ ☐	Fecha de Recepción: 13/09/2018; Hora de Recepción: 17:00; Recibido por: ENZO VEGA	Recepción de Muestras Cercado ALS LS Perú S A La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: API: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección; SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo; OTROS		(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado		
Norvin Requena Sánchez						

INFORME DE ENSAYO: 51032/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51032/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS	**447998/2018-1.0**
Fecha de Muestreo	**11/09/2018**
Hora de Muestreo	**08:20:00**
Tipo de Muestra	**Sedimentos**
Identificación	**SED-16**

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	44,3	5,6
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10168	371
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	390,8	34,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	76,1	3,3
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	94946	2251
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	30,4	2,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	7,6	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	8,9	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	2055	53
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	31667	823
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2587	115
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	25168	2246
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	3761	82
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	173	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	2517	111
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	30,7	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	7898	140
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	196,5	21,4
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	658,4	40,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	428,9	32,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	71,7	5,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	502,1	18,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,45	0,11

Nº ALS LS	**447999/2018-1.0**
Fecha de Muestreo	**11/09/2018**
Hora de Muestreo	**09:30:00**
Tipo de Muestra	**Sedimentos**
Identificación	**SED-15**

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	44,3	5,6
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7341	362
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	828,0	43,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	228,9	8,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	876,8	15,7
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	12,7	1,5
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6,7	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	393,0	30,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	84302	1170

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51032/2018

Nº ALS LS					447999/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/09/2018	
Hora de Muestreo					09:30:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-15	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3010	131
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	3328	217
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	231	18
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	315	55
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	3	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	2218	107
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	30,3	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	784,1	19,1
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	413,6	42,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	2623	155
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	410,6	31,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	26,1	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	209,9	7,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,58	0,12

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Morococha - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	17/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	17/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	17/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	17/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51032/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	17/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	17/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	17/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	84,7	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	88,8	80-120	17/09/2018
Arsenico (As)	89,0	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	96,0	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	91,2	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	92,7	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	87,7	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	91,8	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	97,9	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	83,2	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	88,0	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	100,4	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	89,1	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	85,4	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	100,0	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	85,0	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	84,0	80-120	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	106,7	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	87,0	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	92,0	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	84,8	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	90,0	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	99,4	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	94,4	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	89,9	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	105,2	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	91,0	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	86,6	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	90,0	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-16	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	11/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-15	Cliente	Sedimentos	13/09/2018	11/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51032/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51032/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-16	447998/2018-1.0	pmppltp&4899744
SED-15	447999/2018-1.0	qmppltp&4999744

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

51032/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	TDR N°: 1849-2018
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junín	Enviado por: Norvin Requena
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
Referencia		Distrito: Morococha	Hora: 16:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
447998	SED-16	2018/09/11	08:20	SED	1	-	-	✓	
447999.	SED-15	2018/09/11	09:30	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluir Thorio, Uranio y Mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por: VICTOR NOVOA [signature]

Recepción de Muestras ALS LS Perú S.A. La conformidad de lo ... en la notificación ...

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 51033/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51033/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					448001/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					09/09/2018	
Hora de Muestreo					16:28:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					DUP-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	10,2	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	12156	377
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	203,9	23,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	188,2	6,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	127608	3070
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	12,1	1,4
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	4,7	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	15,5	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	190,3	14,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	16160	721
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2902	127
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	42743	8808
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	2737	68
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	111	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	21	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1262	94
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	37,0	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	878,5	20,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	119,5	12,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1129	67
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	523,4	36,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	131,1	6,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	68,2	2,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	18,02	1,13

Nº ALS LS					448002/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					11:26:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					DUP-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	18,0	3,2
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	20455	403
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	295,8	29,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	157,2	5,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	549,4	11,5
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	8,0	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	3,6	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5,8	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	525,2	35,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	72156	1090

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51033/2018

Nº ALS LS					448002/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					11:26:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					DUP-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	4972	215
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	5357	344
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	548	37
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	287	54
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	4	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	2779	115
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	42,0	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	650,0	16,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	309,5	33,0
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	2393	150
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	431,0	32,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	27,4	4,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	171,1	5,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,21	0,10

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli Morococha - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	17/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	17/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	17/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	17/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018

INFORME DE ENSAYO: 51033/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	17/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	17/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	17/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	89,8	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	92,8	80-120	17/09/2018
Arsenico (As)	92,7	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	102,1	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	96,3	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	98,5	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	86,9	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	88,9	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	102,0	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	90,8	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	91,2	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	101,7	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	94,3	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	92,9	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	112,3	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	90,0	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	92,0	80-120	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	98,2	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	93,5	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	98,0	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	90,8	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	96,0	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	100,1	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	99,3	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	95,8	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	106,0	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	94,0	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	93,5	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	96,6	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DUP-01	Cliente	Suelo	13/09/2018	09/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-02	Cliente	Suelo	13/09/2018	10/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

INFORME DE ENSAYO: 51033/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51033/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DUP-01	448001/2018-1.2	runltmq&4100844
DUP-02	448002/2018-1.2	lloltmq&4200844

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

S1033/2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli – Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

- Enviado por: NORVIN REQUENA
- Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
- Hora: 18:00 (24 h)
- Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — MUESTRAS (marcar con una 'x')

FILTRADA (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
448001	DUP-01	2018/09/09	16:28	SU	1	–	–	✓	
448002	DUP-02	2018/09/10	11:26	SU	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye thorio, mercurio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo
OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:
- Fecha de Recepción: 13/09/18
- Hora de Recepción: 17:00 (ALS)
- Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras - Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-079993
CREADO: RBLAS
IMPRESO: LANANCA
EL: 01/10/2018 08:46

INGRESO : 28/09/2018 16:05 **REFERENCIA:** CARTA Nº 2378-18/EI - ALS LS PER
REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC
ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : REMITE INFORME DE ENSAYO - Nº GRUPO DE MUESTRAS 52019-52023-52025-52026-52027-52028-52029-52031

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	28/09/2018 16:05	02	CARTA Nº 2378-18/EI - ALS LS PER	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VBº Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
01 OCT. 2018
VºBº Hora: 10am
Firma

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av, República de Argentina N° 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

Lima, 28 de Septiembre de 2018

CARTA N° 2378-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 021-2018-OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
28 SEP. 2018
Reg. N°: 79993
Firma: HORA: 16:05
La Recepción no Implica Conformidad

Asunto: Entrega de Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares **del Informe de Ensayo:**

N° Grupo de Muestras	RS N°	N° Grupo de Muestras	RS N°
52019/2018	1849-2018	52027/2018	1849-2018
52023/2018	1849-2018	52028/2018	1849-2018
52025/2018	1849-2018	52029/2018	1849-2018
52026/2018	1849-2018	52031/2018	1849-2018

De las muestras de Suelo enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. ENVÍO DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
01 OCT. 2018
V°B° Hora: 10 am.
Firma

INFORME DE ENSAYO: 52019/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 28/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52019/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					**456969/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**13/09/2018**	
Hora de Muestreo					**11:05:00**	
Tipo de Muestra					**Sedimentos**	
Identificación					**SED-45**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,9	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	45747	482
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	1075	48
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	418,4	16,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1934	29
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	32,3	2,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	29,7	4,3
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3,5	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	369,9	29,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	71037	1082
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	763,4	42,3
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1550	106
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	32380	3236
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	13,3	3,3
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	52	45
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	17	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	590	84
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	16,7	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	< 0,5	NE
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	7363	131
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	18,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	348,6	36,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	690,2	42,1
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	117,3	17,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	16,4	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	47,7	2,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,30	0,11

Nº ALS LS					**456970/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**13/09/2018**	
Hora de Muestreo					**11:35:00**	
Tipo de Muestra					**Sedimentos**	
Identificación					**SED-49**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10621	372
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	24,9	17,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	160,1	5,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	101721	2299
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,8	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	13,0	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	25,0	4,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	21998	759

INFORME DE ENSAYO: 52019/2018

Nº ALS LS					456970/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					11:35:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-49	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	927,7	48,8
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	7286	467
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1065	44
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	71	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	15	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	28	11
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	8,3	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	36,7	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	130,6	5,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	7,4	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	159,0	17,3
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	561,0	35,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	369,6	29,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	156,4	8,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	39,4	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					456971/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					13:10:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-37	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	11926	376
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	314,2	11,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	74451	2106
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,6	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14,3	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	22,9	4,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	23114	767
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1092	55
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	7491	480
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	690	39
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	76	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	18	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	30	11
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	9,9	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	38,5	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	97,0	4,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	7,8	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	149,0	16,2
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	633,4	39,1

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52019/2018

Nº ALS LS					456971/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					13:10:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-37	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	469,6	34,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	136,3	7,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	43,3	2,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					456972/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					13:30:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-35	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	13523	381
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	60,1	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	87,5	3,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	74561	2106
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,6	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,7	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	18,2	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	21,3	4,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	26356	788
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1013	52
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	10134	658
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1716	53
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	8,6	3,2
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	67	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	26	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	62	13
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	53,7	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	213,4	7,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	7,1	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	176,0	19,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	741,3	44,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	355,5	28,6
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	132,4	6,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	44,1	2,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,02	NE

INFORME DE ENSAYO: 52019/2018

Nº ALS LS					456973/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					14:40:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-34	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	11202	374
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	15,1	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	110,1	4,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	57100	1983
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,5	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	8,2	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14,7	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	32,1	4,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	25058	779
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1049	54
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	5354	343
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	649	38
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	77	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	17	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	86	14
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	44,5	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	175,5	6,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	6,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	143,4	15,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	574,9	36,1
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	438,2	32,6
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	96,0	5,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	52,4	2,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,02	NE

Nº ALS LS					456974/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					15:20:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-33	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	6,6	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	15183	387
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	242,9	26,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	125,7	4,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6286	187
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	7,7	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14,1	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	178,6	13,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	18145	734
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2494	111
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	4936	317
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1011	43
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	24,5	3,6

INFORME DE ENSAYO: 52019/2018

Nº ALS LS					456974/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					15:20:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-33	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	55	45
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	11	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1031	90
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	19,6	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	35,1	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1063	24
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	7,7	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	89,6	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1672	104
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	454,2	33,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	75,5	5,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	49,4	2,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,35	0,11

Nº ALS LS					456975/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					15:55:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-36	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7288	362
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	227,7	25,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	55,6	2,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	834,5	15,1
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,3	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	7,4	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	57,9	5,0
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	15844	719
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1539	73
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	4499	290
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	473	36
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	75	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	9	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	171	26
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	8,3	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	20,0	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	216,9	7,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	4,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	85,3	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	344,3	29,7
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	276,7	24,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	6,0	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	45,6	2,1

INFORME DE ENSAYO: 52019/2018

Nº ALS LS					456975/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/09/2018	
Hora de Muestreo					15:55:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-36	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,02	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	22/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	22/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	22/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	22/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	22/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	22/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	22/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	22/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	22/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52019/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	97,5	80-120	22/09/2018
Antimonio (Sb)	93,5	80-120	22/09/2018
Arsenico (As)	88,1	80-120	22/09/2018
Bario (Ba)	99,4	80-120	22/09/2018
Berilio (Be)	97,3	80-120	22/09/2018
Bismuto (Bi)	102,5	80-120	22/09/2018
Cadmio (Cd)	90,9	80-120	22/09/2018
Calcio (Ca)	98,9	80-120	22/09/2018
Cobalto (Co)	94,8	80-120	22/09/2018
Cobre (Cu)	101,9	80-120	22/09/2018
Cromo (Cr)	95,4	80-120	22/09/2018
Estaño (Sn)	91,7	80-120	22/09/2018
Estroncio (Sr)	88,3	80-120	22/09/2018
Fosforo (P)	96,4	80-120	22/09/2018
Hierro (Fe)	97,7	80-120	22/09/2018
Litio (Li)	92,9	80-120	22/09/2018
Magnesio (Mg)	86,0	80-120	22/09/2018
Manganeso (Mn)	98,0	80-120	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	90,1	80-120	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	94,0	80-120	22/09/2018
Niquel (Ni)	94,0	80-120	22/09/2018
Plata (Ag)	100,8	80-120	22/09/2018
Plomo (Pb)	95,0	80-120	22/09/2018
Potasio (K)	97,1	80-120	22/09/2018
Selenio (Se)	96,3	80-120	22/09/2018
Silicio (Si)	100,1	80-120	22/09/2018
Sodio (Na)	105,8	80-120	22/09/2018
Talio (Tl)	92,0	80-120	22/09/2018
Titanio (Ti)	98,5	80-120	22/09/2018
Vanadio (V)	95,1	80-120	22/09/2018
Zinc (Zn)	98,7	80-120	22/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-45	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-49	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-37	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-35	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-34	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-33	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-36	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	13/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

INFORME DE ENSAYO: 52019/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 52019/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-45	456969/2018-1.0	lnppltp&4969654
SED-49	456970/2018-1.0	mnppltp&4079654
SED-37	456971/2018-1.0	nnppltp&4179654
SED-35	456972/2018-1.0	onppltp&4279654
SED-34	456973/2018-1.0	pnppltp&4379654

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-33	456974/2018-1.0	qnppltp&4479654
SED-36	456975/2018-1.0	rnppltp&4579654

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819 — 52019/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	99378 4342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN: Departamento: Junín; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018 - 401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
456969	SED-45	2018/09/13	11:05	SED	1	-	-	✓	
456970	SED-49	2018/09/13	11:35	SED	1	-	-	✓	
456971	SED-37	2018/09/13	13:10	SED	1	-	-	✓	
456972	SED-35	2018/09/13	13:30	SED	1	-	-	✓	
456973	SED-34	2018/09/13	14:40	SED	1	-	-	✓	
456974	SED-33	2018/09/13	15:20	SED	1	-	-	✓	
456975	SED-36	2018/09/13	15:55	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES: Incluye mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18-09-2018

Hora de Recepción: 14:00

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 52023/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 28/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

INFORME DE ENSAYO: 52023/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					456999/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					11:51:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-87	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,1	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	16243	390
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	600,1	39,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	48,8	2,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2286	34
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	9,6	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,1	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	170,0	12,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	10056	618
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1536	73
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	3707	241
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	164	12
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	71	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1343	95
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	29,0	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	20,5	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	719,9	18,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	6,2	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	74,5	5,9
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	53,7	12,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	733,6	44,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	645,5	42,6
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	8,5	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	150,1	4,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,74	0,13

Nº ALS LS					457000/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					10:36:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-88	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,6	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	30248	434
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	303,1	29,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	96,0	3,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3725	52
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	13,1	1,5
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	10,7	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	25,6	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	189,9	14,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	31348	821

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52023/2018

Nº ALS LS					457000/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					10:36:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-88	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2003	91
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	17493	1200
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1340	48
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	64	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	14	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1035	90
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	27,6	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	63,6	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1123	25
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	14,8	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	180,4	19,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1553	96
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	381,0	29,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	16,0	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	467,3	17,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,74	0,13

Nº ALS LS					457001/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					11:08:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-89	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	5739	357
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	107,9	18,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	12,8	1,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2737	40
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5,1	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	33,7	4,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	7170	408
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	882,9	47,0
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2555	169
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	79	6
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	83	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	120	16
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	6,9	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	13,8	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	119,3	5,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	44,1	12,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	479,0	32,7

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52023/2018

Nº ALS LS					457001/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					11:08:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-89	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	213,6	21,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	11,3	3,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	256,9	9,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,09	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	22/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	22/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	22/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	22/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	22/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	22/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	22/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	22/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	22/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52023/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	97,5	80-120	22/09/2018
Antimonio (Sb)	93,5	80-120	22/09/2018
Arsenico (As)	88,1	80-120	22/09/2018
Bario (Ba)	99,4	80-120	22/09/2018
Berilio (Be)	97,3	80-120	22/09/2018
Bismuto (Bi)	102,5	80-120	22/09/2018
Cadmio (Cd)	90,9	80-120	22/09/2018
Calcio (Ca)	98,9	80-120	22/09/2018
Cobalto (Co)	94,8	80-120	22/09/2018
Cobre (Cu)	101,9	80-120	22/09/2018
Cromo (Cr)	95,4	80-120	22/09/2018
Estaño (Sn)	91,7	80-120	22/09/2018
Estroncio (Sr)	88,3	80-120	22/09/2018
Fosforo (P)	96,4	80-120	22/09/2018
Hierro (Fe)	97,7	80-120	22/09/2018
Litio (Li)	92,9	80-120	22/09/2018
Magnesio (Mg)	86,0	80-120	22/09/2018
Manganeso (Mn)	98,0	80-120	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	90,1	80-120	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	94,0	80-120	22/09/2018
Niquel (Ni)	94,0	80-120	22/09/2018
Plata (Ag)	100,8	80-120	22/09/2018
Plomo (Pb)	95,0	80-120	22/09/2018
Potasio (K)	97,1	80-120	22/09/2018
Selenio (Se)	96,3	80-120	22/09/2018
Silicio (Si)	100,1	80-120	22/09/2018
Sodio (Na)	105,8	80-120	22/09/2018
Talio (Tl)	92,0	80-120	22/09/2018
Titanio (Ti)	98,5	80-120	22/09/2018
Vanadio (V)	95,1	80-120	22/09/2018
Zinc (Zn)	98,7	80-120	22/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-87	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-88	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-89	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52023/2018

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 52023/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-87	456999/2018-1.0	rmppltp&4999654
SED-88	457000/2018-1.0	smppltp&4000754
SED-89	457001/2018-1.0	tmppltp&4100754

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 107, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

52023/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/09/16

Hora (24 h): 21:00

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
456999	SED-87	2018/09/14	11:51	SED	1	-	-	✓	
457000	SED-88	2018/09/14	10:36	SED	1	-	-	✓	
457001	SED-89	2018/09/14	11:08	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Resuena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Relnyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18-09-2018

Hora de Recepción: 14:00

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

10 8

INFORME DE ENSAYO: 52025/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 28/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52025/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					**457002/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**15/09/2018**	
Hora de Muestreo					**11:45:00**	
Tipo de Muestra					**Sedimentos**	
Identificación					**SED-81**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	2,5	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7998	364
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	1274	52
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	105,0	4,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	80228	2147
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	54,1	3,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	27,7	4,3
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	7,8	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	589,4	36,0
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	67388	1058
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1033	53
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	39253	7178
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	14764	720
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	66	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	12	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	371	60
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	14,8	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	19587	661
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	18,2	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	452,8	46,3
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	640,4	39,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	457,1	33,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	37,6	4,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	44,8	2,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,41	0,16

Nº ALS LS					**457003/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**15/09/2018**	
Hora de Muestreo					**10:00:00**	
Tipo de Muestra					**Sedimentos**	
Identificación					**SED-90**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	84,6	12,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	5374	356
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	1443	55
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	125,1	4,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	92377	2233
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	50,3	2,9
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	14,3	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5,8	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	647,0	36,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	45574	914

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52025/2018

Nº ALS LS					457003/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					10:00:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-90	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	916,8	48,4
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	63087	21528
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	10984	414
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	117	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	7984	187
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	138,9	14,9
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	12,6	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	14329	356
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	12,4	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	341,7	36,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	570,0	35,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	495,1	35,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	53,8	4,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	31,5	1,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	65,37	3,95

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	22/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	22/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	22/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	22/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	22/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52025/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	22/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	22/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	22/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	22/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	86,4	80-120	22/09/2018
Antimonio (Sb)	96,1	80-120	22/09/2018
Arsenico (As)	96,8	80-120	22/09/2018
Bario (Ba)	88,1	80-120	22/09/2018
Berilio (Be)	93,6	80-120	22/09/2018
Bismuto (Bi)	102,5	80-120	22/09/2018
Cadmio (Cd)	86,5	80-120	22/09/2018
Calcio (Ca)	93,1	80-120	22/09/2018
Cobalto (Co)	89,5	80-120	22/09/2018
Cobre (Cu)	91,5	80-120	22/09/2018
Cromo (Cr)	89,7	80-120	22/09/2018
Estaño (Sn)	96,5	80-120	22/09/2018
Estroncio (Sr)	98,0	80-120	22/09/2018
Fosforo (P)	90,4	80-120	22/09/2018
Hierro (Fe)	88,9	80-120	22/09/2018
Litio (Li)	101,4	80-120	22/09/2018
Magnesio (Mg)	89,0	80-120	22/09/2018
Manganeso (Mn)	92,0	80-120	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	94,4	80-120	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	88,8	80-120	22/09/2018
Niquel (Ni)	89,0	80-120	22/09/2018
Plata (Ag)	88,8	80-120	22/09/2018
Plomo (Pb)	94,0	80-120	22/09/2018
Potasio (K)	88,3	80-120	22/09/2018
Selenio (Se)	93,7	80-120	22/09/2018
Silicio (Si)	88,6	80-120	22/09/2018
Sodio (Na)	97,2	80-120	22/09/2018
Talio (Tl)	88,0	80-120	22/09/2018
Titanio (Ti)	102,5	80-120	22/09/2018
Vanadio (V)	81,9	80-120	22/09/2018
Zinc (Zn)	84,0	80-120	22/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-81	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	15/09/2018	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-90	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	15/09/2018	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52025/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 52025/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-81	457002/2018-1.0	umppltp&4200754
SED-90	457003/2018-1.0	snppltp&4300754

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

A5819

52025/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1849-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN	Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junín	Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: 21:00 (24 h)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
457002	SED-81	2018/09/15	11:45	SED	1	-	-	✓		
457003	SED-90	2018/09/15	10:00	SED	1	-	-	✓		

MUESTRAS (marcar con una x)

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio.

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
Walker Ruiz Cáceres		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) / CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS / OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Fecha de Recepción: 18-09-2018
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Aguas de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS		Hora de Recepción: 14:00
Norvin Requena Sánchez				Recibido por:

Condiciones de Recepción (Muestras)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

ENVIO VIA FAX

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 52026/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 28/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52026/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS	457004/2018-1.1
Fecha de Muestreo	15/09/2018
Hora de Muestreo	15:33:00
Tipo de Muestra	Sedimentos
Identificación	DUP-05

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	61,6	8,4
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	1222	146
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	9646	208
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	166,5	6,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	134428	3297
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	117,4	5,8
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	< 0,9	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	219,3	17,0
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	43492	901
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	299,5	23,9
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	69663	26815
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	3107	73
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	97	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	10747	225
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	126,9	14,0
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	< 0,5	NE
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	19462	653
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	12,4	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	357,2	37,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	388,4	30,7
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	289,8	25,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	79,0	5,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	10,5	1,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	2,33	0,20

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52026/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	22/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	22/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	22/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	22/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	22/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	22/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	22/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	22/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	22/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	86,4	80-120	22/09/2018
Antimonio (Sb)	96,1	80-120	22/09/2018
Arsenico (As)	96,8	80-120	22/09/2018
Bario (Ba)	88,1	80-120	22/09/2018
Berilio (Be)	93,6	80-120	22/09/2018
Bismuto (Bi)	102,5	80-120	22/09/2018
Cadmio (Cd)	86,5	80-120	22/09/2018
Calcio (Ca)	93,1	80-120	22/09/2018
Cobalto (Co)	89,5	80-120	22/09/2018
Cobre (Cu)	91,5	80-120	22/09/2018
Cromo (Cr)	89,7	80-120	22/09/2018
Estaño (Sn)	96,5	80-120	22/09/2018
Estroncio (Sr)	98,0	80-120	22/09/2018
Fosforo (P)	90,4	80-120	22/09/2018
Hierro (Fe)	88,9	80-120	22/09/2018
Litio (Li)	101,4	80-120	22/09/2018
Magnesio (Mg)	89,0	80-120	22/09/2018
Manganeso (Mn)	92,0	80-120	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	94,4	80-120	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	88,8	80-120	22/09/2018
Niquel (Ni)	89,0	80-120	22/09/2018
Plata (Ag)	88,8	80-120	22/09/2018
Plomo (Pb)	94,0	80-120	22/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52026/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	88,3	80-120	22/09/2018
Selenio (Se)	93,7	80-120	22/09/2018
Silicio (Si)	88,6	80-120	22/09/2018
Sodio (Na)	97,2	80-120	22/09/2018
Talio (Tl)	88,0	80-120	22/09/2018
Titanio (Ti)	102,5	80-120	22/09/2018
Vanadio (V)	81,9	80-120	22/09/2018
Zinc (Zn)	84,0	80-120	22/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DUP-05	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 52026/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DUP-05	457004/2018-1.1	omoltmq&4400754

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

S2026/2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (HH)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
457004	DUP-05	2018/09/15	15:33	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Caceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18/09/2018

Hora de Recepción: 14:00

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 52027/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 28/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52027/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					**457005/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**15/09/2018**	
Hora de Muestreo					**14:33:00**	
Tipo de Muestra					**Sedimentos**	
Identificación					**SED-A**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	13,5	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	6741	360
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	1582	58
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	79,9	3,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	86850	2194
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	72,8	3,8
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	21,1	4,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	7,5	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	731,3	37,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	78422	1131
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	606,3	36,1
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	58922	18476
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	10240	365
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	88	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	12	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1249	93
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	20,7	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	< 0,5	NE
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	27138	1263
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	1076	70
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1231	74
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	713,3	45,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	79,1	5,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	41,3	2,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	8,17	0,55

Nº ALS LS					**457006/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**15/09/2018**	
Hora de Muestreo					**14:53:00**	
Tipo de Muestra					**Sedimentos**	
Identificación					**SED-B**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	8,2	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	11254	374
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	2672	78
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	107,2	4,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	60920	2010
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	78,8	4,0
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	19,2	4,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	11,1	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	1037	41
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	118348	1651

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52027/2018

Nº ALS LS					457006/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					14:53:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-B	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1329	65
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	43248	9056
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	11201	431
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	50	45
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	12	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	845	88
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	23,4	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	13,7	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	24678	1045
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	27,9	20,3
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	783,1	59,3
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	858,2	51,3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	421,9	31,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	37,5	4,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	21,4	1,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	2,63	0,22

Nº ALS LS					457007/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					15:11:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-C	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,7	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	11730	376
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	3071	86
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	136,5	5,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	30226	1792
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	132,5	6,7
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	54,2	4,5
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	13,9	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	1504	47
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	147630	2344
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	807,3	44,0
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	19079	1326
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	32855	3324
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	< 9	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	31	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	365	59
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	18,7	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	< 0,5	NE
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	53258	4830
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	983,1	66,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	950,4	56,6

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52027/2018

Nº ALS LS					457007/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					15:11:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-C	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	196,3	20,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	24,5	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	14,9	1,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,19	0,15

Nº ALS LS					457008/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					15:25:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-D	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	15,1	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	5238	355
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	2363	72
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	125,3	4,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	32037	1805
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	119,4	5,9
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	38,2	4,4
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6,8	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	696,9	37,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	59356	1005
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	960,1	50,1
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	13533	899
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	15656	805
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	< 9	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	15	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	4239	135
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	34,9	12,7
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	< 0,5	NE
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	43966	3298
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	16,8	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	358,5	37,7
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1144	68
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	603,1	40,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	16,8	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	22,0	1,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	2,30	0,20

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52027/2018

Nº ALS LS					457009/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					15/09/2018	
Hora de Muestreo					15:33:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-E	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	58,8	8,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	1194	141
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	9165	199
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	173,2	6,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	126663	3039
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	110,6	5,4
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	< 0,9	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	205,3	15,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	43424	900
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	290,3	23,5
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	64741	22805
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	3196	74
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	87	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	9793	212
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	118,8	13,4
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	< 0,5	NE
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	19016	623
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	11,9	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	340,1	36,0
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	371,6	30,3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	270,5	24,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	74,6	5,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	10,4	1,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,99	0,18

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	22/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	22/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52027/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	22/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	22/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	22/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	22/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	22/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	22/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	22/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	86,4	80-120	22/09/2018
Antimonio (Sb)	96,1	80-120	22/09/2018
Arsenico (As)	96,8	80-120	22/09/2018
Bario (Ba)	88,1	80-120	22/09/2018
Berilio (Be)	93,6	80-120	22/09/2018
Bismuto (Bi)	102,5	80-120	22/09/2018
Cadmio (Cd)	86,5	80-120	22/09/2018
Calcio (Ca)	93,1	80-120	22/09/2018
Cobalto (Co)	89,5	80-120	22/09/2018
Cobre (Cu)	91,5	80-120	22/09/2018
Cromo (Cr)	89,7	80-120	22/09/2018
Estaño (Sn)	96,5	80-120	22/09/2018
Estroncio (Sr)	98,0	80-120	22/09/2018
Fosforo (P)	90,4	80-120	22/09/2018
Hierro (Fe)	88,9	80-120	22/09/2018
Litio (Li)	101,4	80-120	22/09/2018
Magnesio (Mg)	89,0	80-120	22/09/2018
Manganeso (Mn)	92,0	80-120	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	94,4	80-120	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	88,8	80-120	22/09/2018
Niquel (Ni)	89,0	80-120	22/09/2018
Plata (Ag)	88,8	80-120	22/09/2018
Plomo (Pb)	94,0	80-120	22/09/2018
Potasio (K)	88,3	80-120	22/09/2018
Selenio (Se)	93,7	80-120	22/09/2018
Silicio (Si)	88,6	80-120	22/09/2018
Sodio (Na)	97,2	80-120	22/09/2018
Talio (Tl)	88,0	80-120	22/09/2018
Titanio (Ti)	102,5	80-120	22/09/2018
Vanadio (V)	81,9	80-120	22/09/2018
Zinc (Zn)	84,0	80-120	22/09/2018

LD = Límite de detección.

INFORME DE ENSAYO: 52027/2018

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-A	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-B	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-C	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-D	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-E	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 52027/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-A	457005/2018-1.0	unppltp&4500754
SED-B	457006/2018-1.0	loppltp&4600754
SED-C	457007/2018-1.0	moppltp&4700754
SED-D	457008/2018-1.0	noppltp&4800754
SED-E	457009/2018-1.0	ooppltp&4900754

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

52027/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
457005	SED-A	2018/09/15	14:33	SED	1	—	—	✓	
457006	SED-B	2018/09/15	14:53	SED	1	—	—	✓	
457007	SED-C	2018/09/15	15:11	SED	1	—	—	✓	
457008	SED-D	2018/09/15	15:25	SED	1	—	—	✓	
457009	SED-E	2018/09/15	15:33	SED	1	—	—	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18-09-2018

Hora de Recepción: 14:00

Recibido por: ENZO VECCO

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitir en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 52028/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 28/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52028/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS	**457010/2018-1.0**
Fecha de Muestreo	**15/09/2018**
Hora de Muestreo	**11:00:00**
Tipo de Muestra	**Sedimentos**
Identificación	**SED-80**

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	6526	359
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	4814	118
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	86,4	3,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	20444	1545
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	53,4	3,0
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	26,4	4,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	13,7	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	348,9	27,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	229270	4872
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	778,4	42,9
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	16654	1134
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	6663	168
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	39	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	152	22
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	30,4	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	13,7	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1405	30
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	1189	75
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1433	87
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	415,9	31,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	14,2	3,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	36,2	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,06	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52028/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	22/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	22/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	22/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	22/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	22/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	22/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	22/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	22/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	22/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	97,5	80-120	22/09/2018
Antimonio (Sb)	93,5	80-120	22/09/2018
Arsenico (As)	88,1	80-120	22/09/2018
Bario (Ba)	99,4	80-120	22/09/2018
Berilio (Be)	97,3	80-120	22/09/2018
Bismuto (Bi)	102,5	80-120	22/09/2018
Cadmio (Cd)	90,9	80-120	22/09/2018
Calcio (Ca)	98,9	80-120	22/09/2018
Cobalto (Co)	94,8	80-120	22/09/2018
Cobre (Cu)	101,9	80-120	22/09/2018
Cromo (Cr)	95,4	80-120	22/09/2018
Estaño (Sn)	91,7	80-120	22/09/2018
Estroncio (Sr)	88,3	80-120	22/09/2018
Fosforo (P)	96,4	80-120	22/09/2018
Hierro (Fe)	97,7	80-120	22/09/2018
Litio (Li)	92,9	80-120	22/09/2018
Magnesio (Mg)	86,0	80-120	22/09/2018
Manganeso (Mn)	98,0	80-120	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	90,1	80-120	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	94,0	80-120	22/09/2018
Niquel (Ni)	94,0	80-120	22/09/2018
Plata (Ag)	100,8	80-120	22/09/2018
Plomo (Pb)	95,0	80-120	22/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52028/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	97,1	80-120	22/09/2018
Selenio (Se)	96,3	80-120	22/09/2018
Silicio (Si)	100,1	80-120	22/09/2018
Sodio (Na)	105,8	80-120	22/09/2018
Talio (Tl)	92,0	80-120	22/09/2018
Titanio (Ti)	98,5	80-120	22/09/2018
Vanadio (V)	95,1	80-120	22/09/2018
Zinc (Zn)	98,7	80-120	22/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-80	Cliente	Sedimentos	18/09/2018	15/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 52028/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-80	457010/2018-1.0	poppltp&4010754

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819 — 52028/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Noivin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN: Departamento: Junín; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Noivin Requena

Fecha: 2018-09-16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
457020	SED - 80	2018/09/15	11:00	SED	1	—	—	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Noivin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18-09-2018

Hora de Recepción: 14:00

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 53196/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53196/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					467893/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-92	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,9	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9717	369
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	242,6	26,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	134,6	4,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	33937	1818
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,6	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	8,6	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	33,4	4,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	16552	723
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2334	105
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	25388	2303
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	639	38
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	133	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	670	85
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	23,7	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	23,0	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1226	27
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	12,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	136,3	14,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	441,0	31,9
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	656,9	43,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	23,3	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	91,5	2,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,65	0,12

Nº ALS LS					467894/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					09:40:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-97	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	12,7	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8518	366
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	277,1	28,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	85,6	3,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	67403	2056
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,9	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	8,6	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	29,4	4,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	15695	718

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53196/2018

Nº ALS LS					467894/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					09:40:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-97	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1931	89
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	42529	8702
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	505	36
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	147	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	4397	137
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	29,3	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	22,8	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	702,1	17,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	11,8	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	125,7	13,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	538,0	34,2
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	746,0	47,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	37,0	4,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	104,3	3,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,27	0,15

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	27/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	27/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	27/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	27/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	27/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	27/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	27/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	27/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	27/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	27/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	27/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	27/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	27/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53196/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	27/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	27/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	27/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	27/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	27/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	27/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	27/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	27/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	27/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	27/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	103,4	80-120	27/09/2018
Antimonio (Sb)	103,1	80-120	27/09/2018
Arsenico (As)	103,8	80-120	27/09/2018
Bario (Ba)	101,7	80-120	27/09/2018
Berilio (Be)	103,4	80-120	27/09/2018
Bismuto (Bi)	97,9	80-120	27/09/2018
Cadmio (Cd)	99,6	80-120	27/09/2018
Calcio (Ca)	97,3	80-120	27/09/2018
Cobalto (Co)	100,8	80-120	27/09/2018
Cobre (Cu)	110,4	80-120	27/09/2018
Cromo (Cr)	102,7	80-120	27/09/2018
Estaño (Sn)	96,7	80-120	27/09/2018
Estroncio (Sr)	106,9	80-120	27/09/2018
Fosforo (P)	103,1	80-120	27/09/2018
Hierro (Fe)	99,4	80-120	27/09/2018
Litio (Li)	111,8	80-120	27/09/2018
Magnesio (Mg)	101,0	80-120	27/09/2018
Manganeso (Mn)	102,0	80-120	27/09/2018
Mercurio Total (Hg)	89,9	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	105,0	80-120	27/09/2018
Niquel (Ni)	103,0	80-120	27/09/2018
Plata (Ag)	98,4	80-120	27/09/2018
Plomo (Pb)	105,0	80-120	27/09/2018
Potasio (K)	96,1	80-120	27/09/2018
Selenio (Se)	116,2	80-120	27/09/2018
Silicio (Si)	101,8	80-120	27/09/2018
Sodio (Na)	103,2	80-120	27/09/2018
Talio (Tl)	96,0	80-120	27/09/2018
Titanio (Ti)	93,7	80-120	27/09/2018
Vanadio (V)	103,1	80-120	27/09/2018
Zinc (Zn)	107,8	80-120	27/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-92	Cliente	Sedimentos	24/09/2018	20/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-97	Cliente	Sedimentos	24/09/2018	20/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53196/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53196/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-92	467893/2018-1.0	qoppltp&4398764
SED-97	467894/2018-1.0	roppltp&4498764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

45819

53196/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN: Departamento: Junín; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
467893	SED-92	2018/09/20	11:00	SED	1	-	-	✓	
467894	SED-97	2018/09/20	09:40	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES: Incluye Mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por:

OBSERVACIONES: ENVIO VEGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 53198/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53198/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					**467895/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**20/09/2018**	
Hora de Muestreo					**11:55:00**	
Tipo de Muestra					**Sedimentos**	
Identificación					**SED-F**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	6,3	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	1400	176
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	5948	139
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	1025	28
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	136519	3368
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	83,0	4,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2,7	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	197,8	15,0
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	49691	942
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	654,8	38,0
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	7295	467
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	29493	2700
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	106	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1005	90
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	50,6	12,8
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	3,4	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	4868	88
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	320,1	34,0
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	779,6	46,9
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	773,4	48,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	92,7	5,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	35,8	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,55	0,12

Nº ALS LS					**467896/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**20/09/2018**	
Hora de Muestreo					**12:45:00**	
Tipo de Muestra					**Sedimentos**	
Identificación					**SED-G**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	23,5	3,2
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8445	365
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	1394	54
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	533,2	18,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	34857	1825
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	95,0	4,7
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	67,8	4,7
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	9,8	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	579,7	35,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	63787	1034

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53198/2018

Nº ALS LS					467896/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					12:45:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-G	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1759	82
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	22076	1573
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	35401	3842
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,3	3,0
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	76	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	19	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	2495	111
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	134,3	14,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	16,6	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	24076	996
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	376,2	39,4
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	832,4	49,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	530,6	37,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	40,8	4,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	38,7	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	16,31	1,03

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53198/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	104,8	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	93,8	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	90,2	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	101,3	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	99,3	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	101,7	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	97,2	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	103,2	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	96,2	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	100,5	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	95,3	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	112,0	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	93,9	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	98,3	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	107,6	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	96,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	99,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	89,8	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	102,2	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	96,0	80-120	28/09/2018
Plata (Ag)	95,2	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	103,0	80-120	28/09/2018
Potasio (K)	95,2	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	105,0	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	96,4	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	110,0	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	92,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	101,6	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	100,6	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-F	Cliente	Sedimentos	24/09/2018	20/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-G	Cliente	Sedimentos	24/09/2018	20/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53198/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53198/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-F	467895/2018-1.0	soppltp&4598764
SED-G	467896/2018-1.0	toppltp&4698764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

53198|2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
467895	SED-F	2018/09/20	11:55	SED	1	-	-	☑	
467896	SED-G	2018/09/20	12:45	SED	1	-	-	☑	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye Mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO UEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 53199/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53199/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					**467897/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**19/09/2018**	
Hora de Muestreo					**13:25:00**	
Tipo de Muestra					**Sedimentos**	
Identificación					**SED-29**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,3	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	4067	352
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	1804	62
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	393,4	15,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	15073	1020
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	33,8	2,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	25,3	4,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	< 0,9	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	212,3	16,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	77359	1124
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	662,6	38,3
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1039	74
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	13558	614
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	91,6	5,4
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	58	45
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	477	77
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	49,2	12,8
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	7,0	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	12077	253
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	483,4	47,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1155	69
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	848,9	52,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	69,7	5,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	37,5	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,42	0,11

Nº ALS LS					**467898/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**19/09/2018**	
Hora de Muestreo					**11:30:00**	
Tipo de Muestra					**Sedimentos**	
Identificación					**SED-30**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,3	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	3511	350
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	2435	74
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	129,3	4,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14813	995
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	50,0	2,9
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	15,9	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2,1	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	173,2	12,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	52302	959

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53199/2018

Nº ALS LS					467898/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					11:30:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-30	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	462,0	30,3
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	718	54
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	2067	58
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	81,4	5,1
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	49	45
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	990	90
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	83,6	13,1
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	9,9	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	7180	127
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	331,0	35,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	658,7	40,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	867,5	53,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	73,0	5,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	36,2	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,72	0,13

Nº ALS LS					467899/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					10:30:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-32	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	7,2	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	4633	354
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	475,4	37,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	119,4	4,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	18098	1314
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	25,2	1,9
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	3,2	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,9	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	936,1	40,0
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	16792	725
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1765	82
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	5101	328
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	2346	62
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	95,3	5,5
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	112	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1000	90
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	64,6	12,9
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	10,6	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	5778	104
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	110,2	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1508	93

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53199/2018

Nº ALS LS					467899/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					10:30:00	
Tipo de Muestra					Sedimentos	
Identificación					SED-32	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	500,2	35,6
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	75,2	5,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	130,0	4,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,72	0,13

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53199/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	100,1	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	95,1	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	89,2	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	96,6	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	96,1	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	97,2	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	92,2	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	95,9	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	92,4	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	95,6	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	100,9	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	104,7	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	93,3	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	94,0	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	94,0	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	93,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	95,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	89,8	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	97,5	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	91,0	80-120	28/09/2018
Plata (Ag)	95,2	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	105,0	80-120	28/09/2018
Potasio (K)	89,6	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	95,7	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	92,7	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	105,2	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	87,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	96,1	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	97,5	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SED-29	Cliente	Sedimentos	24/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-30	Cliente	Sedimentos	24/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SED-32	Cliente	Sedimentos	24/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53199/2018

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53199/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SED-29	467897/2018-1.0	uoppltp&4798764
SED-30	467898/2018-1.0	lpppltp&4898764
SED-32	467899/2018-1.0	mpppltp&4998764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

53199/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 [AAAA/MM/DD]

Hora: 21:00 [24 H]

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
467897	SED-29	2018/09/19	13:25	SED	1	-	-	✓	
467898	SED-30	2018/09/19	11:30	SED	1	-	-	✓	
467899	SED-32	2018/09/19	10:30	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye Mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO VEGA

Recepción de Muestras - Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

OBSERVACIONES

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-080116
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: LANANCA
EL: 01/10/2018 09:57

INGRESO : 28/09/2018 16:48 **REFERENCIA:** CARTA S/N

REMITENTE : SUSAN FAJARDO CANAL - AGQ PERU SAC

ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : REMITE INFORME DE ENSATO EN REFERENCIA AL TDR Nº 1929

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
01 OCT. 2018
12:15 pm
V°B° Firma

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	28/09/2018 16:48	02	CARTA S/N	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

PLAZO

FIRMA

La Perla, 28 de septiembre del 2018

Sr:

FRANCISCO GARCIA A

DIRECCION DE EVALUACION AMBIENTAL

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL (OEFA)

Presente. –

Estimado:

Por intermedio de la presente, les saludamos cordialmente y les hacemos llegar los informes correspondientes a los servicios de ANALISIS DE MUESTRAS AMBIENTALES, cuya relación es

TDR	MATRIZ	ESTUDIO	CONTRATO	COORDINACION	FECHA DE INGRESO DE LA MUESTRA	FECHA REPORTE MAX AGQ	FECHA DE ENVIO INFORME
1929	SUELO/SUELOS MN/SEDIMENTOS Y SED MN	SAA-18/01033 AL SAA-18/01042, SAA-18/01044, s-18/038047, mn-18/009318,mn-18/009316,mn-18/009317,s-18/038004,s-18/038049,mn-18/009320,s-18/038048,mn-18/009319,mn-18/009293 al mn-18/009309	PE18/3025	DE.	13/09/2018	**28/09/2018**	28/09/2018

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
28 SEP. 2018
Reg. Nº: 80116
Firma: _____ HORA: 16:48
La Recepción no Implica Conformidad

Agradeciendo su gentil atención, quedamos de Uds.

Atentamente,

Se adjunta:

2 Originales de Informes de laboratorio
1 Copia de la cadena de custodia
1 Copia del requerimiento (TDR)

AGQ PERU SAC
Quím. Susan Elizabeth Fajardo Canal
Gerente de Medio Ambiente

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

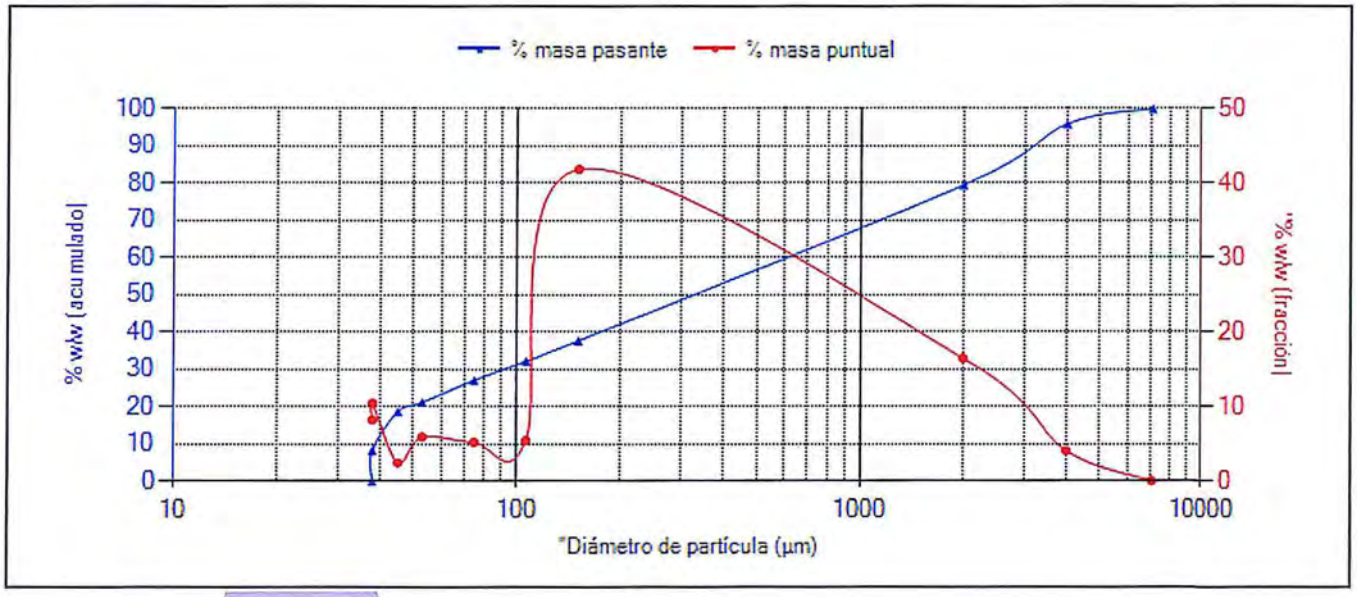
Nº de Referencia:	MN-18/009316	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-68				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2018 12:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SED-68		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0	100	0
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	8,12	95,94	4,06
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	32,92	79,5	16,45
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	83,83	37,62	41,88
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	10,88	32,19	5,44
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	10,38	27	5,19
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	11,8	21,11	5,89
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	4,92	18,65	2,46
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	20,96	8,18	10,47
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	16,37	0	8,18

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:

Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

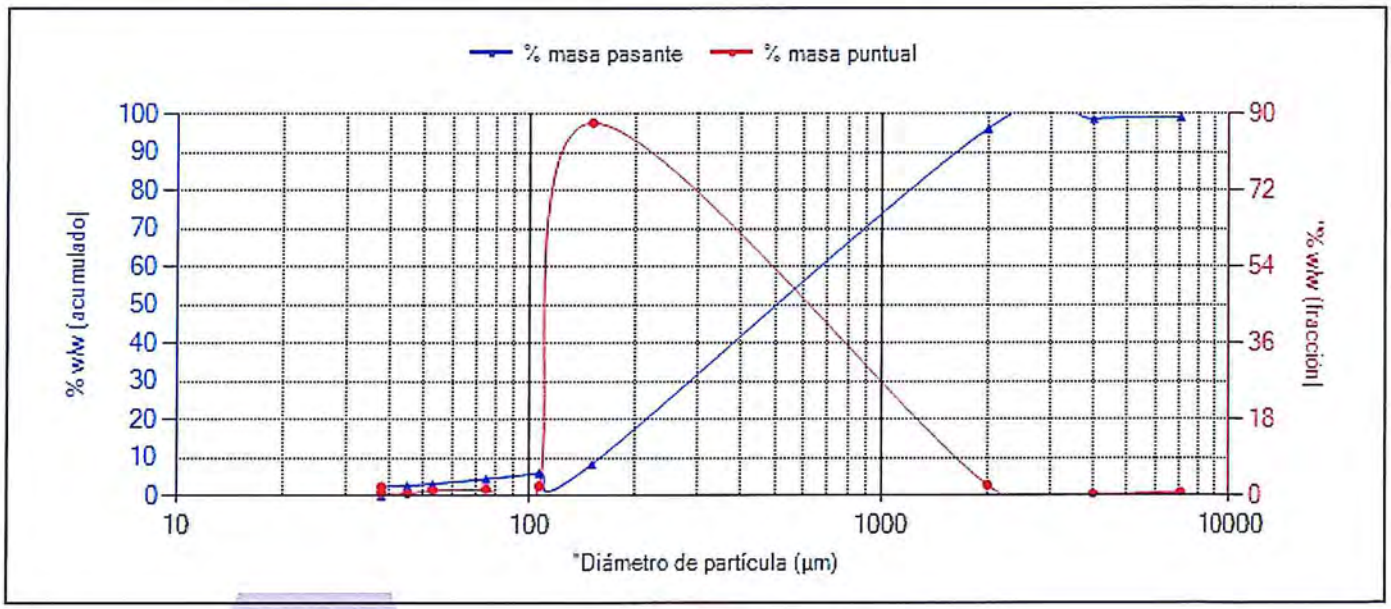
Nº de Referencia:	MN-18/009317	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-64				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2018 12:55	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SED-64		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	1,56	99,22	0,78
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	0,8	98,82	0,4
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	5,02	96,32	2,5
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	176,35	8,32	88
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	4,61	6,02	2,3
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	3,17	4,44	1,58
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	2,52	3,18	1,26
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	1	2,68	0,5
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	0,97	2,2	0,48
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	4,4	0	2,2

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01033 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 26/09/2018

OBSERVACIONES:
. Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01033 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/037963 TDR N° 1929-2018 / SED-68	S-18/037964 TDR N° 1929-2018 / SED-61	S-18/037965 TDR N° 1929-2018 / SED-66	S-18/037966 TDR N° 1929-2018 / SED-65	S-18/037967 TDR N° 1929-2018 / SED-64	S-18/037968 TDR N° 1929-2018 / SED-63	S-18/037969 TDR N° 1929-2018 / SED-62	S-18/037970 TDR N° 1929-2018 / SED-60
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Fertilidad										
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	8,22	7,90	8,10	8,35	7,55	8,05	7,77	8,19

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01033 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01033 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/037963	SED-68	06/09/2018 12:30	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037964	SED-61	06/09/2018 16:40	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037965	SED-66	06/09/2018 10:20	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037966	SED-65	06/09/2018 11:20	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037967	SED-64	06/09/2018 12:55	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037968	SED-63	06/09/2018 14:15	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037969	SED-62	06/09/2018 16:00	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037970	SED-60	06/09/2018 16:47	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: S-18/037963 al S-18/037988, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	104.5	2.15	S-18/038026	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/037963 al S-18/037989, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01034 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 26/09/2018

OBSERVACIONES:
. Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01034 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-18/038011	S-18/038012
Descripción			TDR N° 1929-2018 / SED-68	TDR N° 1929-2018 / SED-64
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	-	%	40,0	5,00
Arena	-	%	15,0	85,0
Clase Textural	-	%	Arcilla-Limosa	Arena francosa
Limo	-	%	45,0	10,0

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01034 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01034 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/038011	SED-68	06/09/2018 12:30	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/038012	SED-64	06/09/2018 12:55	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/037989 al S-18/037995, S-18/038011 al S-18/038012, S-18/038027 al S-18/038036, S-18/038047 al S-18/038049**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 27/09/2018

		Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	**Unidades**	**Muestra Doble MD (%RPD)**	**Nº de Referencia (cód. muestras)**	**Muestra Doble (MD)**
Arcilla	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Clase Textural	-	Franco Arenosa	S-18/038049	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/037989 al S-18/037995, S-18/038011 al S-18/038012, S-18/038027 al S-18/038036, S-18/038047 al S-18/038049**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/01033
SAA-18/01034

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1928-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena
- Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/13
- Hora: (24 H) 08:00
- Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	granulometría													OBSERVACIONES
S18/037963	SED-68	2018/09/06	12:30	SED	2	-	-	✓	✓	S-18/03801I	MN-18/09316											
" 037964	SED-61	2018/09/06	16:40	SED	1	-	-	✓	—													
" 037965	SED-66	2018/09/06	10:20	SED	1	-	-	✓	—													
" 037966	SED-65	2018/09/06	11:20	SED	1	-	-	✓	—													
" 037967	SED-64	2018/09/06	12:55	SED	2	-	-	✓	✓	S-18/03801Z	MN-18/09317											
" 037968	SED-63	2018/09/06	14:15	SED	1	-	-	✓	—													
" 037969	SED-62	2018/09/06	16:00	SED	1	-	-	✓	—													
" 037970	SED-60	2018/09/06	16:47	SED	1	-	-	✓	—													

AGQ PERU 13 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

pH = S-1027-PE
Granulometría = S-0002-PE/106327MN-2

PE18-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Caceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 13/09/18
- Hora de Recepción: 17:27pm
- Recibido por: Rudy Meza

OBSERVACIONES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

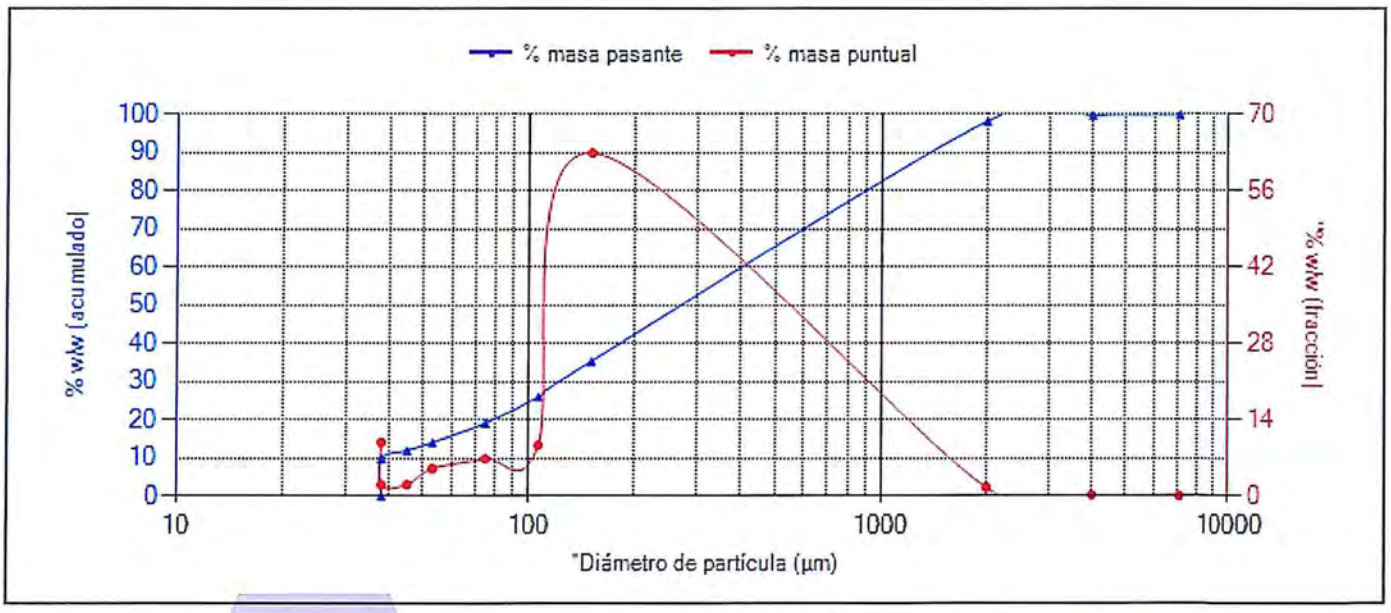
Nº de Referencia:	MN-18/009318	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-49A				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2018 14:40	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SED-49A		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0	100	0
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	0,31	99,85	0,15
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	3,1	98,3	1,55
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	126,02	35,33	62,97
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	18,71	25,98	9,35
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	13,74	19,12	6,87
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	10,11	14,07	5,05
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	4,26	11,94	2,13
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	4,18	9,85	2,09
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	19,71	0	9,85

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:

Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01035 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 26/09/2018

OBSERVACIONES:
. Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01035 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/037971 TDR N° 1929-2018 / SED-59	S-18/037972 TDR N° 1929-2018 / SED-53	S-18/037973 TDR N° 1929-2018 / SED-52A	S-18/037974 TDR N° 1929-2018 / SED-49A	S-18/037975 TDR N° 1929-2018 / SED-51	S-18/037976 TDR N° 1929-2018 / SED-57	S-18/037977 TDR N° 1929-2018 / SED-56	S-18/037978 TDR N° 1929-2018 / SED-58
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Fertilidad										
* pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	7,77	7,38	6,05	6,35	7,90	8,27	8,16	8,02

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01035 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
* pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01035 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/037971	SED-59	07/09/2018 09:22	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037972	SED-53	07/09/2018 11:25	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037973	SED-52A	07/09/2018 15:15	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037974	SED-49A	07/09/2018 14:40	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037975	SED-51	07/09/2018 13:15	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037976	SED-57	07/09/2018 10:30	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037977	SED-56	07/09/2018 10:10	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037978	SED-58	07/09/2018 09:20	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: S-18/037963 al S-18/037988, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	104.5	2.15	S-18/038026	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/037963 al S-18/037989, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/038047	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0002-PE (Granulometria)	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	26/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-49A				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2018 14:40	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SED-49A		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 26/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/038047	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-49A	Fecha Fin:	26/09/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Fisicas - Granulometria				
Arcilla	15,0	-	%	
Arena	50,0	-	%	
Clase Textural	Franca	-	%	
Limo	35,0	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/038047	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-49A	Fecha Fin:	26/09/2018

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/037989 al S-18/037995, S-18/038011 al S-18/038012, S-18/038027 al S-18/038036, S-18/038047 al S-18/038049**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 27/09/2018

		Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	**Unidades**	**Muestra Doble MD (%RPD)**	**Nº de Referencia (cód. muestras)**	**Muestra Doble (MD)**
Arcilla	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Clase Textural	-	Franco Arenosa	S-18/038049	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/037989 al S-18/037995, S-18/038011 al S-18/038012, S-18/038027 al S-18/038036, S-18/038047 al S-18/038049**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 27/09/2018

		Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	**Unidades**	**Muestra Doble MD (%RPD)**	**Nº de Referencia (cód. muestras)**	**Muestra Doble (MD)**
Arcilla	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Clase Textural	-	Franco Arenosa	S-18/038049	<15%RPD

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/03035
~~SAA-18/01036~~

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784343
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena
- Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/09/13
- Hora (24 h): 08:00
- Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	Granulometría	OBSERVACIONES
S-18/037971	SED-59	2018/09/07	09:22	SED	1	-	-	✓	-	
" 037972	SED-53	2018/09/07	11:25	SED	1	-	-	✓	-	
" 037973	SED-52A	2018/09/07	15:15	SED	1	-	-	✓	-	
" 037974	SED-49A	2018/09/07	14:40	SED	2	-	-	✓	✓	S-18/036097 MM-18/009316
" 037975	SED-51	2018/09/07	13:15	SED	1	-	-	✓	-	
" 037976	SED-57	2018/09/07	10:30	SED	1	-	-	✓	-	
" 037977	SED-56	2018/09/07	10:10	SED	1	-	-	✓	-	
" 037978	SED-58	2018/09/07	09:20	SED	1	-	-	✓	-	

AGQ PERU 13 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

pH: S-1027-PE Granulometría: S-0002-PE (106327 DIV-2) PE1B-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 17:27
- Hora de Recepción: 13/09/18
- Recibido por: Rudy Meza

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01036 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 26/09/2018

OBSERVACIONES:
. Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01036 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/037996 TDR N° 1929-2018 / SED-78	S-18/037997 TDR N° 1929-2018 / SED-72	S-18/037998 TDR N° 1929-2018 / SED-71	S-18/037999 TDR N° 1929-2018 / SED-74	S-18/038000 TDR N° 1929-2018 / SED-77A	S-18/038001 TDR N° 1929-2018 / SED-77	S-18/038002 TDR N° 1929-2018 / SED-76	S-18/038003 TDR N° 1929-2018 / SED-75
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Fertilidad										
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	7,86	8,11	8,16	8,02	7,45	7,67	8,12	7,85

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como, es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01036 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01036 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/037996	SED-78	08/09/2018 08:45	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037997	SED-72	08/09/2018 11:30	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037998	SED-71	08/09/2018 12:45	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037999	SED-74	08/09/2018 12:10	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/038000	SED-77A	08/09/2018 10:00	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/038001	SED-77	08/09/2018 08:55	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/038002	SED-76	08/09/2018 10:45	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/038003	SED-75	08/09/2018 12:00	JUNÍN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: S-18/037963 al S-18/037988, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	104.5	2.15	S-18/038026	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/037963 al S-18/037989, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SPA-18/01036

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1929-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento:	Junín	Fecha: 2018/09/13
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia:	Yauli	Hora: 08:00
Referencia		Distrito:	Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: pH	granulometría	OBSERVACIONES
513/037996	SED-78	2018/09/08	08:45	SED	1	-	-	✓	-	
4/037997	SED-72	2018/09/08	11:30	SED	1	-	-	✓	-	
4/037998	SED-71	2018/09/08	12:45	SED	1	-	-	✓	-	
4/037999	SED-74	2018/09/08	12:10	SED	1	-	-	✓	-	
4/038000	SED-77A	2018/09/08	10:00	SED	1	-	-	✓	-	
4/038001	SED-77	2018/09/08	08:55	SED	1	-	-	✓	-	
4/038002	SED-76	2018/09/08	10:45	SED	1	-	-	✓	-	
4/038003	SED-75	2018/09/08	12:00	SED	1	-	-	✓	-	

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

AGQ PERU 13 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

pH = S-1027-PE PE18-3025

Granulometría = S-0002-PE / 106327MN-2

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Walter Ruiz Cáceres		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado; Preservantes adecuados; Con Ice Pack; Dentro del tiempo de vida útil	Fecha de Recepción: 13/09/18; Hora de Recepción: 17:27; Recibido por: Rudy Nuza	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección				
Norvin Requena Sánchez		SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo				
		OTROS		(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

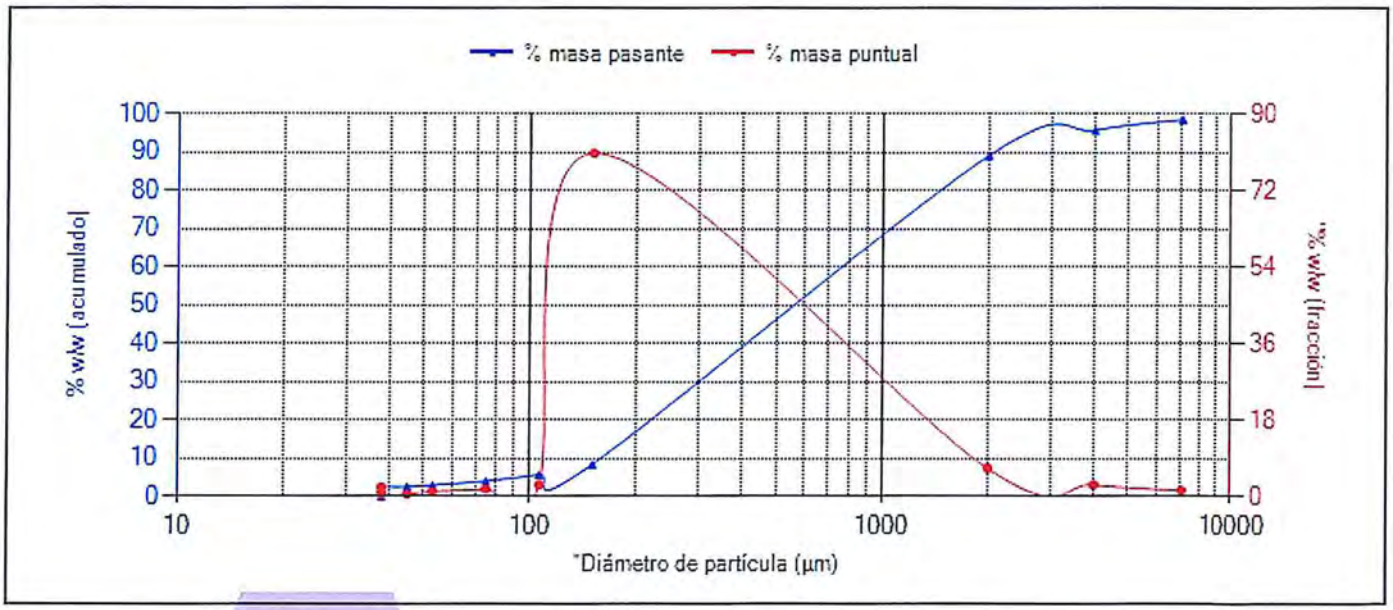
Nº de Referencia:	MN-18/009320	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-60A				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2018 17:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SED-60A		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	2,81	98,6	1,4
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	5,45	95,87	2,72
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	13,23	89,26	6,61
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	161,81	8,4	80,86
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	5,41	5,7	2,7
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	3,4	4	1,7
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	2,2	2,9	1,1
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	0,78	2,51	0,39
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	0,73	2,14	0,36
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	4,29	0	2,14

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-18/038049**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0002-PE (Granulometria)	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	26/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-60A				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2018 17:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SED-60A		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 26/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/038049	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-60A	Fecha Fin:	26/09/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	10,0	-	%	
Arena	75,0	-	%	
Clase Textural	Franco- Arenoso	-	%	
Limo	15,0	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/038049	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-60A	Fecha Fin:	26/09/2018

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/037989 al S-18/037995, S-18/038011 al S-18/038012, S-18/038027 al S-18/038036, S-18/038047 al S-18/038049**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 27/09/2018

		Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	**Unidades**	**Muestra Doble MD (%RPD)**	**Nº de Referencia (cód. muestras)**	**Muestra Doble (MD)**
Arcilla	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Clase Textural	-	Franco Arenosa	S-18/038049	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/037989 al S-18/037995, S-18/038011 al S-18/038012, S-18/038027 al S-18/038036, S-18/038047 al S-18/038049**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	S-18/038004	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1027-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	26/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-60A				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2018 17:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SED-60A		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 26/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Nº de Referencia:	S-18/038004	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-60A	Fecha Fin:	26/09/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	8,32	-	Unidades de pH	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	S-18/038004	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-60A	Fecha Fin:	26/09/2018

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: S-18/037963 al S-18/037988, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	104.5	2.15	S-18/038026	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/037963 al S-18/037989, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/09/13

Hora (24 H): 08:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	Granulometría	OBSERVACIONES
S-18/033004	SED-60A	2018/09/06	17:15	SED	2	-	-	✓	✓	S-18/033004 MN-18/009320

AGQ PERU 13 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

pH = S-1027-PE

Granulometría: S-0002-PE / 106327 MN-2

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/18

Hora de Recepción: 17:27

Recibido por: Rudy Nra

OBSERVACIONES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

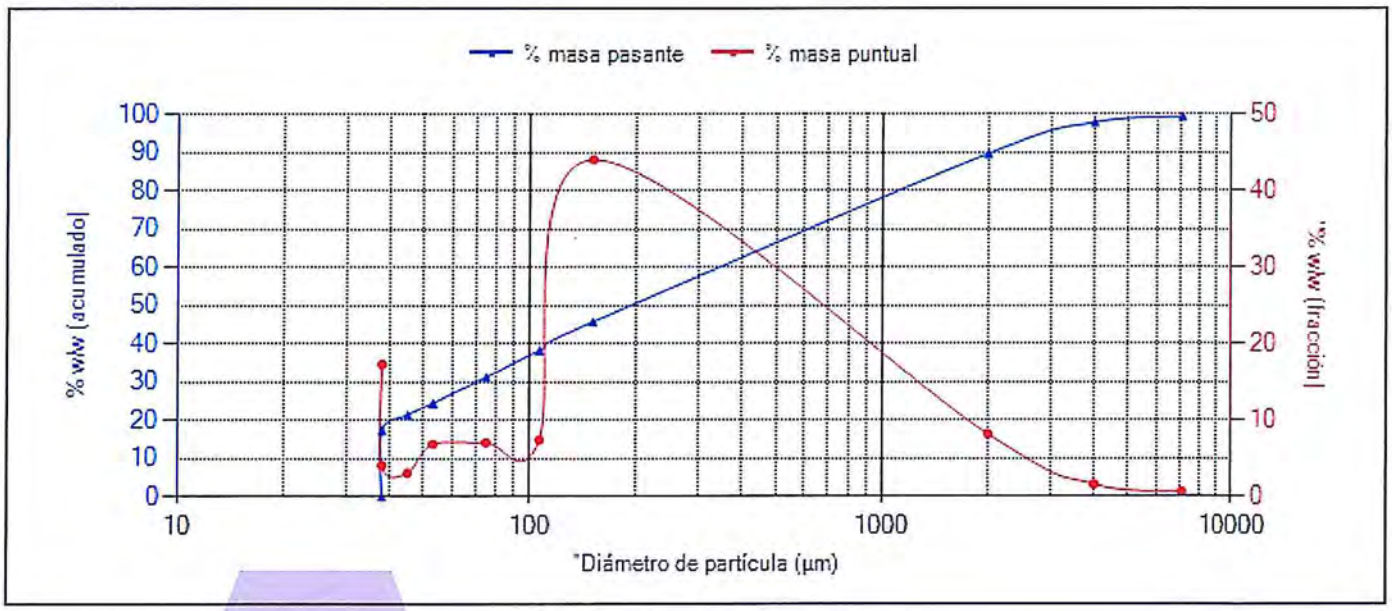
Nº de Referencia:	MN-18/009319	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	—
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-15				

Fecha/Hora Muestreo:	11/09/2018 09:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		
Punto de Muestreo:	SED-15		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	1,16	99,42	0,58
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	3,07	97,89	1,53
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	16,26	89,76	8,13
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	88,2	45,68	44,08
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	14,79	38,29	7,39
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	14,07	31,26	7,03
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	13,68	24,42	6,84
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	6,13	21,36	3,06
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	8,1	17,31	4,05
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	34,64	0	17,31

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/038048	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0002-PE (Granulometria)	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	26/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-15				

Fecha/Hora Muestreo:	11/09/2018 09:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		
Punto de Muestreo:	SED-15		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 26/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/038048	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-15	Fecha Fin:	26/09/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	25,0	-	%	
Arena	35,0	-	%	
Clase Textural	Franca	-	%	
Limo	40,0	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	S-18/038048	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-15	Fecha Fin:	26/09/2018

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/037989 al S-18/037995, S-18/038011 al S-18/038012, S-18/038027 al S-18/038036, S-18/038047 al S-18/038049**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 27/09/2018

		Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	**Unidades**	**Muestra Doble MD (%RPD)**	**Nº de Referencia (cód. muestras)**	**Muestra Doble (MD)**
Arcilla	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Clase Textural	-	Franco Arenosa	S-18/038049	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/037989 al S-18/037995, S-18/038011 al S-18/038012, S-18/038027 al S-18/038036, S-18/038047 al S-18/038049**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01037 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 28/09/2018

OBSERVACIONES:

. Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01037 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-18/037987	S-18/037988
Descripción			TDR N° 1929-2018 / SED-16	TDR N° 1929-2018 / SED-15
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	8,07	2,94

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01037 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01037 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/037987-M1	SED-16	11/09/2018 08:20	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037988-M1	SED-15	11/09/2018 09:30	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: S-18/037963 al S-18/037988, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	104.5	2.15	S-18/038026	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/037963 al S-18/037989, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01038 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 26/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01038 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-18/009323	MN-18/009324	MN-18/009325	MN-18/009326	MN-18/009327	MN-18/009328	MN-18/009329	MN-18/009330
Descripción			TDR N° 1929-2018 / SED-15 / Extracción 1	TDR N° 1929-2018 / SED-15 / Extracción 2	TDR N° 1929-2018 / SED-15 / Extracción 3	TDR N° 1929-2018 / SED-15 / Extracción 4	TDR N° 1929-2018 / SED-15 / Extracción 5	TDR N° 1929-2018 / SED-68 / Extracción 1	TDR N° 1929-2018 / SED-68 / Extracción 2	TDR N° 1929-2018 / SED-68 / Extracción 3
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Geoquímica Ambiental										
Aluminio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 1,6	< 1,6	220	922	59 025	68	< 1,6	176
Antimonio Soluble	± 5 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	216	< 5	< 5	< 5
Arsenico Soluble	± 4 %	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	152	1 067	< 4,6	< 4,6	< 4,6
Azufre Soluble	± 4 %	mg/kg	< 176	471	2 487	965	8 823	< 176	< 176	< 176
Bario Soluble	± 7 %	mg/kg	< 0,06	0,26	0,33	29	443	5,8	44	43
Berilio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	± 8 %	mg/kg	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28	22,2	< 1,28	< 1,28	< 1,28
Boro Soluble	± 5 %	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	4,0	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	± 7 %	mg/kg	220	110	28	282	5 252	1 770	39 324	65 637
Cobalto Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	< 0,33	5,8	< 0,33	< 0,33	0,72
Cobre Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,18	5,7	11	62	375	< 0,18	3,4	9,6
Cromo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,14	< 0,14	< 0,14	< 0,14	172	< 0,14	< 0,14	< 0,14
Estaño Soluble	± 3 %	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,185	< 0,185	< 0,185	97,9	76,1	0,198	149	< 0,185
Fósforo Soluble	± 4 %	mg/kg	95	305	< 80	569	3 025	< 80	< 80	204
Hierro Soluble	± 6 %	mg/kg	< 2,0	395	8 205	23 246	89 762	< 2,0	30	2 883
Litio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	23	< 0,68	< 0,68	< 0,68
Magnesio Soluble	± 6 %	mg/kg	79	25	< 15	148	7 683	327	689	4 652
Manganeso Soluble	± 2 %	mg/kg	11	15	4	15	290	10	418	476
Mercurio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	± 5 %	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	20	< 1	< 1	< 1
Niquel Soluble	± 4 %	mg/kg	< 0,315	1,02	0,789	< 0,315	6,87	< 0,315	0,574	4,70
Plata Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	59	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,755	< 0,755	4,08	52,1	2 879	< 0,755	15,7	133
Potasio Soluble	± 7 %	mg/kg	153	< 42	109	< 42	23 028	195	< 42	159
Selenio Soluble	± 3 %	mg/kg	9	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 134	< 134	< 134	362	413	< 134	< 134	322
Sodio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	7 167	< 13	< 13	< 13
Talio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio Soluble	± 2 %	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	35	2 174	2,0	< 0,21	< 0,21
Uranio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	7,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	81	< 0,16	< 0,16	< 0,16
Zinc Soluble	± 5 %	mg/kg	< 7,08	22,1	14,7	169	758	< 7,08	107	185

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01038 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-18/009331	MN-18/009332
Descripción			TDR N° 1929-2018 / SED-68 / Extracción 4	TDR N° 1929-2018 / SED-68 / Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	± 6 %	mg/kg	995	22 850
Antimonio Soluble	± 5 %	mg/kg	< 5	30
Arsenico Soluble	± 4 %	mg/kg	29	44
Azufre Soluble	± 4 %	mg/kg	1 596	287
Bario Soluble	± 7 %	mg/kg	34	147
Berilio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	± 8 %	mg/kg	< 1,28	< 1,28
Boro Soluble	± 5 %	mg/kg	< 2,5	< 2,5
Cadmio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,12	0,44
Calcio Soluble	± 7 %	mg/kg	57 888	19 472
Cobalto Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,33	5,4
Cobre Soluble	± 9 %	mg/kg	101	34
Cromo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,14	194
Estaño Soluble	± 3 %	mg/kg	< 1,7	< 1,7
Estroncio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,185	37,8
Fósforo Soluble	± 4 %	mg/kg	739	215
Hierro Soluble	± 6 %	mg/kg	3 228	11 076
Litio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,68	32
Magnesio Soluble	± 6 %	mg/kg	28 212	13 656
Manganeso Soluble	± 2 %	mg/kg	160	94
Mercurio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	± 5 %	mg/kg	< 1	5
Niquel Soluble	± 4 %	mg/kg	4,18	11,3
Plata Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,2	6
Plomo Soluble	± 6 %	mg/kg	65,1	32,8
Potasio Soluble	± 7 %	mg/kg	136	13 597
Selenio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 5	< 5
Silicio Soluble	± 4 %	mg/kg	896	138
Sodio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 13	811
Talio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 7,69	12,9
Titanio Soluble	± 2 %	mg/kg	8,0	1 634
Uranio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 0,16	47
Zinc Soluble	± 5 %	mg/kg	109	158

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01038 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,6 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01038 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-18/009323	SED-15	11/09/2018 09:30	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009324	SED-15	11/09/2018 09:30	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009325	SED-15	11/09/2018 09:30	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009326	SED-15	11/09/2018 09:30	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009327	SED-15	11/09/2018 09:30	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009328	SED-68	06/09/2018 12:30	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009329	SED-68	06/09/2018 12:30	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009330	SED-68	06/09/2018 12:30	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009331	SED-68	06/09/2018 12:30	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009332	SED-68	06/09/2018 12:30	JUNÍN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: MN-18/009311 AL MN-18/009315, MN-18/009323 AL MN-18/009332

AT: GEO-9016-PE
Fecha Emisión: 14/11/2018

		Controles										Criterio de Aceptación	
Nº de Referencia (cód. muestras)		MN-18/009328		MN-18/009329		MN-18/009330		MN-18/009331		MN-18/009332		Blanco (Bk-M)	Muestra Doble (MD)
ETAPAS		Extracción 1		Extracción 2		Extracción 3		Extracción 4		Extracción 5			
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)		
Metales Totales													
Aluminio Soluble	mg/kg	<LC	5.02	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.06	<LC	<15%RPD
Antimonio Solube	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	5.03	<LC	7.55	<LC	6.39	<LC	<15%RPD
Arsénico Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.96	<LC	1.07	<LC	<15%RPD
Azufre Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Bario Soluble	mg/kg	<LC	3.58	<LC	2.99	<LC	9.59	<LC	11.44	<LC	9.19	<LC	<15%RPD
Berilio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	14.01	<LC	0.00	<LC	12.09	<LC	<15%RPD
Bismuto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	14.27	<LC	<15%RPD
Boro Soluble	mg/kg	<LC	8.39	<LC	9.08	<LC	1.68	<LC	6.96	<LC	9.52	<LC	<15%RPD
Cadmio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	2.27	<LC	<15%RPD
Calcio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	3.34	<LC	5.71	<LC	0.00	<LC	0.61	<LC	<15%RPD
Cobalto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	3.34	<LC	7.68	<LC	10.71	<LC	<15%RPD
Cromo Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.14	<LC	8.65	<LC	9.52	<LC	10.90	<LC	<15%RPD
Cobre Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	10.44	<LC	5.09	<LC	8.29	<LC	11.11	<LC	<15%RPD
Estroncio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.74	<LC	<15%RPD
Estaño Soluble	mg/kg	<LC	8.25	<LC	0.00	<LC	5.22	<LC	2.53	<LC	2.43	<LC	<15%RPD
Hierro Soluble	mg/kg	<LC	4.85	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	6.54	<LC	<15%RPD
Fósforo Soluble	mg/kg	<LC	4.98	<LC	3.74	<LC	13.98	<LC	8.70	<LC	11.24	<LC	<15%RPD
Litio Soluble	mg/kg	<LC	5.12	<LC	3.38	<LC	6.26	<LC	5.46	<LC	14.23	<LC	<15%RPD
Magnesio Soluble	mg/kg	<LC	13.58	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	7.67	<LC	<15%RPD
Manganeso Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.52	<LC	<15%RPD
Mercurio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.38	<LC	4.62	<LC	12.19	<LC	<15%RPD
Molibdeno Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	4.89	<LC	13.74	<LC	4.86	<LC	1.08	<LC	<15%RPD
Níquel Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	5.37	<LC	12.62	<LC	6.93	<LC	10.66	<LC	<15%RPD
Potasio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.04	<LC	5.56	<LC	<15%RPD
Plata Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	3.29	<LC	<15%RPD
Plomo Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.48	<LC	8.49	<LC	<15%RPD
Selenio Soluble	mg/kg	<LC	7.70	<LC	8.13	<LC	7.67	<LC	9.40	<LC	7.88	<LC	<15%RPD
Silicio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Sodio Soluble	mg/kg	<LC	3.71	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	5.98	<LC	<15%RPD
Talio Soluble	mg/kg	<LC	13.57	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.05	<LC	1.80	<LC	<15%RPD
Titanio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.58	<LC	<15%RPD
Vanadio Soluble	mg/kg	<LC	6.65	<LC	5.38	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	7.64	<LC	<15%RPD
Uranio Soluble	mg/kg	<LC	0.16	<LC	0.00	<LC	5.01	<LC	10.12	<LC	5.28	<LC	<15%RPD
Zinc Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	11.20	<LC	5.52	<LC	8.06	<LC	1.45	<LC	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: MN-18/009311 AL MN-18/009315, MN-18/009323 AL MN-18/009332

AT: GEO-9016-PE
Fecha Emisión: 14/11/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Metales						
	Aluminio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.6	1.6	mg/kg
	Antimonio Solube	PE-4421	ICP-OES	1.6	4.5	mg/kg
	Arsénico Soluble	PE-4421	ICP-OES	1,5	4.55	mg/kg
	Azufre Soluble	PE-4421	ICP-OES	58.6	176	mg/kg
	Bario Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,02	0,06	mg/kg
	Berilio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.008	0.025	mg/kg
	Bismuto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.42	1.275	mg/kg
	Boro Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.83	2.52	mg/kg
	Cadmio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,04	0,12	mg/kg
	Calcio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5.3	16.3	mg/kg
	Cobalto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,11	0,33	mg/kg
	Cromo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.04	0.14	mg/kg
	Cobre Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,06	0,18	mg/kg
	Estroncio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.061	0.185	mg/kg
	Estaño Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.56	1.73	mg/kg
	Hierro Soluble	PE-4421	ICP-OES	1	1.97	mg/kg
	Fósforo Soluble	PE-4421	ICP-OES	26.6	79.6	mg/kg
	Litio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.22	0.68	mg/kg
	Magnesio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5	15.44	mg/kg
	Manganeso Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0,1	mg/kg
	Mercurio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0.1	mg/kg
	Molibdeno Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.3	1.2	mg/kg
	Níquel Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,105	0,315	mg/kg
	Potasio Soluble	PE-4421	ICP-OES	14	42.3	mg/kg
	Plata Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.06	0.195	mg/kg
	Plomo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,252	0,755	mg/kg
	Selenio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2	4.5	mg/kg
	Silicio Soluble	PE-4421	ICP-OES	44.6	134	mg/kg
	Sodio Soluble	PE-4421	ICP-OES	4.3	13.22	mg/kg
	Talio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2.56	7.685	mg/kg
	Titanio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.07	0.21	mg/kg
	Vanadio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.05	0.16	mg/kg
	Uranio Soluble	PE-4421	ICP-OES	1.23	3.71	mg/kg
	Zinc Soluble	PE-4421	ICP-OES	2,36	7.075	mg/kg

SAA-18/01037
SAA-18/01038

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Noruin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento:	Junín
Provincia:	Yauli
Distrito:	Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Noruin Requena

Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/09/13

Hora (24 h): 08:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): Ácido Nítrico HNO_3; Ácido Sulfúrico H_2SO_4; Hidróxido de Sodio NaOH; Acetato de Zinc $(CH_3COO)_2Zn$; Sulfato de Amonio $(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	granulometría	Tessier											OBSERVACIONES
S-18/037987	SED-16	2018/09/11	08:20	SED	1	-	-	✓	-	-											
" 037988	SED-15	2018/09/11	09:30	SED	3	-	-	✓	✓	✓	S-18/038048	MM-18/09319							MM-18/09321		MM-18/09323 " 09327
	SED-68	2018/09/06	12:30	SED	1	-	-	-	-	✓									" 09322		" 09324 " 09328

GQ PERU 13 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

Tessier Geo-9016 pH = S-1027-PE PE18-3025

(Geo-1001 (Pulpa)) Granulometría = S-0002-PE/106327TIN-2.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Noruin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/18

Hora de Recepción: 17:27

Recibido por: Rudy Mira

OBSERVACIONES

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-082242
CREADO: GHUAMANI
IMPRESO: LANANCA
EL: 10/10/2018 09:51

INGRESO : 09/10/2018 16:39 **REFERENCIA:** CARTA S/N

REMITENTE : AGQ PERU SAC - AGQ PERU SAC

ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : SE REMITE EL INFORME DE ENSAYO DEL EN RELACION AL TDR 1929.

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	09/10/2018 16:39	02	CARTA S/N	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VBº Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

SE ADJUNTA 3 FILES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
10 OCT. 2018
VºBº Hora: 10:39
Firma

PLAZO

FIRMA

La Perla, 09 de octubre del 2018

Sr:

FRANCISCO GARCIA A

DIRECCION DE EVALUACION AMBIENTAL

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL (OEFA)

Presente. –

Estimado:

Por intermedio de la presente, les saludamos cordialmente y les hacemos llegar los informes correspondientes a los servicios de ANALISIS DE MUESTRAS AMBIENTALES, cuya relación es

TDR	MATRIZ	ESTUDIO	CONTRATO	COORDINACION	FECHA DE INGRESO DE LA MUESTRA	FECHA REPORTE MAX AGQ	FECHA DE ENVIO INFORME
1929	SUELO/ SEDIMENTOS /SED MN ROCA/eluato	SAA-18/01058 AL SAA-18/01085,MN-18/009597,MN-18/009598,MN-18/009605,S-18/039304,s-18/039311,s-18/039409,s-18/039412,mn-18/009672,mn-18/009660 y mn-18/009661,s-18/039410,s-18/039432,mn-18/009679,mn-18/009683 al mn-18/009708	PE18/3025	DE.	24/09/2018	09/10/2018	09-10-18

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
10 OCT. 2018
V°B° Hora: 10:39
Firma

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
09 OCT. 2018
Reg. N°: 022242
Firma: HORA: 16:38
La Recepción no Implica Conformidad

Agradeciendo su gentil atención, quedamos de Uds.

Atentamente,

Se adjunta:

2 Originales de Informes de laboratorio

1 Copia de la cadena de custodia

1 Copia del requerimiento (TDR)

Av. Santa Rosa 511, La Perla, Callao, Peru. Tel: +51 1 7139750 Fax: +51 1 7184218

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01058 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01058 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039290 TDR N° 1929-2018 / SED-29	S-18/039291 TDR N° 1929-2018 / SED-30	S-18/039292 TDR N° 1929-2018 / SED-32
Parámetro	**Incert**	**Unidades**			
Fertilidad					
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	7,34	6,48	6,85

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01058 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01058 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039290	SED-32	19/09/2018 13:25	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039291	SED-33	19/09/2018 11:30	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039292	SED-34	19/09/2018 10:30	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles				Criterio de Aceptación		
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/01058

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN: Departamento: Junín; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
S-18/039290	SED-29	2018/09/19	13:25	SED	1	-	-	✓	
" 039291	SED-30	2018/09/19	11:30	SED	1	-	-	✓	
" 039292	SED-32	2018/09/19	10:30	SED	1	-	-	✓	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

PEIB-3025 S-1027-PE (PH)

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de Exiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 13:13H

Recibido por: Mara Rq

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01059 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01059 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039293 TDR N° 1929-2018 / SED-92	S-18/039294 TDR N° 1929-2018 / SED-97
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	8,14	8,44

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01059 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01059 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039293	SED-92	20/09/2018 11:00	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039294	SED-97	20/09/2018 09:40	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles				Criterio de Aceptación		
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/01059

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23

Hora: (HH) 21:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros: ☐

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
S/B/039293	SED-92	2018/09/20	11:00	SED	1	–	–	✓	
" 039294	SED-97	2018/09/20	09:40	SED	1	–	–	✓	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

PE18-3025 S-1027-PE

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASb: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 13:13

Recibido por: María Pía

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01060 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01060 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039295 TDR N° 1929-2018 / SED-G	S-18/039296 TDR N° 1929-2018 / SED-F
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	7,31	7,77

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01060 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01060 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039295	SED-G	20/09/2018 12:45	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039296	SED-F	20/09/2018 11:55	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01083 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 09/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01083 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra: SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039297 TDR N° 1929-2018 / SED-G	S-18/039298 TDR N° 1929-2018 / SED-F
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	-	%	20,0	20,0
Arena	-	%	50,0	55,0
Clase Textural	-	%	Franca	Franco-Arcillo-Arenoso
Limo	-	%	30,0	25,0

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01083 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01083 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039297	SED-G	20/09/2018 12:45	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039298	SED-F	20/09/2018 11:55	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	**Unidades**	**Muestra Doble MD (%RPD)**	**Nº de Referencia (cód. muestras)**	**Muestra Doble (MD)**
Arcilla	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Clase Textural	-	Franca	S-18/039497	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

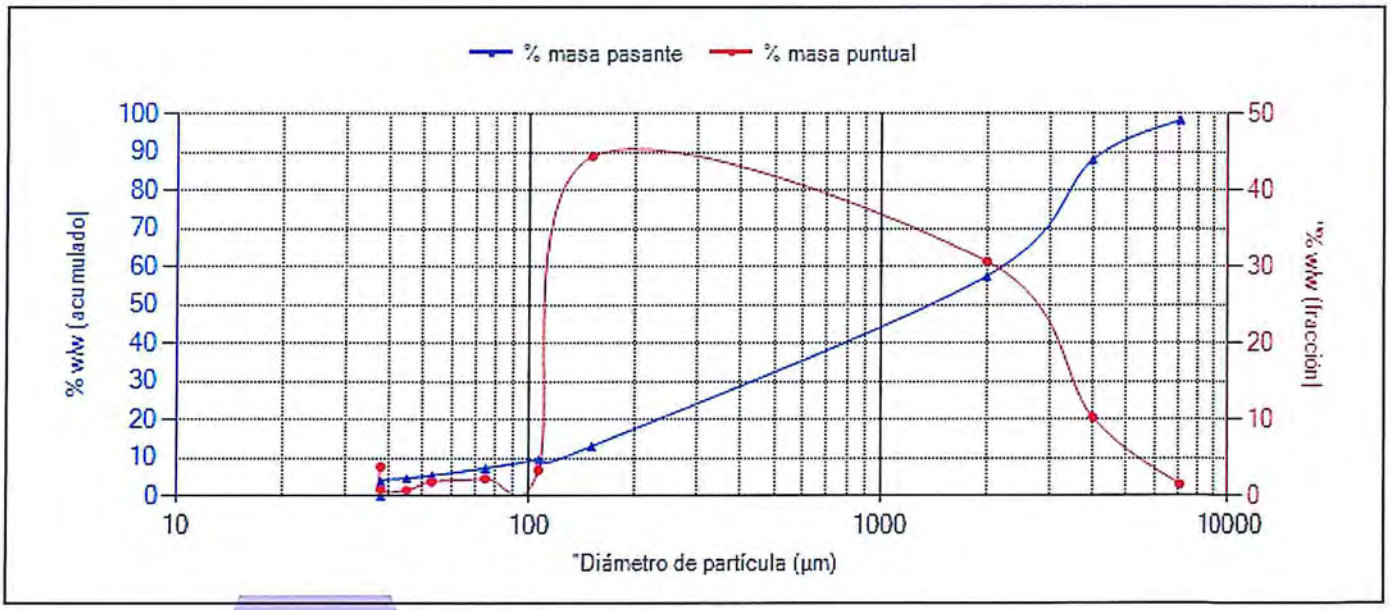
Nº de Referencia:	**MN-18/009597**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-G				

Fecha/Hora Muestreo:	20/09/2018 12:45	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SED-G		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	2,26	98,5	1,5
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	15,52	88,21	10,29
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	46,22	57,55	30,65
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	67,06	13,08	44,48
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	5,18	9,64	3,44
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	3,48	7,34	2,31
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	2,86	5,44	1,9
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	1,14	4,68	0,76
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	1,24	3,86	0,82
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,82	0	3,86

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

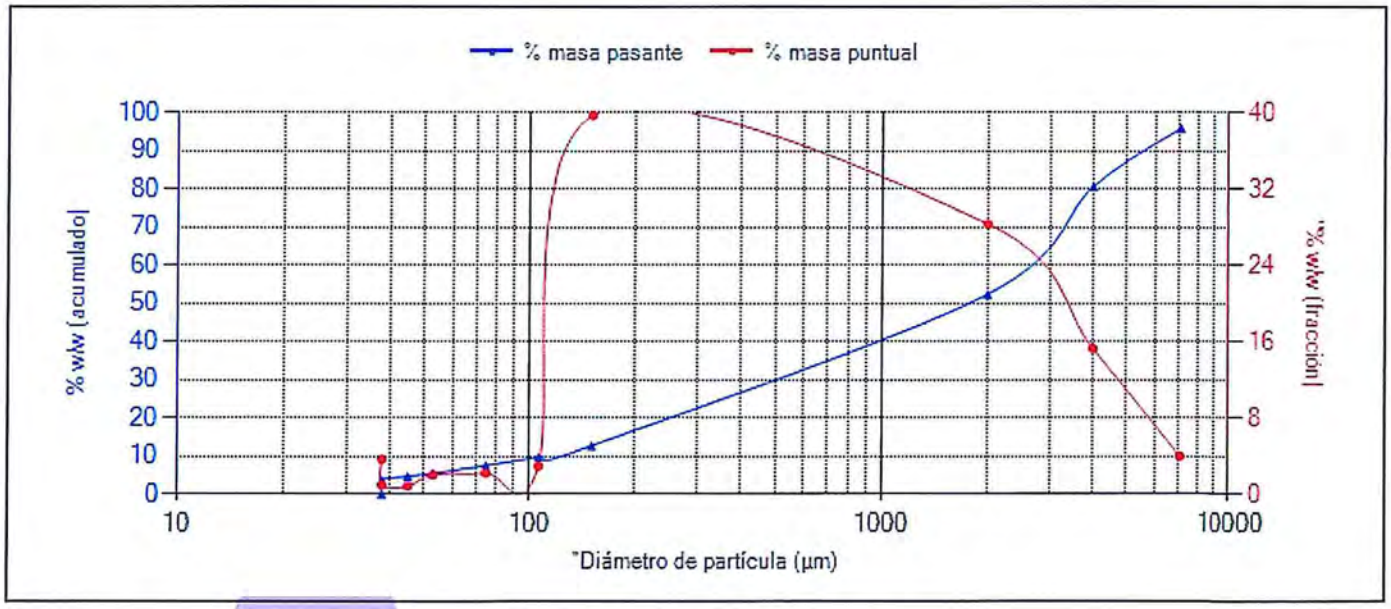
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	**MN-18/009598**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-F				

Fecha/Hora Muestreo:	20/09/2018 11:55	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SED-F		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
*** Tamiz 7,1 mm**	PE-4039	7 100	3,94	96,02	3,98
*** Tamiz 4,0 mm (N° 5)**	PE-4039	4 000	15,11	80,74	15,27
*** Tamiz 2,00 mm (N°10)**	PE-4039	2 000	28,04	52,4	28,34
*** Tamiz 150 um (N° 100)**	PE-4039	150	39,32	12,66	39,75
*** Tamiz 106 um (N°140)**	PE-4039	106	2,9	9,72	2,93
*** Tamiz 75 um (N°200)**	PE-4039	75	2,19	7,51	2,21
*** Tamiz 53 um (N°270)**	PE-4039	53	2,02	5,47	2,04
*** Tamiz 45 um (N° 325)**	PE-4039	45	0,82	4,64	0,83
*** Tamiz 38,0 um (N°400)**	PE-4039	38	0,95	3,68	0,96
*** Tamiz <38,0 um (N°400)**	PE-4039	38	3,64	0	3,68



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.
Se retira la acreditación debido a que el peso requerido para el ensayo es insuficiente.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/01060
SAA-18/01083

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena
- Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/09/23
- Hora: 21:00
- Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	$NaOH$
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	Granulometría	OBSERVACIONES
S-18/039295	SED-6	2018/09/20	12:45	SED	1	-	-	✓	✓	S-18/039297 MN-18/009597
" 039296	SED-F	2018/09/20	11:55	SED	1	-	-	✓	✓	" 039298 " 009598



OBSERVACIONES GENERALES

S-1027-PE (pH)
Granulometría: S-0002-PE/106329MN-2
PE18-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASit: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 24/09/18
- Hora de Recepción: 13:13H
- Recibido por: Maria Pia

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01061 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01061 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039299 TDR N° 1929-2018 / SED-A	S-18/039300 TDR N° 1929-2018 / SED-B	S-18/039301 TDR N° 1929-2018 / SED-C	S-18/039302 TDR N° 1929-2018 / SED-D	S-18/039303 TDR N° 1929-2018 / SED-E
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Fertilidad							
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	7,80	7,69	6,97	6,92	7,53

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01061 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01061 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039299	SED-A	15/09/2018 14:33	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039300	SED-B	15/09/2018 14:53	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039301	SED-C	15/09/2018 15:11	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039302	SED-D	15/09/2018 15:25	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039303	SED-E	15/09/2018 15:33	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles				Criterio de Aceptación		
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-18/039304**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0002-PE (Granulometria)	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	26/09/2018	Fecha Fin:	06/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-B				

Fecha/Hora Muestreo:	15/09/2018 14:53	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SED-B		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 09/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/039304	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-B	Fecha Fin:	06/10/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	30,0	-	%	
Arena	30,0	-	%	
Clase Textural	Franco- Arcilloso	-	%	
Limo	40,0	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/039304	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-B	Fecha Fin:	06/10/2018

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	**Unidades**	**Muestra Doble MD (%RPD)**	**Nº de Referencia (cód. muestras)**	**Muestra Doble (MD)**
Arcilla	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Clase Textural	-	Franca	S-18/039497	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01084 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 06/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01084 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			MN-18/009600 TDR N° 1929-2018 / SED-B / Extracción 1	MN-18/009601 TDR N° 1929-2018 / SED-B / Extracción 2	MN-18/009602 TDR N° 1929-2018 / SED-B / Extracción 3	MN-18/009603 TDR N° 1929-2018 / SED-B / Extracción 4	MN-18/009604 TDR N° 1929-2018 / SED-B / Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 1,6	163	8 202	1 719	18 279
Antimonio Soluble	± 5 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	52
Arsenico Soluble	± 4 %	mg/kg	< 4,6	< 4,6	1 167	316	1 585
Azufre Soluble	± 4 %	mg/kg	3 104	316	478	367	601
Bario Soluble	± 7 %	mg/kg	< 0,06	13	70	16	40
Berilio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	± 8 %	mg/kg	< 1,28	7,53	7,61	< 1,28	< 1,28
Boro Soluble	± 5 %	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,12	32	58	4,4	6,0
Calcio Soluble	± 7 %	mg/kg	1 701	4 996	9 710	29 812	10 816
Cobalto Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,33	< 0,33	28	1,6	3,0
Cobre Soluble	± 9 %	mg/kg	0,95	123	961	150	40
Cromo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,14	< 0,14	8,2	0,44	13
Estaño Soluble	± 3 %	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,185	< 0,185	3,28	11,8	16,9
Fósforo Soluble	± 4 %	mg/kg	< 80	< 80	567	< 80	613
Hierro Soluble	± 6 %	mg/kg	11	162	> 100 000	24 860	30 665
Litio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,68	< 0,68	1,3	< 0,68	24
Magnesio Soluble	± 6 %	mg/kg	324	418	4 833	16 590	9 936
Manganeso Soluble	± 2 %	mg/kg	< 0,1	259	> 5 000	1 402	175
Mercurio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	± 5 %	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Niquel Soluble	± 4 %	mg/kg	< 0,315	1,05	16,9	< 0,315	3,89
Plata Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	4
Plomo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,755	5,74	378	142	91,1
Potasio Soluble	± 7 %	mg/kg	60	< 42	47	114	6 959
Selenio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 134	391	4 506	1 265	< 134
Sodio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	525
Talio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio Soluble	± 2 %	mg/kg	< 0,21	< 0,21	1,1	2,6	664
Uranio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	27
Zinc Soluble	± 5 %	mg/kg	< 7,08	> 5 000	> 5 000	2 437	794

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01084 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,6 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01084 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-18/009600	SED-B	15/09/2018 14:53	JUNÍN - YAULI - YAULI		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009601	SED-B	15/09/2018 14:53	JUNÍN - YAULI - YAULI		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009602	SED-B	15/09/2018 14:53	JUNÍN - YAULI - YAULI		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009603	SED-B	15/09/2018 14:53	JUNÍN - YAULI - YAULI		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009604	SED-B	15/09/2018 14:53	JUNÍN - YAULI - YAULI		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: MN-18/009600 AL MN-18/009604, MN-18/009607 AL MN-18/009611, MN-18/009618 AL MN-18/009647, MN-18/009650 AL MN-18/009659

AT: GEO-PR-0006
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles										Criterio de Aceptación	
Nº de Referencia (cód. muestras)		MN-18/009655		MN-18/009656		MN-18/009657		MN-18/009658		MN-18/009659		Blanco (Bk-M)	Muestra Doble (MD)
ETAPAS		Extracción 1		Extracción 2		Extracción 3		Extracción 4		Extracción 5			
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)		
Metales Totales													
Aluminio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.34	<LC	<15%RPD
Antimonio Solube	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.79	<LC	4.43	<LC	0.21	<LC	<15%RPD
Arsénico Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.95	<LC	<15%RPD
Azufre Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Bario Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	11.69	<LC	<15%RPD
Berilio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Bismuto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	6.34	<LC	3.20	<LC	2.34	<LC	8.14	<LC	<15%RPD
Boro Soluble	mg/kg	<LC	1.04	<LC	2.34	<LC	10.96	<LC	1.80	<LC	3.79	<LC	<15%RPD
Cadmio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.69	<LC	3.84	<LC	<15%RPD
Calcio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.82	<LC	2.32	<LC	<15%RPD
Cobalto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	11.61	<LC	7.34	<LC	2.41	<LC	<15%RPD
Cromo Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	4.46	<LC	4.98	<LC	0.74	<LC	<15%RPD
Cobre Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	13.80	<LC	10.35	<LC	11.02	<LC	4.93	<LC	<15%RPD
Estroncio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Estaño Soluble	mg/kg	<LC	11.30	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	8.35	<LC	7.74	<LC	<15%RPD
Hierro Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	9.53	<LC	11.65	<LC	<15%RPD
Fósforo Soluble	mg/kg	<LC	12.41	<LC	9.40	<LC	4.91	<LC	13.89	<LC	2.47	<LC	<15%RPD
Litio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	1.77	<LC	10.49	<LC	2.16	<LC	3.92	<LC	<15%RPD
Magnesio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	14.85	<LC	0.00	<LC	2.64	<LC	6.12	<LC	<15%RPD
Manganeso Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.26	<LC	13.19	<LC	<15%RPD
Mercurio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	11.58	<LC	4.16	<LC	10.87	<LC	<15%RPD
Molibdeno Soluble	mg/kg	<LC	1.51	<LC	0.00	<LC	14.78	<LC	2.05	<LC	6.22	<LC	<15%RPD
Níquel Soluble	mg/kg	<LC	6.45	<LC	0.10	<LC	2.60	<LC	1.46	<LC	4.39	<LC	<15%RPD
Potasio Soluble	mg/kg	<LC	2.89	<LC	0.00	<LC	4.87	<LC	4.87	<LC	3.64	<LC	<15%RPD
Plata Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	4.21	<LC	<15%RPD
Plomo Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	7.86	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Selenio Soluble	mg/kg	<LC	3.41	<LC	0.85	<LC	6.84	<LC	5.61	<LC	11.49	<LC	<15%RPD
Silicio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	6.31	<LC	<15%RPD
Sodio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.79	<LC	6.97	<LC	<15%RPD
Talio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	2.27	<LC	1.40	<LC	<15%RPD
Titanio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	2.90	<LC	0.00	<LC	8.83	<LC	8.11	<LC	<15%RPD
Vanadio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.33	<LC	12.70	<LC	<15%RPD
Uranio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.55	<LC	<15%RPD
Zinc Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	4.62	<LC	14.15	<LC	4.80	<LC	8.47	<LC	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: MN-18/009600 AL MN-18/009604, MN-18/009607 AL MN-18/009611, MN-18/009618 AL MN-18/009647, MN-18/009650 AL MN-18/009659

AT: GEO-PR-0006
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Metales						
	Aluminio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.6	1.6	mg/kg
	Antimonio Solube	PE-4421	ICP-OES	1.6	4.5	mg/kg
	Arsénico Soluble	PE-4421	ICP-OES	1,5	4.55	mg/kg
	Azufre Soluble	PE-4421	ICP-OES	58.6	176	mg/kg
	Bario Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,02	0,06	mg/kg
	Berilio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.008	0.025	mg/kg
	Bismuto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.42	1.275	mg/kg
	Boro Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.83	2.52	mg/kg
	Cadmio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,04	0,12	mg/kg
	Calcio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5.3	16.3	mg/kg
	Cobalto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,11	0,33	mg/kg
	Cromo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.04	0.14	mg/kg
	Cobre Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,06	0,18	mg/kg
	Estroncio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.061	0.185	mg/kg
	Estaño Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.56	1.73	mg/kg
	Hierro Soluble	PE-4421	ICP-OES	1	1.97	mg/kg
	Fósforo Soluble	PE-4421	ICP-OES	26.6	79.6	mg/kg
	Litio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.22	0.68	mg/kg
	Magnesio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5	15.44	mg/kg
	Manganeso Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0,1	mg/kg
	Mercurio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0.1	mg/kg
	Molibdeno Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.3	1.2	mg/kg
	Níquel Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,105	0,315	mg/kg
	Potasio Soluble	PE-4421	ICP-OES	14	42.3	mg/kg
	Plata Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.06	0.195	mg/kg
	Plomo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,252	0,755	mg/kg
	Selenio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2	4.5	mg/kg
	Silicio Soluble	PE-4421	ICP-OES	44.6	134	mg/kg
	Sodio Soluble	PE-4421	ICP-OES	4.3	13.22	mg/kg
	Talio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2.56	7.685	mg/kg
	Titanio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.07	0.21	mg/kg
	Vanadio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.05	0.16	mg/kg
	Uranio Soluble	PE-4421	ICP-OES	1.23	3.71	mg/kg
	Zinc Soluble	PE-4421	ICP-OES	2,36	7.075	mg/kg

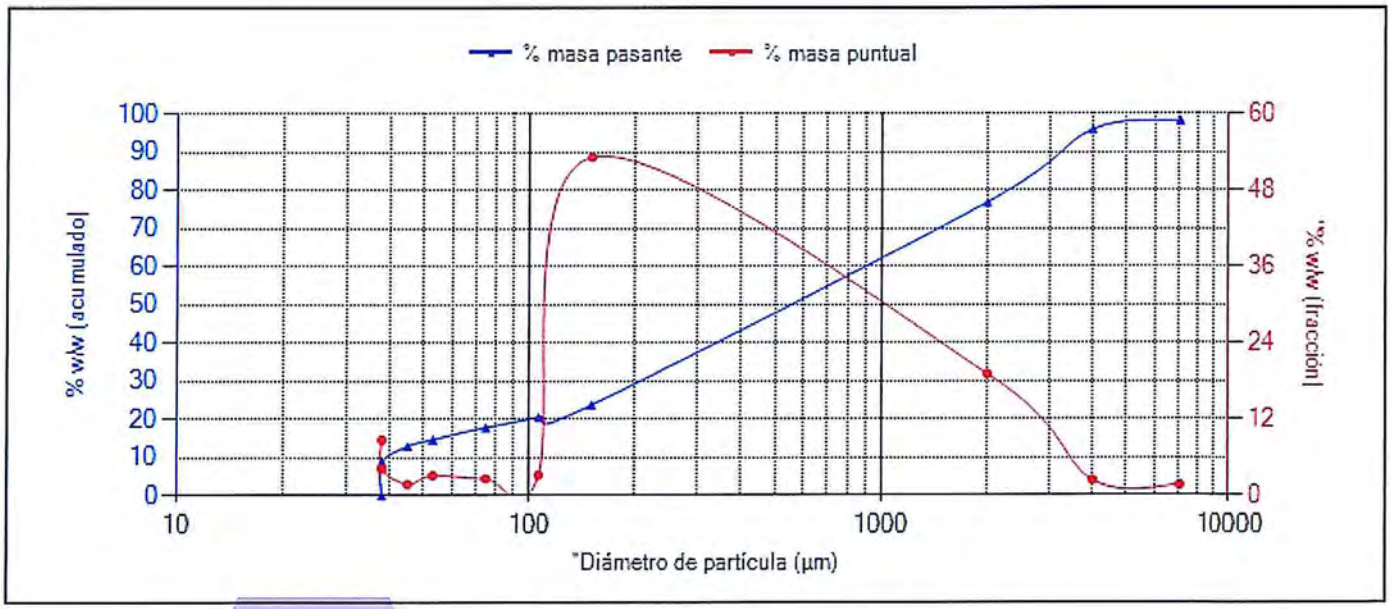
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-18/009605	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-B				

Fecha/Hora Muestreo:	15/09/2018 14:53	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SED-B		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
*** Tamiz 7,1 mm**	PE-4039	7 100	1,74	98,37	1,63
*** Tamiz 4,0 mm (N° 5)**	PE-4039	4 000	2,54	95,99	2,38
*** Tamiz 2,00 mm (N°10)**	PE-4039	2 000	20,34	76,91	19,08
*** Tamiz 150 um (N° 100)**	PE-4039	150	56,74	23,69	53,22
*** Tamiz 106 um (N°140)**	PE-4039	106	3,43	20,47	3,22
*** Tamiz 75 um (N°200)**	PE-4039	75	2,82	17,83	2,64
*** Tamiz 53 um (N°270)**	PE-4039	53	3,37	14,67	3,16
*** Tamiz 45 um (N° 325)**	PE-4039	45	1,88	12,91	1,76
*** Tamiz 38,0 um (N°400)**	PE-4039	38	4,46	8,72	4,18
*** Tamiz <38,0 um (N°400)**	PE-4039	38	9,3	0	8,72



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.
Se retira la acreditación debido a que el peso requerido para el ensayo es insuficiente.

SMA-18/01061

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SMA-18/01061

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

- Enviado por: Norvin Requena
- Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)
- Hora: 21:00 (HH:MM)
- Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x) — PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	granulometría	Tessier	OBSERVACIONES
S-18/039299	SED-A	2018/09/15	14:33	SED	1	–	–	✓	1	1	
" 039300	SED-B	2018/09/15	14:53	SED	2	–	–	✓	✓	✓	MN-18/009599, MN-18/009600, MN-18/009604, S-18/039304, MN-18/009605
" 039301	SED-C	2018/09/15	15:11	SED	1	–	–	✓	–	–	
" 039302	SED-D	2018/09/15	15:25	SED	1	–	–	✓	–	–	
" 039303	SED-E	2018/09/15	15:33	SED	1	–	–	✓	–	–	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

pH = S-1027-PE
Tessier = Geo-1001-PE (Pulpe). Geo-9016-PE
Granulometría = S-0002-PE / 106327-PMV-2
PE18-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

- Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea
- Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; ARCY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre
- Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
- SU : Suelo
- SCD: Sedimento
- LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
- BXC: Blanco de Campo
- BXV: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 24/09/18
- Hora de Recepción: 13:13H
- Recibido por: Maria Pia

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01062 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01062 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039305 TDR N° 1929-2018 / SED-45	S-18/039306 TDR N° 1929-2018 / SED-49	S-18/039307 TDR N° 1929-2018 / SED-37	S-18/039308 TDR N° 1929-2018 / SED-35	S-18/039309 TDR N° 1929-2018 / SED-33	S-18/039310 TDR N° 1929-2018 / SED-36
Parámetro	**Incert**	**Unidades**						
Fertilidad								
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	6,74	8,38	8,54	8,24	6,48	6,42

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01062 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01062 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039305	SED-45	13/09/2018 11:05	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039306	SED-49	13/09/2018 11:35	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039307	SED-37	13/09/2018 13:10	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039308	SED-35	13/09/2018 13:30	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039309	SED-33	13/09/2018 15:20	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039310	SED-36	13/09/2018 15:55	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles				Criterio de Aceptación		
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/01062

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	99378 4342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN: Departamento: Junín; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): Ácido Nítrico HNO_3; Ácido Sulfúrico H_2SO_4; Hidróxido de Sodio NaOH; Acetato de Zinc $(CH_3COO)_2Zn$; Sulfato de Amonio $(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
S-18/039305	SED-45	2018/09/13	11:05	SED	1	-	-	✓	
" 039306	SED-49	2018/09/13	11:35	SED	1	-	-	✓	
" 039307	SED-37	2018/09/13	13:10	SED	1	-	-	✓	
" 039308	SED-35	2018/09/13	13:30	SED	1	-	-	✓	
" 039309	SED-33	2018/09/13	15:20	SED	1	-	-	✓	
" 039310	SED-36	2018/09/13	15:55	SED	1	-	-	✓	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

S-1027-PG PE18-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea

Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BXC: Blanco de Campo

BXV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 13:13H

Recibido por: Maria Pia

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-18/039311**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1027-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	26/09/2018	Fecha Fin:	05/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-80				

Fecha/Hora Muestreo:	15/09/2018 11:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNÍN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SED-80		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	S-18/039311	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-80	Fecha Fin:	05/10/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	3,20	-	Unidades de pH	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	S-18/039311	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SED-80	Fecha Fin:	05/10/2018

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles				Criterio de Aceptación		
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	99378 4342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018 - 401

TDR N°: 1929- 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/16

Hora: (H:M) 21:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sódio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
S18/037931	SED-80	2018/09/15	11:00	SED	1	-	-	✓	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

S-1027-PE PE18-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO	
Walker Ruiz Cáceres		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASn: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; ARLY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo. OTROS	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☒ NO ☐; Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐; Con Ice Pack: SI ☒ NO ☐; Dentro del tiempo de vida útil: SI ☒ NO ☐	Fecha de Recepción: 24/09/18; Hora de Recepción: 13:13H; Recibido por: Mario Pia
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			[**] P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado	OBSERVACIONES
Norvin Requena Sánchez					

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01063 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01063 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039312 TDR N° 1929-2018 / SED-81	S-18/039313 TDR N° 1929-2018 / SED-90
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	7,84	8,05

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01063 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01063 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039312	SED-81	15/09/2018 11:45	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039313	SED-90	15/09/2018 10:00	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles				Criterio de Aceptación		
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/01063

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena @ oefa. gob. pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
S18/03932	SED- 81	2018/09/15	11:45	SED	1	-	-	V	
11 03933	SED - 90	2018/09/15	10:00	SED	1	-	-	V	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

S-1027-PE

PE18-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Walker Ruiz Cáceres		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASD: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Aguas de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Loda. OTROS	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI [X] NO [ ]; Preservantes adecuados: SI [ ] NO [ ]; Con Ice Pack: SI [X] NO [ ]; Dentro del tiempo de vida útil: SI [X] NO [ ]	Fecha de Recepción: 24/09/18; Hora de Recepción: 13:13H; Recibido por: María Rig	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado		
Norvin Requena Sánchez						

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01064 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01064 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra: SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039314 TDR N° 1929-2018 / SED-87	S-18/039315 TDR N° 1929-2018 / SED-88	S-18/039316 TDR N° 1929-2018 / SED-89
Parámetro	**Incert**	**Unidades**			
Fertilidad					
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	5,17	5,19	6,24

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01064 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01064 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039314	SED-87	14/09/2018 11:51	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039315	SED-88	14/09/2018 10:36	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039316	SED-89	14/09/2018 11:08	JUNÍN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
pH		PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/01064

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norum Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1929 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
S-18/039314	SED-87	2018/09/14	11:51	SED	1	-	-	✓	
" 039315	SED-88	2018/09/14	10:36	SED	1	-	-	✓	
" 039316	SED-89	2018/09/14	11:08	SED	1	-	-	✓	

AGO. PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

S-1027-PE PE18-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BXC: Blanco de Campo
BXV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 13:13 H

Recibido por: María Pa

OBSERVACIONES

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-081035
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: LANANCA
EL: 03/10/2018 16:15

INGRESO : 03/10/2018 15:15 **REFERENCIA:** CARTA N° 1842/18-EHS

REMITENTE : DANAES NUÑEZ PICON - SGS DEL PERU

ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : SE REMITE EL INFORME DE ENSAYO LB 344606 EN REQUERIMIENTO DE SERVICIO N° 2048-2018.

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	03/10/2018 15:15	02	CARTA N° 1842/18-EHS	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
03 OCT. 2018
V°B° Hora: 15:10
Firma

PLAZO

FIRMA

Callao, 03 de Octubre 2018
Carta N° 1842/18-EHS

Srs.:
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

Avenida Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María

Atención : Rosy Lidia Tumbalobos Salas

Referencia : Informes de ensayo LB 344606

Requerimiento de Servicio: N° 2048-2018

De acuerdo a su solicitud, adjunto sírvase encontrar los Sgts. informes de ensayo:

- MA1820131 (1 Original, 1 Segunda Original y copia de cadena de custodia)
- MA1820143 (1 Original, 1 Segunda Original y copia de cadena de custodia)
- MA1820139 (1 Original, 1 Segunda Original y copia de cadena de custodia)

Sin otro particular nos despedimos.

Atentamente:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
03 OCT. 2018
Reg. N°: 81035
Firma: HORA: 13:15
La Recepción no Implica Conformidad

Danaes Nuñez Picon
SGS Environmental Services
SGS del Perú S.A.C.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
03 OCT. 2018
VºBº Hora: 5:10
Firma

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820131

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

ENV / LB-344606-012

PROCEDENCIA : **JUNIN-YAULI-YAULI**

Fecha de Recepción SGS : 24-09-2018

Fecha de Ejecución : Del 24-09-2018 al 01-10-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
SED-F
SED-G

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 01/10/2018

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Coordinador de Laboratorio

SGS del Perú S.A.C
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820131

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SED-F	SED-G
FECHA DE MUESTREO					20/09/2018	20/09/2018
HORA DE MUESTREO					11:55:00	12:45:00
MATRIZ					SEDIMENTOS	SEDIMENTOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SEDIMENTOS	SEDIMENTOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Analisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	23.0 ± 2.8	24.6 ± 3.0

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820131

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
Materia orgánica	%	0.3	<0.3	0 - 1%	104%

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820131

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ES_NOM21_AS07_MO_TOC	Callao	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; item 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado) 2017

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k – 2 para un nivel de confianza aproximada al 95%

Condición y Estado de la muestra ensayada: La muestra llegó preservada a Laboratorio.
La fecha de muestreo ha sido proporcionado por el cliente.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

Ultima Revisión Julio 2015

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

REPORTE DE EQUIPOS

Matriz: **SEDIMENTOS**

Parámetros	Equipo	Marca	Código	Utilidad	Nro. Certificado	Caducidad
Materia orgánica	Bureta Digital	Titrette	MA-B-25-06	Análisis	LVD-220-2017	Set-18

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	Líquido ☐ Sólido ☒	TDR N°: 2048-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	UBICACIÓN		DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	Departamento:	Junin	Enviado por: NORVIN REQUENA
Teléfono/Anexo	993784342	Provincia:	Yauli	Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Distrito:	Yauli	Hora: 21:00 (24 H)
Referencia				Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Materia Orgánica	OBSERVACIONES
	SED-F	2018/09/20	11:55	SED	1	–	–	✓	
	SED-G	2018/09/20	12:45	SED	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
RESPONSABLE 2	FIRMA:	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) SI NO Envases adecuados y en buen estado Preservantes adecuados Con Ice Pack Dentro del tiempo de vida útil (**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para calderas; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo OTROS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS Fecha de Recepción: 24/09/18 Hora de Recepción: 12:15 Recibido por: DAVID MORINO
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ				OBSERVACIONES

SGS del Perú S.A.C. CALLAO 24 SEP 2018 RECIBIDO Data Center - EHS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819750

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

ENV / LB-344606-006

PROCEDENCIA : **JUNIN-YAULI-YAULI-MOROCOCHA**

Fecha de Recepción SGS : 18-09-2018

Fecha de Ejecución : Del 18-09-2018 al 25-09-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
SED-15

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 25/09/2018

Rocio J. Manrique Torres
C.I.P. 136634
Coordinador de Laboratorio

SGS del Perú S.A.C. Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819750

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SED-15
FECHA DE MUESTREO					11/09/2018
HORA DE MUESTREO					09:30:00
MATRIZ					SEDIMENTOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SEDIMENTOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales					
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	1.1 ± 0.1

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819750

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
Materia orgánica	%	0.3	<0.3	0 - 2%	103%

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819750

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ES_NOM21_AS07_MO_TOC	Callao	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; item 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado) 2017

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k – 2 para un nivel de confianza aproximada al 95%

Condición y Estado de la muestra ensayada: La muestra llegó preservada a Laboratorio.
La fecha de muestreo ha sido proporcionado por el cliente.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

Ultima Revisión Julio 2015

REPORTE DE EQUIPOS

Matriz: SEDIMENTOS

Parámetros	Equipo	Marca	Código	Utilidad	Nro. Certificado	Caducidad
Materia orgánica	Bureta Digital	Titrette	MA-B-25-06	Análisis	LVD-220-2017	Set-18

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sanchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli - Morococha.

C.U.C. N°: 001-9-2018-4(

TDR N°: 1928 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requ

Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MATERIA ORGÁNICA	OBSERVACIONES
	SED-15	2018/09/11	09:30	SED	1	—	—	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER LLENADA POR EL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18 SEP. 2018

Hora de Recepción: 14:16

Recibido por: Antony Crispín

SGS del Perú S.A.C. CALLAO RECIBIDO Data Center - EHS

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819755

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

ENV / LB-344606-007

PROCEDENCIA : **JUNIN-YAULI-YAULI**

Fecha de Recepción SGS : 18-09-2018

Fecha de Ejecución : Del 18-09-2018 al 25-09-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
SED-B

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 25/09/2018

Rocio J. Manrique Torres
C.I.P. 136634
Coordinador de Laboratorio

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819755

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SED-B
FECHA DE MUESTREO					15/09/2018
HORA DE MUESTREO					14:53:00
MATRIZ					SEDIMENTOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SEDIMENTOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales					
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	<0.3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819755

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
Materia orgánica	%	0.3	<0.3	0 - 2%	103%

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819755

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ES_NOM21_AS07_MO_TOC	Callao	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; item 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado) 2017

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k – 2 para un nivel de confianza aproximada al 95%

Condición y Estado de la muestra ensayada: La muestra llegó preservada a Laboratorio.
La fecha de muestreo ha sido proporcionado por el cliente.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

Ultima Revisión Julio 2015

REPORTE DE EQUIPOS

Matriz: **SEDIMENTOS**

Parámetros	Equipo	Marca	Código	Utilidad	Nro. Certificado	Caducidad
Materia orgánica	Bureta Digital	Titrette	MA-B-25-06	Análisis	LVD-220-2017	Set-18

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☑

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1928-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MATERIA ORGÁNICA	OBSERVACIONES
	SED-B	2018/09/15	14:53	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

SGS del Perú S.A.C.

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES

Fecha de Recepción: 18 SEP. 2018

Hora de Recepción: 14:16

RECIBIDO
Data Center - EHS

Recibido por: Antony Cusi

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819758

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

ENV / LB-344606-008

PROCEDENCIA : **JUNIN-YAULI-YAULI**

Fecha de Recepción SGS : 18-09-2018

Fecha de Ejecución : Del 18-09-2018 al 25-09-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
SED-60A
SED-68
SED-64
SED-49A

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 25/09/2018

Rocio J. Manrique Torres
C.I.P. 136634
Coordinador de Laboratorio

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819758

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SED-60A	SED-68
FECHA DE MUESTREO					06/09/2018	06/09/2018
HORA DE MUESTREO					17:15:00	12:30:00
MATRIZ					SEDIMENTOS	SEDIMENTOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SEDIMENTOS	SEDIMENTOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	Resultado ± Incertidumbre	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	<0.3	4.7 ± 0.6

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SED-64	SED-49A
FECHA DE MUESTREO					06/09/2018	06/09/2018
HORA DE MUESTREO					12:55:00	14:40:00
MATRIZ					SEDIMENTOS	SEDIMENTOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SEDIMENTOS	SEDIMENTOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	<0.3	<0.3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819758

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
Materia orgánica	%	0.3	<0.3	0 - 2%	103%

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819758

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ES_NOM21_AS07_MO_TOC	Callao	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; item 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado) 2017

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k – 2 para un nivel de confianza aproximada al 95%

Condición y Estado de la muestra ensayada: La muestra llegó preservada a Laboratorio.
La fecha de muestreo ha sido proporcionado por el cliente.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

Ultima Revisión Julio 2015

REPORTE DE EQUIPOS

Matriz: **SEDIMENTOS**

Parámetros	Equipo	Marca	Código	Utilidad	Nro. Certificado	Caducidad
Materia orgánica	Bureta Digital	Titrette	MA-B-25-06	Análisis	LVD-220-2017	Set-18

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1928 -2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/09/16

Hora (24 H): 21:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	$NaOH$
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MATERIA ORGÁNICA	OBSERVACIONES
	SED-60A	2018/09/06	17:15	SED	1	-	-	✓	
	SED-68	2018/09/06	12:30	SED	1	-	-	✓	
	SED-64	2018/09/06	12:55	SED	1	-	-	✓	
	SED-49A	2018/09/07	14:40	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

SGS del Perú S.A.C. CALLAO

Fecha de Recepción: 18 SEP. 2018

Hora de Recepción:

RECIBIDO Data Center - EHS

Recibido por: Antony Crispín

14:16

OBSERVACIONES

ANEXO B.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO													
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental													
DATOS DE LA MUESTRA:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Número de TDR:	1685-2018													
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL													
Fecha de Reporte:	16 de noviembre de 2018													
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)													
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	
Código del punto de muestreo:	HB-61	HB-62	HB-63	HB-64	HB-56	HB-57	HB-58	HB-59	HB-60	HB-60A	HB-65	HB-66	HB-67	

Microalgas (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE													
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *rivulare*	0	1079	0	0	1079	0	0	0	0	2158	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	1439	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *deflexum*	0	1799	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *exilis*	1799	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *gracillimum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *atomus*	719	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* sp. 1	0	0	0	0	2158	719	1799	0	0	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	0	0	0	0	0	719	0	0	719	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis* cf. *leptostriata*	0	0	0	0	360	360	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium delicatulum*	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium frequentissimum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium lanceolatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium rostratum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis placentula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis pediculus*	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	360	0	1079	360	0	360	0	0	1079	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	0	360	719	719	0	0	0	0	719	360	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	1799	3597	5036	4676	719	1439	2518	360	360	1439	719	1439	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	0	0	0	1079	0	719	0	0	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	360	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	0	0	719	0	0	2158	0	360	0	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia* cf. *fruticosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia sigmoidea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia nana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia*	*Adlafia* cf. *brockmannii*	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cistula*	360	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella tumida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella lange-bertalotii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cymbiformis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	360	719	1079	719	0	1079	0	0	360	0	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* cf. *hybrida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura naviculiformis*	0	0	0	360	0	360	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* cf. *acuta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* aff. *inca*	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* aff. *tsoneka*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutiforme*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *tropicum*	0	0	360	0	0	360	360	0	719	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *neogracile*	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *subelginense*	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *schneideri*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema silesiacum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis* cf. *subminuta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis microcephala*	0	0	0	0	0	719	360	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis* sp. 1	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:						EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO										
SOLICITANTE:						Subdireción Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental										
DATOS DE LA MUESTRA:						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Número de TDR:						1685-2018												
Área de muestreo						25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL													
Fecha de Reporte:						16 de noviembre de 2018												
Número de muestras:						CINCUENTA Y UNO (51)												
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):						06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18
Código del punto de muestreo:						HB-61	HB-62	HB-63	HB-64	HB-56	HB-57	HB-58	HB-59	HB-60	HB-60A	HB-65	HB-66	HB-67
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *gracile*	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *acuminatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *tenuissimum*	0	0	0	0	0	1079	0	360	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *auritum*	0	0	0	0	0	1439	719	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *netriviale*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis*	*Placoneis* cf. *peraelginensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria*	*Reimeria sinuata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *arcus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *praerupta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *exigua*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* aff. *fallax*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* aff. *genuflexa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia bilunaris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *mucophila*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *tridentula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Peroniaceae	*Peronia*	*Peronia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia* cf. *vulgaris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia* cf. *amphipleuroides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia* cf. *megaliesmontana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	0	0	0	360	0	719	0	0	0	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *neoxilis*	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *vitrea*	0	0	360	0	0	0	0	0	0	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Cavinulaceae	*Cavinula*	*Cavinula* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Humidophila*	*Humidophila* templiniana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis confervacea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis* sp.	0	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola muticoides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola nivalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis*	*Diploneis ovalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *undulatiformis*	0	360	719	0	0	0	0	0	719	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *tenuis*	0	0	0	0	0	360	719	0	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	0	0	0	719	0	1799	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula lanceolata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	719	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *cryptocephala*	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *tenelloides*	0	0	0	360	0	0	0	0	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *notha*	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula erifuga*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula symmetrica*	0	0	0	0	0	350	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* sp. 2	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela* cf. *elegantula*	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela* cf. *praecipua*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* cf. *hercynicum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* cf. *andinum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO																	
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																	
DATOS DE LA MUESTRA:						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Número de TDR:	1685-2018																	
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL																	
Fecha de Reporte:	16 de noviembre de 2018																	
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)																	
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):						06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18
Código del punto de muestreo:						HB-61	HB-62	HB-63	HB-64	HB-56	HB-57	HB-58	HB-59	HB-60	HB-60A	HB-65	HB-66	HB-67
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. divergens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	0	0	0	360	0	719	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. gibba*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. patagonensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. tsoneka*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. viridis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. spinossisima*	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia microstauron*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia sp. 2*	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Fallacia*	*Fallacia aff. ecuadoriana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora cf. pseudopupula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora pupula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora cf. fusticulus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora cf. amoena*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Staurosiraceae	*Craticula*	*Craticula cf. amoena*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula cuspidata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula ambigua*	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis subgracilis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis cf. lineolata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis aff. punensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia adnata*	360	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia argus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia*	*Rhopalodia gibba*	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella ovalis*	0	0	360	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella linearis*	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella angusta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella cf. amphyoxis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora ovalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora sp. 2*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora sp. 3*	0	0	719	1079	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	2518	6115	5036	5036	360	2158	2158	1799	719	2878	360	1439	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	360	719	719	719	1079	1079	1079	1079	1079	719	1439	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*	0	1799	1439	5755	0	0	360	0	0	1079	0	360	1439
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria cf. rumpens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria cf. inflata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Odontidium*	*Odontidium mesodon*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Pseudostaurosira*	*Pseudostaurosira laucensis var. vulpina*	0	0	1079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira sp. 1*	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira leptostauron*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra sp. 1*	1079	0	1799	0	719	0	360	360	1079	0	719	360	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	719	1079	2878	2158	0	0	0	0	0	1439	719	1799	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria acus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*Diatoma tenuis*	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*Diatoma vulgaris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*Meridion lineare*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira*	*Melosira varians*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Orthoseiraceae	*Orthoseira*	*Orthoseira sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:						EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO												
SOLICITANTE:						Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental												
DATOS DE LA MUESTRA:						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Número de TDR:						1685-2018												
Área de muestreo						25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL													
Fecha de Reporte:						16 de noviembre de 2018												
Número de muestras:						CINCUENTA Y UNO (51)												
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):						06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18
Código del punto de muestreo:						HB-61	HB-62	HB-63	HB-64	HB-56	HB-57	HB-58	HB-59	HB-60	HB-60A	HB-65	HB-66	HB-67
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0	360	1079	0	1079	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus turgidus*	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus giganteus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina* sp.	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria aponina*	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa alpina*	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	1439
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.	0	0	0	0	719	0	0	0	360	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Microcystis*	*Microcystis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Raphidiopsis*	*Raphidiopsis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena*	*Anabaena* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum*	*Cylindrospermum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc*	*Nostoc commune*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix tenuis*	0	2158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix* sp.	0	0	0	0	0	2878	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Coleofasciculaceae	*Geitlerinema*	*Geitlerinema* sp.	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Gomontiellaceae	*Komvophoron*	*Komvophoron sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema animale*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus*	*Microcoleus autumnalis*	0	719	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Planktothrix*	*Planktothrix* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Homoeothrix*	*Homoeothrix juliana*	0	0	0	0	0	2158	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	0	2158	0	0	0	3237	0	0	1439	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	*Phormidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	*Pleurocapsa* sp.	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	1079	1439	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	719	360
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenotholos*	*Xenotholos kerneri*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Spirulinales	Spirulinaceae	*Spirulina*	*Spirulina* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	1799	0	719	0	0	0	0	719	0	0	0	0	4676
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*	0	1079	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia*	*Heteroleibleinia* cf. *ucrainica*	0	719	1439	0	0	0	0	0	0	0	1799	1079	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	0	1439	0	0	0	2158	0	0	360	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	0	1439	0	0	0	0	0	0	1079	360	360	0	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	0	0	0	1079	0	1799	0	0	0	0	0	0	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Aphanocapsa*	*Aphanocapsa* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1079	1799	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia* cf. *minimum*	1079	360	0	0	0	1079	0	0	360	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* cf. *muscicola*	0	0	0	0	0	0	0	0	1079	0	2878	1439	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0	0	360	0	719	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Synechococcaceae	*Synechococcus*	*Synechococcus elongatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	*Stigeoclonium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlamydomonadaceae	*Chlamydomonas*	*Chlamydomonas oblonga*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1079	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	*Chlorococcum* sp.	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Cystomonas*	*Cystomonas* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Volvocaceae	*Pandorina*	*Pandorina morum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	*Oedogonium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Ulotrichales	Gloeotilaceae	*Binuclearia*	*Binuclearia* cf. *tectorum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Characiaceae	*Characium*	*Characium ornithocephalum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Pseudopediastrum*	*Pseudopediastrum boryanum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Tetraedron*	*Tetraedron minimum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO																	
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																	
DATOS DE LA MUESTRA:							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Número de TDR:	1685-2018																		
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL																		
Fecha de Reporte:	16 de noviembre de 2018																		
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)																		
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):							06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18
Código del punto de muestreo:							HB-61	HB-62	HB-63	HB-64	HB-56	HB-57	HB-58	HB-59	HB-60	HB-60A	HB-65	HB-66	HB-67
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora cf. pachyderma*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora sp.*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum*	*Coelastrum sp.*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*		0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus dimorphus*		0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus wisconsinensis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus arcuatus*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus spiralis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum*	*Messastrum gracile*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*Monoraphidium circinale*		719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	incertae sedis	incertae sedis	*Crucigenia*	*Crucigenia tetrapedia*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	*Cladophora*	*Cladophora sp.*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*Closterium malmei*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*Closterium venus*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*		0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*		360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium cf. subcirculare*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium cf. laeve*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium cf. regnelli*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium cf. phaseolus*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Euastrum*	*Euastrum dubium*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurastrum*	*Staurastrum leptocladum*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurodesmus*	*Staurodesmus aff. dejectus*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Gonatozygaceae	*Gonatozygon*	*Gonatozygon brebisonii*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia sp. 1*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia sp. 2*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra*	*Spirogyra sp.*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema*	*Zygnema sp. 1*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Klebsormidiaceae	*Klebsormidium*	*Klebsormidium sp.*		0	72	36	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Xanthophyceae	Mischococcales	Botrydiopsidaceae	*Botrydiopsis*	*Botrydiopsis sp. 1*		719	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Xanthophyceae	Tribonematales	Tribonemataceae	*Tribonema*	*Tribonema sp.*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	*Astasia sp.*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Phacaceae	Phacus	*Phacus orbicularis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena gracilis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena sp. 1*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						S (Total de taxones)	22	25	27	25	10	40	14	12	22	14	15	22	14
						N (Abundancia)	19424	32086	29173	29317	8273	42446	13309	9353	14748	14029	13669	15827	13309

97

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO													
SOLICITANTE:	Subdireción Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental													
DATOS DE LA MUESTRA:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Número de TDR:	1685-2018													
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL													
Fecha de Reporte:	16 de noviembre de 2018													
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)													
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	06/09/18	
Código del punto de muestreo:	HB-61	HB-62	HB-63	HB-64	HB-56	HB-57	HB-58	HB-59	HB-60	HB-60A	HB-65	HB-66	HB-67	

Microorganismos (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE													
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Difflugiidae	*Difflugia*	*Difflugia globulosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Difflugiidae	*Difflugia*	*Difflugia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	*Arcella*	*Arcella vulgaris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Hyalosphenidae	*Hyalosphenia*	*Hyalosphenia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Corythion*	*Corythion sp.*	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Trinema*	*Trinema lineare*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Euglyphidae	*Euglypha*	*Euglypha strigosa*	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0
Ciliophora	Hypotrichea	Euplotida	Euplotidae	*Euplotes*	*Euplotes sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	*Lecane*	*Lecane crepida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Proalidae	*Proales*	*Proales sp.*	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Flosculariaceae	Flosculariidae	*Sinantherina*	*Sinantherina semibullata*	0	0	0	14	0	7	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Ostracoda			*Ostracoda*	*Ostracoda sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematoda	Secernentea			*Nematoda*	*Nematoda sp. 1*	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					S (Total de taxones)	0	0	0	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0
					N (Abundancia)	0	0	0	22	0	43	14	0	0	0	0	0	0

MÉTODO DE ENSAYO	FUENTE DE REFERENCIA
SMEWW 10300C, 10300E	Ver anexo adjunto
EPA 841-B-99-002	

Identificado por: Vania Rimarachin Ching

Revisado por: Jessica Adela Espino Chicas

Jessica Adela Espino Chicas
Bióloga
C3P. 13188

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO													
SOLICITANTE:	Subdireción Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental													
DATOS DE LA MUESTRA:	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Número de TDR:	1685-2018													
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL													
Fecha de Reporte:	16 de novimbre de 2018													
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)													
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	06/09/18	06/09/18	13/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	20/09/18	20/09/18	15/09/18	15/09/18	14/09/18	
Código del punto de muestreo:	HB-68	HB-69	HB-45	HB-47	HB-49A	HB-51	HB-52A	HB-53	HB-97	HB-92	HB-90A	HB-90	HB-89	

Microalgas (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE													
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. rivulare*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	2158	0	0	3237	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. deflexum*	0	0	0	0	0	0	0	1799	0	1799	1439	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. exilis*	2518	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2158	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. gracillimum*	0	2518	0	1799	0	0	0	2878	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium cf. atomus*	0	1079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	360	360	0	0	1079	0	0	0	1079	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis cf. leptostriata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium delicatulum*	0	0	0	0	0	0	0	0	1799	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium frequentissimum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	719	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium lanceolatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1079	360	1799	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium rostratum*	0	1079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis placentula*	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis pediculus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	2158	6835	0	0	0	0	0	1079	1799	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	360	719	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	3237	2158	0	4676	0	0	1799	0	0	0	719	360	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	719	719	0	1079	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	0	0	0	1439	0	0	0	719	1079	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	0	1079	0	0	360	719	0	0	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	1079	4676	0	0	719	0	0	360	5396	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia cf. fruticosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia sigmoidea*	0	0	637	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia nana*	0	0	318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia*	*Adlafia cf. brockmannii*	0	0	637	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cistula*	719	0	637	360	0	0	2518	719	360	0	0	360	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella tumida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella lange-bertalotii*	0	0	0	0	0	0	0	0	719	719	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella cf. cymbiformis*	0	0	0	0	1079	360	719	1079	0	1799	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	360	719	0	360	719	0	1439	0	719	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura cf. hybrida*	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura naviculiformis*	0	0	0	0	719	0	0	719	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura cf. acuta*	0	0	318	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura aff. inca*	0	0	637	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura aff. tsoneka*	0	0	318	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutiforme*	0	719	955	0	0	0	0	0	0	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. tropicum*	0	0	0	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. neogracile*	360	1079	637	360	0	360	360	0	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. subelginense*	0	0	0	0	0	0	0	0	360	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema cf. schneideri*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema silesiacum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis cf. subminuta*	0	0	955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis microcephala*	0	0	0	0	360	0	0	0	0	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	0	0	0	0	0	719	0	0	2518	360	0	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0

97

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO																	
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																	
DATOS DE LA MUESTRA:							14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Número de TDR:	1685-2018																	
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL																	
Fecha de Reporte:	16 de noviembre de 2018																	
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)																	
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):							06/09/18	06/09/18	13/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	20/09/18	20/09/18	15/09/18	15/09/18	14/09/18
Código del punto de muestreo:							HB-68	HB-69	HB-45	HB-47	HB-49A	HB-51	HB-52A	HB-53	HB-97	HB-92	HB-90A	HB-90	HB-89
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *gracile*		719	1439	318	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema truncatum*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *acuminatum*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *tenuissimum*		0	0	637	0	1799	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *auritum*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *netriviale*		0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis*	*Placoneis* cf. *peraelginensis*		0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria*	*Reimeria sinuata*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *arcus*		0	0	1274	0	0	0	719	0	0	0	0	0	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *praerupta*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *exigua*		0	0	318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* aff. *fallax*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* aff. *genuflexa*		0	0	0	0	1079	719	1079	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia bilunaris*		0	0	318	0	0	0	1439	0	0	0	0	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *mucophila*		0	0	0	0	0	0	1799	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *tridentula*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* sp. 1		0	0	637	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Peroniaceae	*Peronia*	*Peronia* sp. 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia* cf. *vulgaris*		0	0	318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia* cf. *amphipleuroides*		0	0	955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia* cf. *megaliesmontana*		0	0	0	0	360	1079	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*		360	360	955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *neoxilis*		0	0	2229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *vitrea*		0	1079	0	0	1439	0	0	719	0	0	0	1439	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Cavinulaceae	*Cavinula*	*Cavinula* sp. 1		0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Humidophila*	*Humidophila tempiniana*		0	0	0	0	0	0	8273	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis confervacea*		0	0	955	0	0	2158	2878	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis* sp.		0	0	0	0	1799	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola muticoides*		0	0	318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola nivalis*		0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis*	*Diploneis ovalis*		0	360	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *undulatiformis*		0	0	1592	0	0	0	0	0	0	2158	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *tenuis*		0	0	0	1079	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*		0	0	0	0	1799	0	1439	719	0	1079	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula lanceolata*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *cryptocephala*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *tenelloides*		0	0	0	0	0	0	1079	0	719	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*		719	719	0	0	4317	1439	719	1079	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *notha*		0	0	0	360	0	0	0	719	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula erifuga*		0	0	0	0	1799	719	0	0	2518	1799	0	1799	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula symmetrica*		0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* sp. 1		0	0	0	0	0	2158	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* sp. 2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*		0	360	0	0	0	0	0	0	1439	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela* cf. *elegantula*		0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela* cf. *praecipua*		0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* cf. *hercynicum*		0	0	318	0	0	360	0	0	0	1439	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*		0	0	637	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* cf. *andinum*		0	0	955	0	0	0	1799	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* sp. 1		0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO																	
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																	
DATOS DE LA MUESTRA:	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26					
Número de TDR:	1685-2018																	
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL																	
Fecha de Reporte:	16 de novimbre de 2018																	
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)																	
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	06/09/18	06/09/18	13/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	20/09/18	20/09/18	15/09/18	15/09/18	14/09/18					
Código del punto de muestreo:	HB-68	HB-69	HB-45	HB-47	HB-49A	HB-51	HB-52A	HB-53	HB-97	HB-92	HB-90A	HB-90	HB-89					
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *divergens*	0	0	318	0	1079	0	1079	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	0	0	637	360	0	1079	719	0	1799	3237	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *gibba*	0	0	0	0	719	1439	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *patagonensis*	0	0	318	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *tsoneka*	0	0	955	0	0	0	360	0	0	1439	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *viridis*	0	0	637	0	0	0	0	360	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *spinossisima*	0	0	318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia microstauron*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* sp. 1	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* sp. 2	0	0	318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Fallacia*	*Fallacia* aff. *ecuadoriana*	0	360	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *pseudopupula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora pupula*	0	0	0	0	1079	1799	1079	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *fusticulus*	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *amoena*	0	0	0	0	0	0	360	360	719	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* sp. 1	0	0	0	0	1439	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula cuspidata*	360	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula ambigua*	0	0	0	0	0	360	0	0	360	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis subgracilis*	0	0	318	0	360	360	1079	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* cf. *lineolata*	0	0	637	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* aff. *punensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia adnata*	0	0	318	0	0	0	0	360	2878	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia argus*	0	0	637	0	0	0	0	0	1799	1439	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia*	*Rhopalodia gibba*	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella ovalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella linearis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1439	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella angusta*	0	0	318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella* cf. *amphyoxis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora ovalis*	360	360	0	0	1079	0	0	719	0	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora* sp. 2	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora* sp. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	3237	1799	1911	7554	4676	5755	3597	1439	0	1799	0	719	1439
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	1079	1079	0	1439	719	0	3237	2518	0	4676	0	1079	2158
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*	0	0	0	1079	719	2518	0	1799	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria* cf. *rumpens*	0	0	0	0	0	1799	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria* cf. *inflata*	0	0	0	0	0	0	4317	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Odontidium*	*Odontidium mesodon*	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Pseudostaurosira*	*Pseudostaurosira laucensis* var. *vulpina*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira* sp. 1	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira leptostauron*	0	0	0	0	0	0	2518	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra* sp. 1	0	0	0	719	0	0	719	1799	1079	719	0	1439	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*	1799	0	318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria acus*	0	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*Diatoma tenuis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*Diatoma vulgaris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*Meridion lineare*	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira*	*Melosira varians*	0	0	955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Orthoseiraceae	*Orthoseira*	*Orthoseira* sp. 1	0	0	7325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

9

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO												
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental												
DATOS DE LA MUESTRA:	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Número de TDR:	1685-2018												
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL												
Fecha de Reporte:	16 de novimbre de 2018												
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)												
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	06/09/18	06/09/18	13/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	20/09/18	20/09/18	15/09/18	15/09/18	14/09/18
Código del punto de muestreo:	HB-68	HB-69	HB-45	HB-47	HB-49A	HB-51	HB-52A	HB-53	HB-97	HB-92	HB-90A	HB-90	HB-89
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	360	0	318	0	1079	1799	0	719	0	719	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus turgidus*	0	360	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus giganteus*	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina* sp.	0	0	318	0	360	0	2518	719	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria aponina*	0	0	0	0	1799	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria* sp.	0	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa alpina*	0	0	0	0	1439	0	1079	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.	0	1079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Microcystis*	*Microcystis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Raphidiopsis*	*Raphidiopsis* sp.	0	0	0	0	0	1439	0	0	1439	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena*	*Anabaena* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum*	*Cylindrospermum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc*	*Nostoc commune*	0	0	0	0	360	0	0	0	0	360	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	0	0	0	0	0	0	0	1439	719	4676	0	360	1799
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix tenuis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix* sp.	4676	0	0	0	3237	1439	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Coleofasciculaceae	*Geitlerinema*	*Geitlerinema* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Gomontiellaceae	*Komvophoron*	*Komvophoron* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	360	0	0	0	0	0	0	0	719	719	0	0	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema animale*	0	0	0	0	0	360	0	1079	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus*	*Microcoleus autumnalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Planktothrix*	*Planktothrix* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Homoeothrix*	*Homoeothrix juliana*	0	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	0	0	0	0	0	719	0	2518	0	1799	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	*Phormidium* sp.	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	*Pleurocapsa* sp.	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	0	0	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	2518	0	0	0	2158	0	0	0	0	719	0	719	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenotholos*	*Xenotholos kemeri*	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Spirulinales	Spirulinaceae	*Spirulina*	*Spirulina* sp.	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	0	0	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*	2158	0	0	0	0	0	0	0	0	1079	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia*	*Heteroleibleinia* cf. *ucrainica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1799	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	1079	719	318	0	0	1799	1079	0	1079	1439	0	1079	1079
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	0	0	1274	0	0	0	0	0	0	0	719	719	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Aphanocapsa*	*Aphanocapsa* sp. 1	0	0	0	0	0	0	1799	0	719	1079	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia* cf. *minimum*	1439	0	0	1439	2158	0	0	360	1079	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	360	0	0	1799	719	1439	0	0	1799	719	0	3237	1799
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* cf. *muscicola*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1439	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0	637	0	0	0	360	0	0	719	0	1439	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Synechococcaceae	*Synechococcus*	*Synechococcus elongatus*	0	0	0	0	1079	360	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	*Stigeoclonium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlamydomonadaceae	*Chlamydomonas*	*Chlamydomonas oblonga*	719	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	*Chlorococcum* sp.	0	0	0	0	0	360	0	719	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Cystomonas*	*Cystomonas* sp.	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Volvocaceae	*Pandorina*	*Pandorina morum*	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	*Oedogonium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Ulotrichales	Gloeotilaceae	*Binuclearia*	*Binuclearia* cf. *tectorum*	0	0	159	0	0	0	0	0	0	0	324	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Characiaceae	*Characium*	*Characium ornithocephalum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Pseudopediastrum*	*Pseudopediastrum boryanum*	0	1079	0	0	360	0	360	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Tetraedron*	*Tetraedron minimum*	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO																	
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																	
DATOS DE LA MUESTRA:							14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Número de TDR:	1685-2018																		
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL																		
Fecha de Reporte:	16 de novimbre de 2018																		
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)																		
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):							06/09/18	06/09/18	13/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	20/09/18	20/09/18	15/09/18	15/09/18	14/09/18
Código del punto de muestreo:							HB-68	HB-69	HB-45	HB-47	HB-49A	HB-51	HB-52A	HB-53	HB-97	HB-92	HB-90A	HB-90	HB-89
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* cf. pachyderma		0	0	223	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* sp.		0	0	159	0	0	0	0	0	0	0	647	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum*	*Coelastrum* sp.		0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*		0	360	955	0	360	0	360	360	719	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus dimorphus*		1079	719	318	0	1079	0	1799	0	0	0	0	0	360
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus wisconsinensis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus arcuatus*		1439	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus spiralis*		719	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum*	*Messastrum gracile*		0	0	0	719	0	0	0	0	2158	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*Monoraphidium circinale*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	incertae sedis	incertae sedis	*Crucigenia*	*Crucigenia tetrapedia*		0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	*Cladophora*	*Cladophora* sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*Closterium malmei*		0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*Closterium venus*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*		360	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*		719	719	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *subcirculare*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *laeve*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	719
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *regnelli*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *phaseolus*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1079	0	0	1079
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Euastrum*	*Euastrum dubium*		0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurastrum*	*Staurastrum leptocladum*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurodesmus*	*Staurodesmus* aff. *dejectus*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Gonatozygaceae	*Gonatozygon*	*Gonatozygon brebisonii*		0	0	0	0	360	719	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra*	*Spirogyra* sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema*	*Zygnema* sp. 1		0	0	64	0	0	108	0	0	0	0	0	0	180
Charophyta	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Klebsormidiaceae	*Klebsormidium*	*Klebsormidium* sp.		0	0	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Xanthophyceae	Mischococcales	Botrydiopsidaceae	*Botrydiopsis*	*Botrydiopsis* sp. 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Xanthophyceae	Tribonematales	Tribonemataceae	*Tribonema*	*Tribonema* sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	*Astasia* sp.		360	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Phacaceae	Phacus	*Phacus orbicularis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena gracilis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena* sp. 1		0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	0	0	0
						S (Total de taxones)	33	34	54	18	50	40	44	41	31	44	9	22	31
						N (Abundancia)	40647	38129	39936	29856	55036	51187	53957	36691	41727	52806	6799	22842	28237

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO												
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental												
DATOS DE LA MUESTRA:	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Número de TDR:	1685-2018												
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL												
Fecha de Reporte:	16 de novimbre de 2018												
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)												
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	06/09/18	06/09/18	13/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	07/09/18	20/09/18	20/09/18	15/09/18	15/09/18	14/09/18
Código del punto de muestreo:	HB-68	HB-69	HB-45	HB-47	HB-49A	HB-51	HB-52A	HB-53	HB-97	HB-92	HB-90A	HB-90	HB-89

Microorganismos (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE												
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Difflugiidae	*Difflugia*	*Difflugia globulosa*	0	0	32	0	0	7	22	0	0	0	0	0	0
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Difflugiidae	*Difflugia*	*Difflugia* sp.	7	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	*Arcella*	*Arcella vulgaris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Hyalosphenidae	*Hyalosphenia*	*Hyalosphenia* sp.	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Corythion*	*Corythion* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Trinema*	*Trinema lineare*	0	0	6	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Euglyphidae	*Euglypha*	*Euglypha strigosa*	0	0	0	7	14	7	0	0	0	0	0	0	0
Ciliophora	Hypotrichea	Euplotida	Euplotidae	*Euplotes*	*Euplotes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	*Lecane*	*Lecane crepida*	0	0	0	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Proalidae	*Proales*	*Proales* sp.	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Flosculariaceae	Flosculariidae	*Sinantherina*	*Sinantherina semibullata*	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Ostracoda			*Ostracoda*	*Ostracoda* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematoda	Secernentea			*Nematoda*	*Nematoda* sp. 1	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					S (Total de taxones)	0	1	1	1	4	3	0	0	0	0	0	0	0
					N (Abundancia)	0	14	6	7	36	29	0	0	0	0	0	0	0

MÉTODO DE ENSAYO	FUENTE DE REFERENCIA
SMEWW 10300C, 10300E EPA 841-B-99-002	Ver anexo adjunto

Identificado por: Vania Rimarachín Ching

Revisado por: Jessica Adela Espinoza Ciudad
Bióloga
CBP. 13189

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO													
SOLICITANTE:	Subdireción Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental													
DATOS DE LA MUESTRA:	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
Número de TDR:	1685-2018													
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL													
Fecha de Reporte:	16 de novimbre de 2018													
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)													
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	14/09/18	14/09/18	15/09/18	15/09/18	15/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	
Código del punto de muestreo:	HB-88	HB-87	HB-81	HB-80	HB-79	HB-78	HB-77A	HB-77	HB-76	HB-75	HB-74	HB-72	HB-71	

Microalgas (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE													
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *rivulare*	0	0	0	0	0	2878	0	0	0	0	3597	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	0	0	0	0	0	0	2518	0	0	0	2878	1799	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *deflexum*	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *exilis*	1799	0	1079	0	0	0	2158	1439	3597	4676	2158	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *gracillimum*	0	0	0	0	0	4317	719	0	0	0	0	2878	4676
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *atomus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis* cf. *leptostriata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium delicatulum*	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium frequentissimum*	0	0	0	0	0	3237	0	0	0	0	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium lanceolatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium rostratum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2878	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis placentula*	0	0	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis pediculus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	0	0	719	0	719	0	360	0	0	1439	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia* sp. 1	0	0	0	0	0	360	0	360	360	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	0	0	0	0	1799	2158	719	3237	1799	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	3237	0	1799	719	4317	719	8273	9712	2518	4676	5036	6835	7194
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	1079	0	719	0	0	3237	2878	2878	0	0	1079	2878	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	0	0	0	0	2518	0	1799	0	0	1079	3597	1079	1799
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1439	719	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia* cf. *fruticosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9712
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia sigmoidea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia nana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia*	*Adlafia* cf. *brockmannii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cistula*	719	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella tumida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella lange-bertalotii*	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cymbiformis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	0	0	0	0	0	0	1079	0	1439	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* cf. *hybrida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura naviculiformis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* cf. *acuta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* aff. *inca*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* aff. *tsoneka*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutiforme*	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	1439	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *tropicum*	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *neogracile*	0	360	0	0	719	0	0	0	0	0	1079	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *subelginense*	0	0	0	0	0	0	0	3237	719	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *schneideri*	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema silesiacum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3597	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis* cf. *subminuta*	0	0	0	0	0	2158	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis microcephala*	0	0	0	0	0	0	1079	0	719	0	1799	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0	0	1799	2158	2518	0	0	1439	360	0

PROYECTO:						EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO														
SOLICITANTE:						Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental														
DATOS DE LA MUESTRA:						27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
Número de TDR:						1685-2018													
Área de muestreo						25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL														
Fecha de Reporte:						16 de novimbre de 2018													
Número de muestras:						CINCUENTA Y UNO (51)													
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):						14/09/18	14/09/18	15/09/18	15/09/18	15/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	
Código del punto de muestreo:						HB-88	HB-87	HB-81	HB-80	HB-79	HB-78	HB-77A	HB-77	HB-76	HB-75	HB-74	HB-72	HB-71	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*	0	0	0	0	1439	6115	0	1079	3237	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. gracile*	0	0	0	0	0	0	0	719	0	0	1439	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. acuminatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. tenuissimum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. auritum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema cf. netriviale*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis*	*Placoneis cf. peraelginensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria*	*Reimeria sinuata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. arcus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. praerupta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. exigua*	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia aff. fallax*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia aff. genuflexa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia bilunaris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. mucophila*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia cf. tridentula*	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Peroniaceae	*Peronia*	*Peronia sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia cf. vulgaris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia cf. amphipleuroides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia cf. megaliesmontana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1799	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. neoxilis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira cf. vitrea*	0	0	0	0	0	0	0	0	719	2158	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Cavinulaceae	*Cavinula*	*Cavinula sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Humidophila*	*Humidophila tempiliniana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis confervacea*	0	0	0	0	0	0	0	3597	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola muticoides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola nivalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis*	*Diploneis ovalis*	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis cf. undulatiformis*	1079	2518	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis cf. tenuis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1799	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	0	0	1079	0	0	3957	0	3957	0	1079	0	719	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula lanceolata*	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. cryptocephala*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. tenelloides*	0	0	0	0	0	1079	0	719	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. notha*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula erifuga*	0	0	0	0	0	2518	1439	5036	0	0	0	0	360	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula symmetrica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula sp. 2*	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*	0	1799	0	0	0	0	0	1079	0	0	1799	1079	1439	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela cf. elegantula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela cf. praecipua*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. hercynicum*	719	1799	360	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*	360	1079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. andinum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium sp. 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

PROYECTO:						EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO														
SOLICITANTE:						Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental														
DATOS DE LA MUESTRA:						27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
Número de TDR:						1685-2018													
Área de muestreo						25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL														
Fecha de Reporte:						16 de novimbre de 2018													
Número de muestras:						CINCUENTA Y UNO (51)													
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):						14/09/18	14/09/18	15/09/18	15/09/18	15/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	
Código del punto de muestreo:						HB-88	HB-87	HB-81	HB-80	HB-79	HB-78	HB-77A	HB-77	HB-76	HB-75	HB-74	HB-72	HB-71	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *divergens*	0	1439	0	0	0	0	0	719	1439	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	1079	1799	0	0	0	0	0	0	719	0	0	719	1079	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *gibba*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *patagonensis*	360	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *tsoneka*	1439	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *viridis*	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *spinossisima*	0	2878	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia microstauron*	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	719	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Fallacia*	*Fallacia* aff. *ecuadoriana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *pseudopupula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora pupula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *fusticulus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *amoena*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula cuspidata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula ambigua*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis subgracilis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* cf. *lineolata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* aff. *punensis*	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* sp. 1	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia adnata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia argus*	1439	360	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia*	*Rhopalodia gibba*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella ovalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella linearis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella angusta*	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella* cf. *amphyoxis*	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora ovalis*	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	360	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora* sp. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	1799	3597	0	0	3597	2878	4317	6115	3237	2518	6475	7554	10432	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	719	2518	0	0	4317	1799	1079	2158	2158	719	1079	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*	0	719	0	0	0	0	0	0	4317	1079	2158	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria* cf. *rumpens*	0	0	0	0	0	5036	0	0	360	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria* cf. *inflata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Odontidium*	*Odontidium mesodon*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Pseudostaurosira*	*Pseudostaurosira laucensis* var. *vulpina*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira* sp. 1	0	1799	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira leptostauron*	0	719	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra* sp. 1	0	719	1079	0	1799	2158	0	1799	1079	0	2158	360	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	719	0	719	0	1439	719	360	719	2158	719	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*	0	0	360	0	0	1079	1799	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria acus*	0	0	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*Diatoma tenuis*	0	0	0	0	360	0	719	1439	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*Diatoma vulgaris*	0	0	0	0	0	0	360	0	360	0	10072	719	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*Meridion lineare*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira*	*Melosira varians*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Orthoseiraceae	*Orthoseira*	*Orthoseira* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO																	
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																	
DATOS DE LA MUESTRA:	27		28		29		30		31		32		33		34		35	
Número de TDR:	1685-2018																	
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL																	
Fecha de Reporte:	16 de novimbre de 2018																	
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)																	
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	14/09/18		14/09/18		15/09/18		15/09/18		15/09/18		08/09/18		08/09/18		08/09/18		08/09/18	
Código del punto de muestreo:	HB-88		HB-87		HB-81		HB-80		HB-79		HB-78		HB-77A		HB-77		HB-76	

Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus turgidus*	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus giganteus*	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina* sp.	0	1079	0	0	0	0	0	0	0	1439	1079	0	360
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria aponina*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa alpina*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Microcystis*	*Microcystis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	360	1439	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Raphidiopsis*	*Raphidiopsis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena*	*Anabaena* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum*	*Cylindrospermum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc*	*Nostoc commune*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix tenuis*	0	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Coleofasciculaceae	*Geitlerinema*	*Geitlerinema* sp.	0	0	0	0	0	0	1439	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Gomontiellaceae	*Komvophoron*	*Komvophoron sp.*	1439	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	0	0	0	719	0	2158	3597	0	0	719	0	1439
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema animale*	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus*	*Microcoleus autumnalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Planktothrix*	*Planktothrix* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Homoeothrix*	*Homoeothrix juliana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	0	0	0	0	0	0	719	1799	0	0	0	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	*Phormidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	*Pleurocapsa* sp.	2158	0	0	0	0	0	2158	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	1439	0	0	0	0	0	0	0	1799	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenotholos*	*Xenotholos kemeri*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Spirulinales	Spirulinaceae	*Spirulina*	*Spirulina* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia*	*Heteroleibleinia* cf. *ucrainica*	0	0	0	0	0	0	2518	1439	5755	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	360	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	719	1079	1439	0	0	0	5396	5396	6835	719	3237	2878	5396
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Aphanocapsa*	*Aphanocapsa* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia* cf. *minimum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	0	0	0	0	0	0	0	2878	0	0	2158	0	719
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* cf. *muscicola*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0	0	719	0	0	3957	0	0	0	0	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Synechococcaceae	*Synechococcus*	*Synechococcus elongatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	*Stigeoclonium* sp.	0	0	108	0	0	612	216	108	0	0	0	36	324
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlamydomonadaceae	*Chlamydomonas*	*Chlamydomonas oblonga*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	*Chlorococcum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Cystomonas*	*Cystomonas* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Volvocaceae	*Pandorina*	*Pandorina morum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	*Oedogonium* sp.	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Ulotrichales	Gloeotilaceae	*Binuclearia*	*Binuclearia* cf. *tectorum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Characiaceae	*Characium*	*Characium ornithocephalum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Pseudopediastrum*	*Pseudopediastrum boryanum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Tetraedron*	*Tetraedron minimum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO														
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental														
DATOS DE LA MUESTRA:	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39		
Número de TDR:	1685-2018														
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL														
Fecha de Reporte:	16 de novimbre de 2018														
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)														
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	14/09/18	14/09/18	15/09/18	15/09/18	15/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18		
Código del punto de muestreo:	HB-88	HB-87	HB-81	HB-80	HB-79	HB-78	HB-77A	HB-77	HB-76	HB-75	HB-74	HB-72	HB-71		

Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* cf. pachyderma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum*	*Coelastrum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus dimorphus*	1439	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus wisconsinensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus spiralis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum*	*Messastrum gracile*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	incertae sedis	incertae sedis	*Crucigenia*	*Crucigenia tetrapedia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chlorophyta	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	*Cladophora*	*Cladophora* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*Closterium malmei*	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*Closterium venus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *subcirculare*	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	1439	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *laeve*	2158	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *regnelli*	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *phaseolus*	1439	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Euastrum*	*Euastrum dubium*	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurastrum*	*Staurastrum leptocladum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurodesmus*	*Staurodesmus* aff. *dejectus*	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Gonatozygaceae	*Gonatozygon*	*Gonatozygon brebisonii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 2	72	108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra*	*Spirogyra* sp.	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema*	*Zygnema* sp. 1	0	144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Charophyta	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Klebsormidiaceae	*Klebsormidium*	*Klebsormidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	0	0	
Ochrophyta	Xanthophyceae	Mischococcales	Botrydiopsidaceae	*Botrydiopsis*	*Botrydiopsis* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0	
Ochrophyta	Xanthophyceae	Tribonematales	Tribonemataceae	*Tribonema*	*Tribonema* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	*Astasia* sp.	360	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Phacaceae	Phacus	*Phacus orbicularis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena gracilis*	360	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	0	0	
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena* sp. 1	0	719	0	0	0	0	0	0	719	0	0	0	0	
					S (Total de taxones)	34	31	13	3	23	21	29	31	29	21	28	19	22	
					N (Abundancia)	33885	32410	10899	1799	30935	49892	54532	71763	49640	31295	66187	31691	49964	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO												
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental												
DATOS DE LA MUESTRA:	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Número de TDR:	1685-2018												
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL												
Fecha de Reporte:	16 de novimbre de 2018												
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)												
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	14/09/18	14/09/18	15/09/18	15/09/18	15/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18	08/09/18
Código del punto de muestreo:	HB-88	HB-87	HB-81	HB-80	HB-79	HB-78	HB-77A	HB-77	HB-76	HB-75	HB-74	HB-72	HB-71

Microorganismos (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE												
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Difflugiidae	*Difflugia*	*Difflugia globulosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Difflugiidae	*Difflugia*	*Difflugia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	*Arcella*	*Arcella vulgaris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Hyalosphenidae	*Hyalosphenia*	*Hyalosphenia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Corythion*	*Corythion* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Trinema*	*Trinema lineare*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Euglyphidae	*Euglypha*	*Euglypha strigosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciliophora	Hypotrichea	Euplotida	Euplotidae	*Euplotes*	*Euplotes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	*Lecane*	*Lecane crepida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Proalidae	*Proales*	*Proales* sp.	0	0	0	0	29	0	0	0	22	0	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Flosculariaceae	Flosculariidae	*Sinantherina*	*Sinantherina semibullata*	14	36	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
Arthropoda	Ostracoda			*Ostracoda*	*Ostracoda* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0
Nematoda	Secernentea			*Nematoda*	*Nematoda* sp. 1	0	29	0	0	0	0	0	0	7	14	22	0	0
					S (Total de taxones)	1	2	0	0	1	0	0	0	4	2	3	0	0
					N (Abundancia)	14	65	0	0	29	0	0	0	43	36	43	0	0

MÉTODO DE ENSAYO	FUENTE DE REFERENCIA
SMEWW 10300C, 10300E EPA 841-B-99-002	Ver anexo adjunto

Identificado por: Vania Rimarachin Ching

Revisado por: Jessica Ardela Espino Ciudad
Bióloga
C3P. 13158

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO												
SOLICITANTE:	Subdireción Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental												
DATOS DE LA MUESTRA:	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
Número de TDR:	1685-2018												
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL												
Fecha de Reporte:	16 de novimbre de 2018												
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)												
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	08/09/18	11/09/18	08/09/18	19/09/18	19/09/18	19/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	
Código del punto de muestreo:	HB-70	HB-15	HB-16	HB-29	HB-30	HB-32	HB-33	HB-34	HB-35	HB-36	HB-37	HB-49	

Microalgas (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE												
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *rivulare*	0	0	2878	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	2518	0	1799	2866	0	0	2866	1079	0	0	0	2878
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *deflexum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *exilis*	0	0	0	1592	0	0	1274	0	0	0	0	1439
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *gracillimum*	0	0	4676	1274	3185	0	1911	0	1799	0	0	4317
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *atomus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis laevis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Eucocconeis*	*Eucocconeis* cf. *leptostriata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium delicatulum*	0	0	0	0	0	0	955	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium frequentissimum*	0	360	0	0	0	0	0	1439	719	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium lanceolatum*	0	0	0	2229	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium rostratum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis placentula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis pediculus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula*	*Denticula tenuis*	4317	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	0	0	0	318	0	0	318	0	719	360	0	1439
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	0	1799	4676	637	955	1274	1274	2878	2518	3597	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	1799	0	0	1592	955	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia linearis*	0	0	0	0	0	637	955	0	2158	1079	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	0	0	0	0	0	318	0	0	719	0	719	2518
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia fonticola*	3237	0	0	955	637	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia* cf. *fruticosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia sigmoidea*	0	0	0	318	637	955	2866	0	1079	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia nana*	0	0	0	0	0	318	955	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia*	*Adlafia* cf. *brockmannii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cistula*	0	0	0	1274	955	1274	1592	0	0	719	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella tumida*	0	0	0	0	0	637	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella lange-bertalotii*	0	0	0	0	0	955	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *cymbiformis*	0	0	0	0	0	0	955	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura amphicephala*	719	0	0	637	0	318	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* cf. *hybrida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura naviculiformis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* cf. *acuta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* aff. *inca*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* aff. *tsoneka*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutiforme*	1439	1079	0	637	1274	0	0	1079	719	1079	1439	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *tropicum*	0	719	0	0	637	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *neogracile*	2518	0	0	0	0	0	0	0	719	0	1079	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *subelginense*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *schneideri*	0	0	0	0	0	0	955	0	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema silesiacum*	0	0	0	0	0	0	637	2158	1439	1799	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis* cf. *subminuta*	0	0	0	0	318	0	1274	0	0	0	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis microcephala*	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonopsis*	*Encyonopsis* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	0	0	0	955	637	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO											
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental											
DATOS DE LA MUESTRA:	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Número de TDR:	1685-2018											
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL											
Fecha de Reporte:	16 de noviembre de 2018											
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)											
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	08/09/18	11/09/18	08/09/18	19/09/18	19/09/18	19/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18
Código del punto de muestreo:	HB-70	HB-15	HB-16	HB-29	HB-30	HB-32	HB-33	HB-34	HB-35	HB-36	HB-37	HB-49
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *gracile*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	637	318	0	0	719	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *acuminatum*	0	0	0	2548	1274	1592	2229	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *tenuissimum*	0	0	0	318	0	637	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *auritum*	0	0	0	0	0	0	637	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *netriviale*	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis*	*Placoneis* cf. *peraelginensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria*	*Reimeria sinuata*	0	0	0	955	0	0	955	1799	0	0	0	1079
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *arcus*	0	1079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1439
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *praerupta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	719
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *exigua*	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* aff. *fallax*	0	0	0	1911	318	318	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* aff. *genuflexa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia bilunaris*	0	0	0	637	955	637	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *mucophila*	0	0	0	1592	2229	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *tridentula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Peroniaceae	*Peronia*	*Peronia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia* cf. *vulgaris*	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia* cf. *amphipleuroides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia* cf. *megaliesmontana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora oligotraphenta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *neoxilis*	3237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira* cf. *vitrea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Cavinulaceae	*Cavinula*	*Cavinula* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Humidophila*	*Humidophila tempiliana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis confervacea*	1799	0	0	0	0	0	3822	1439	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola muticoides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola nivalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis*	*Diploneis ovalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *undulatiformis*	719	2878	0	1274	637	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis* cf. *tenuis*	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	1079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula lanceolata*	360	1799	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *cryptocephala*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *tenelloides*	0	0	0	0	318	318	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*	1079	0	0	955	637	955	1911	0	0	360	719	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* cf. *notha*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula erifuga*	719	0	0	0	1592	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula symmetrica*	0	0	0	0	0	318	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*	360	0	0	0	637	318	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela* cf. *elegantula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela* cf. *praecipua*	1439	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* cf. *hercynicum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cuneatum*	0	0	0	318	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* cf. *andinum*	0	0	0	955	0	0	0	0	1079	0	0	360
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO																		
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																		
DATOS DE LA MUESTRA:						40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51		
Número de TDR:	1685-2018																		
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL																		
Fecha de Reporte:	16 de novimbre de 2018																		
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)																		
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):						08/09/18	11/09/18	08/09/18	19/09/18	19/09/18	19/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18		
Código del punto de muestreo:						HB-70	HB-15	HB-16	HB-29	HB-30	HB-32	HB-33	HB-34	HB-35	HB-36	HB-37	HB-49		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *divergens*	0	0	0	0	0	318	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	0	719	0	318	955	1274	637	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *gibba*	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *patagonensis*	0	0	0	0	0	0	1274	360	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *tsoneka*	0	0	0	0	637	1274	955	719	0	360	719	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *viridis*	0	0	0	0	318	318	0	1799	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* cf. *spinossisima*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia microstauron*	0	0	0	0	0	637	0	719	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Fallacia*	*Fallacia* aff. *ecuadoriana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *pseudopupula*	0	0	0	0	0	318	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora pupula*	0	0	0	0	0	955	637	0	360	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *fusticulus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* cf. *amoena*	0	0	0	318	0	637	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula cuspidata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula*	*Craticula ambigua*	0	1079	0	318	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis subgracilis*	0	0	0	637	0	0	955	360	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* cf. *lineolata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* aff. *punensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia adnata*	1079	0	0	0	637	1592	1274	360	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia argus*	719	0	0	0	0	637	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia*	*Rhopalodia gibba*	0	0	0	0	0	955	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella ovalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella linearis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella angusta*	360	0	0	0	0	0	0	1079	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella* cf. *amphyoxis*	0	0	0	0	0	0	0	360	0	719	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora ovalis*	0	0	0	0	0	637	0	0	360	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora* sp. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	0	0	2518	2866	0	0	2229	1439	2518	1079	0	2878		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	4676	0	0	0	0	0	3822	0	719	0	360	719		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria* cf. *rumpens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria* cf. *inflata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Odontidium*	*Odontidium mesodon*	0	0	0	0	0	0	0	719	360	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Pseudostaurosira*	*Pseudostaurosira laucensis* var. *vulpina*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira* sp. 1	1079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira leptostauron*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra* sp. 1	1079	0	0	0	0	0	1592	719	3597	719	2518	3237		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	0	0	0	0	0	0	0	719	1079	360	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*	0	0	0	318	0	0	0	0	719	0	719	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria acus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*Diatoma tenuis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma*	*Diatoma vulgaris*	0	0	0	0	0	318	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*Meridion lineare*	0	0	0	0	0	0	0	1799	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira*	*Melosira varians*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Orthoseiraceae	*Orthoseira*	*Orthoseira* sp. 1	0	0	0	1911	0	0	1911	719	0	0	0	2158		

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO											
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental											
DATOS DE LA MUESTRA:	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Número de TDR:	1685-2018											
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL											
Fecha de Reporte:	16 de noviembre de 2018											
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)											
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	08/09/18	11/09/18	08/09/18	19/09/18	19/09/18	19/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18
Código del punto de muestreo:	HB-70	HB-15	HB-16	HB-29	HB-30	HB-32	HB-33	HB-34	HB-35	HB-36	HB-37	HB-49
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0	0	318	955	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus turgidus*	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus giganteus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria aponina*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Gomphosphaeriaceae	*Gomphosphaeria*	*Gomphosphaeria* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa alpina*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Microcystis*	*Microcystis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Raphidiopsis*	*Raphidiopsis* sp.	0	0	0	637	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena*	*Anabaena* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum*	*Cylindrospermum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc*	*Nostoc commune*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	0	0	0	0	0	0	637	0	0	1079	360	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix tenuis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix*	*Tolypothrix* sp.	1439	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Coleofasciculaceae	*Geitlerinema*	*Geitlerinema* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Gomontiellaceae	*Komvophoron*	*Komvophoron sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	360	0	318	0	0	0	0	0	0	1799	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema animale*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus*	*Microcoleus autumnalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Planktothrix*	*Planktothrix* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Homoeothrix*	*Homoeothrix juliana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	0	0	0	637	0	0	0	0	0	0	1439	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium*	*Phormidium* sp.	0	719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	*Pleurocapsa* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	0	0	0	0	637	0	955	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenotholos*	*Xenotholos kerneri*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Spirulinales	Spirulinaceae	*Spirulina*	*Spirulina* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Clastidium*	*Clastidium rivulare*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia*	*Heteroleibleinia* cf. *ucrainica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	1799	1079	0	0	0	0	1274	0	719	1439	1079	1439
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Aphanocapsa*	*Aphanocapsa* sp. 1	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia*	*Merismopedia* cf. *minimum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	0	0	0	0	318	0	0	0	0	0	1079	1439
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* cf. *muscicola*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	1079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Synechococcaceae	*Synechococcus*	*Synechococcus elongatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	*Stigeoclonium* sp.	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlamydomonadaceae	*Chlamydomonas*	*Chlamydomonas oblonga*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Chlorococcum*	*Chlorococcum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlorococcaceae	*Cystomonas*	*Cystomonas* sp.	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Volvocaceae	*Pandorina*	*Pandorina morum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	*Oedogonium* sp.	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Ulotrichales	Gloeotilaceae	*Binuclearia*	*Binuclearia* cf. *tectorum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Characiaceae	*Characium*	*Characium ornithocephalum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Pseudopediastrum*	*Pseudopediastrum boryanum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Tetraedron*	*Tetraedron minimum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

9

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO																	
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																	
DATOS DE LA MUESTRA:							40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Número de TDR:	1685-2018																	
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL																	
Fecha de Reporte:	16 de noviembre de 2018																	
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)																	
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):							08/09/18	11/09/18	08/09/18	19/09/18	19/09/18	19/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18
Código del punto de muestreo:							HB-70	HB-15	HB-16	HB-29	HB-30	HB-32	HB-33	HB-34	HB-35	HB-36	HB-37	HB-49
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* cf. pachyderma		0	108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* sp.		0	0	0	0	96	0	0	0	72	0	108	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum*	*Coelastrum* sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus*	*Scenedesmus quadricauda*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus dimorphus*		0	0	0	0	637	0	0	0	0	0	719	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus wisconsinensis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus arcuatus*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus spiralis*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum*	*Messastrum gracile*		0	0	0	0	0	0	318	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*Monoraphidium circinale*		0	0	0	0	0	0	637	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	incertae sedis	incertae sedis	*Crucigenia*	*Crucigenia tetrapedia*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	*Cladophora*	*Cladophora* sp.		72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*Closterium malmei*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*Closterium venus*		0	0	0	318	637	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*		0	0	0	318	318	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium granatum*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *subcirculare*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *laeve*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	719	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *regnelli*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *phaseolus*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Euastrum*	*Euastrum dubium*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurastrum*	*Staurastrum leptocladum*		0	0	0	0	955	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurodesmus*	*Staurodesmus* aff. *dejectus*		0	0	0	0	637	318	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Gonatozygaceae	*Gonatozygon*	*Gonatozygon brebisonii*		0	0	0	0	1274	0	0	0	0	0	719	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra*	*Spirogyra* sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema*	*Zygnema* sp. 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Klebsormidiophyceae	Klebsormidiales	Klebsormidiaceae	*Klebsormidium*	*Klebsormidium* sp.		0	288	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0
Ochrophyta	Xanthophyceae	Mischococcales	Botrydiopsidaceae	*Botrydiopsis*	*Botrydiopsis* sp. 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Xanthophyceae	Tribonematales	Tribonemataceae	*Tribonema*	*Tribonema* sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Peranemea	Natomonadida	Astasiidae	*Astasia*	*Astasia* sp.		0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Phacaceae	Phacus	*Phacus orbicularis*		0	0	0	0	0	318	637	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena gracilis*		0	2518	0	0	0	637	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena*	*Euglena* sp. 1		0	0	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0
						S (Total de taxones)	32	20	5	36	33	34	37	22	23	18	18	18
						N (Abundancia)	42554	19101	16547	36306	27166	23248	49076	24460	24604	16223	16655	30935

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE029-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO												
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental												
DATOS DE LA MUESTRA:	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
Número de TDR:	1685-2018												
Área de muestreo	25 cm2 en 180 mL excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 el área fue de 28,26 cm2 en 180 mL												
Fecha de Reporte:	16 de novimbre de 2018												
Número de muestras:	CINCUENTA Y UNO (51)												
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	08/09/18	11/09/18	08/09/18	19/09/18	19/09/18	19/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	13/09/18	
Código del punto de muestreo:	HB-70	HB-15	HB-16	HB-29	HB-30	HB-32	HB-33	HB-34	HB-35	HB-36	HB-37	HB-49	

Microorganismos (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE												
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Difflugiidae	*Difflugia*	*Difflugia globulosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Difflugiidae	*Difflugia*	*Difflugia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	*Arcella*	*Arcella vulgaris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Hyalosphenidae	*Hyalosphenia*	*Hyalosphenia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Corythion*	*Corythion* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Trinema*	*Trinema lineare*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Euglyphidae	*Euglypha*	*Euglypha strigosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciliophora	Hypotrichea	Euplotida	Euplotidae	*Euplotes*	*Euplotes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotífera	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	*Lecane*	*Lecane crepida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotífera	Eurotatoria	Ploima	Proalidae	*Proales*	*Proales* sp.	0	14	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0
Rotífera	Eurotatoria	Flosculariaceae	Flosculariidae	*Sinantherina*	*Sinantherina semibullata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0
Arthropoda	Ostracoda			*Ostracoda*	*Ostracoda* sp. 1	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematoda	Secernentea			*Nematoda*	*Nematoda* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					S (Total de taxones)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
					N (Abundancia)	43	14	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0

MÉTODO DE ENSAYO	FUENTE DE REFERENCIA
SMEWW 10300C, 10300E EPA 841-B-99-002	Ver anexo adjunto

Identificado por: Vania Rimarachin Ching

Revisado por: Jessica Adela Espino Ciudad

Jessica Adela Espino Ciud.
Bióloga
C3P. 1315

Anexo: Fuente de referencia

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N°PE029-2018-OEFA/DEAM

TDR 1685-2018
CUC 001-9-2018-401

PROYECTO: EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO

UBICACIÓN: JUNIN

FECHA ANÁLISIS: NOVIEMBRE 2018

La identificación de los componentes de esta comunidad se realiza a nivel taxonómico más bajo posible teniendo en cuenta que el material no es tratado especialmente para la identificación de diatomeas y algas blandas por separado. Se emplea un microscopio binocular y diversas claves específicas de acuerdo con el grupo.

El análisis cuantitativo se realiza en una cámara de Sedwift-rafter de acuerdo con las normas de los Standard Methods 10300C y 10300E; optando por realizar un conteo de 20 celdas para las microalgas y de toda la cámara para los microorganismos teniendo en cuenta que en cada colecta hay 25 cm^2 en 1800 mL de agua destilada; excepto en HB29, HB30, HB32, HB33 y HB45 en los cuales el área fue de 28,26 cm^2 en 180mL.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- Apha, Water Environment Federation, & American Water Works Association. (2014). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (p. 1368).
- Barbour, M. T., Gerritsen, J., Snyder, B. D., & Stribling, J. B. (1998). Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish, Second Edition. *US Environmental Protection Agency Office of Water Washington DC*, *2nd*, 339. https://doi.org/EPA 841-B-99-002.
- Anagnostidis, K. & Komárek, J. (1988). Modern approach to the classification system of cyanophytes 3-Oscillatoriales. *Archiv Fur Hydrobiololgie, 80*, 327-472.
- Anagnostidis, K. & Komárek, J. (1990). Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 5 - Stigonematales. Algological Studies 59:1-73. Archiv Fur Hydrobiologie, 86.
- Bohunická, M., Johansen, J. R. & Fucíková, K. (2011). *Tapinothrix clintonii* sp. nov. (Pseudanabaenaceae, Cyanobacteria), a new species at the nexus of five genera. *Fottea 11*, 127-140.
- Cavalier-Smith, T. (2016). Higher classification and phylogeny of Euglenozoa. *European Journal of Protistology* 56: 250–276.
- Ciugulea, I. & Triemer, R.E. (2010). *A Color Atlas of Phtosynthetic Euglenoids*. Michigan State: University Press.
- Dürrschmidt M. (1985). *Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen des Bañado Cruces Provinz Valdivia, Chile.* (J. Cramer, *Ed.), Bibliotheca Phycologica* (Band 73). Berlin-Stuttgart: J. Cramer.
- Geitler L. (1932). Cyanophyceae. (L. Rabenhorst, Ed.), Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Germany: [Reimpresión 1985] Koeltz

Scientific Books.

- Guiry, M. (2013). Taxonomy and nomenclature of the Conjugatophyceae (= Zygnematophyceae). *Algae, 28*(1), 1-29.
- Jhon, D. M., Whitton, B.A. & Brook, A.J. (2011). *The Freshwater Algal flora of the British Isles*. (2da ed.) New York: Cambridge Univ. Press
- Hašler, P., Dvořák, P., J.R. Johansen, M. Kitner, V. Ondřej & Aloisie Poulíčková. (2012). Morphological and molecular study of epipelic filamentous genera *Phormidium*, *Microcoleus* and *Geitlerinema* (Oscillatoriales, Cyanophyta/Cyanobacteria). *Fottea, 12*(2), 341–356 pp.
- Hindàk, F. (2008). *Colour Atlas of Cyanophytes*. Bratislava: VEDA, Publishing House of the Slovak Academy of Sciences.
- Hofmann G., Werum M. (2011). *Diatomeen in Susswasser-Benthos von Mitteluropa*. Lange-Bertalot H (Ed.) Ruggel: ARG Gantner Verlag K.G.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. (1995). Nomenclatural novelties in chroococcalean cyanoprokaryotes. *Preslia, 67*, 15-23.
- Komárek, J. & Fott, D. (1983). Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. 7. Teil, 1. Hälfte. (G. Huber-Pestalozzi, Ed.), *Das Phytoplanktondes SüBwassers: Systematik und Biologie*. Stuttgart, Germany: Schweizerbart Science Publishers.
- Komárek, J., Kastovsky, J., Mares, J. & Johansen, J.R. (2014). Taxonomic classification of cyanoprokaryotes (cyanobacterial genera) (2014), using a polyphasic approach. *Preslia* 86: 295-335.
- Komárek J. & Anagnostidis K. (1999). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/1: Cyanoprokaryota 1. Teil / 1st Part: Chroococcales*. Alemania: Gustav Fischer.
- Komárek, J. & Anagnostidis K. (2005). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/2: Cyanoprokaryota 2. Teil / 2nd Part: Oscillatoriales*. Alemania: Elsevier Spektrum Akademischer.
- Komárek, J. (2013). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/3: Cyanoprokaryota. 3. Teil / 3rd part: Heterocytous Genera*. Alemania: Springer Spektrum
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (2004). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 2/4: Bacillariophyceae 4. Tei;l 4: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) and Gomphonema*. Alemania: Elsevier Spektrum Akademischer.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (2008). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 2/2: Bacillariophyceae 2. Teil 2 Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*. Alemania: Spektrum Akademischer.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1997). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 2/1: Bacillariophyceae 1: Teil 1: Naviculaceae*. Alemania: Spektrum Akademischer
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (2000). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 2/3: Bacillariophyceae 3: Teil 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. Alemania: Spektrum Akademischer.
- Lowe, R. L., Kociolek, P., Johansen, J. R., Van de Vijver, B., Lange-Bertalot, H. & Kopalová, K. (2014). *Humidophila* gen.nov., a new genus for a group of diatoms (Bacillariophyta) formerly within the genus *Diadesmis*: species from Hawai'i, including one new species. *Diatom Research* 29(4): 351-360.
- Metzelin, D. & Lange-Bertalot, H. (2007). Tropische Diatomeen in Südamerika II: Special remarks on biogeographic disjunction. (H. Lange – Bertalot, Ed.), Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs (Vol. 18). Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.G.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. (2007). *The Diatoms: Biology & Morphology of the Genera* (1ra ed.). New York: Cambridge University Press.

- Round, F. E., & Bukhtiyarova, L. (1996). Four New Genera Based on *Achnanthes* (*Achnanthidium*) Together With a Re-Definition of *Achnanthidium*. Diatom Research, 11(2), 345–361. https://doi.org/10.1080/0269249X.1996.9705389
- Rumrich, U., Lange-Bertalot, H. & Rumrich, M. (2000). *Diatomeen der Anden. Von Venezuela bis Patagonien/Feuerland und zwei weitere Beiträge*. (H. Lange–Bertalot, Ed.), *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs* (Vol. 8). Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.G.
- Strunecký, O., Komárek, J. & Smarda, J. (2014). *Kamptonema* (Microcoleaceae, Cyanobacteria), a new genus derived from the polyphyletic *Phormidium* on the basis of combined molecular and cytomorphological markers. *Preslia 86,* 193-207.
- Thorp, J. A. & Covich, A.P. (2001). *Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates.* New York: Academic Press.
- Wehr, J. D. & Sheath, R.G. (Eds.). (2003). *Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification*. London, Paris, New York: Academic Press.
- Bass D & T. Cavalier-Smith. (2009). Cercozoa. Version 22 March (2009) (under construction). http://tolweb.org/Cercozoa/121187/(2009).03.22 En The Tree of Life Web Project [16 noviembre 2018]. Recuperado de: http://tolweb.org/
- Guiry M. D. & Guiry, G. M. *AlgaeBase.* World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway [16 noviembre 2018]. Recuperado de: http://www.algaebase.org.
- Siemensma, F. J. *Microworld, world of amoeboid organisms*. World-wide electronic publication, Kortenhoef, the Netherlands [16 noviembre 2018]. Recuperado de: http://www.arcella.nl.
- Segers H. (2018). *FADA Rotifera: Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera)* (version May 2012). In: Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M & Penev L., eds. (2018). *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life* [28 Mayo 2018]. Recuperado de: www.catalogueoflife.org/col.

9

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS N° MIB0024-2018-OEFA/DEAM

| | | |

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS N° MIB0024-2018-OEFA/DEAM

| | | |

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS N° MIB0024-2018-OEFA/DEAM

						PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UM TOROMOCHO DE LA COMPAÑÍA MINERA CHINALCO S.A.																																
						SOLICITANTE:	Subdirección Técnico Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																																
						DATOS DE LA MUESTRA:	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
	CUC: 001-9-2018-401		Número de TDR: 1685-2018		Número de muestras: CIENTODIECINUEVE (119)																																
	Muestreador y área de muestreo: Red surber - 0,09 m^2 (sistemas lóticos)						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X			
	Muestreador y área de muestreo: Red en D - 0,30 m^2 (sistemas lénticos y bofedales)																										X	X	X						
	Fecha de Reporte: 21 de noviembre de 2018																																		
						Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	06/09/2018			06/09/2018			06/09/2018			06/09/2018			06/09/2018			06/09/2018			06/09/2018			14/09/2018	14/09/2018	14/09/2018	15/09/2018		
						Hora:	16:40			16:00			14:15			12:55			11:20			10:20			10:05			10:36	11:08	11:51	10:10		
						Punto de muestreo:	HB-61			HB-62			HB-63			HB-64			HB-65			HB-66			HB-67			HB-88	HB-89	HB-87	HB-79		
						Réplicas:	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R1	R1	R1	R2	R3
	PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE																													
1	Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	0	0	0	0	0	0	1	1	8	1	1	10	3	2	3	0	0	0	0	0	0	15	11	0	0	0	0
2	Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
3	Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	38	71	71	37	15	29	24	18	62	20	7	20	39	11	47	38	5	15	56	43	68	0	0	0	0	0	0
6	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	3	12	3	1	1	0	0	1	4	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lanceles*	*Lanceles* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	9	7	7	13	2	1	8	1	8	3	6	3	5	2	3	6	2	6	6	6	8	0	0	0	4	4	6
11	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	1	1	0	0	0	1	1	10	3	0	0	1	0	4	2	0	0	0	1	24	0	0	0	0	0	0
14	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
15	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
16	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	70	16	25	0	0	0
20	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	3	0	1	1	0	1	1	1	0	2	0	0	5	0	3	0	0	0	3	0	7	0	0	0	0	0	0
23	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
24	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	18	13	8	10	8	14	0	6	4	1	0	4	2	0	3	4	4	0	6	1	3	0	0	0	0	0	0
25	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	3	16	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0
26	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
27	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	0	0	0	0	2	1	0	0	1	2	2	0	1	0	1	0	1	0	0	0	8	0	0	32	0	0	0
28	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2369	22	5	0	0	0
29	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	9	2	5	5	1	0	0	0	0	1	2	8	0	0	0	0	0	0	7	10	20	22	71	42	0	0	0
30	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
33	Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	2	0	0	0	1	2	0	0	7	1	1	2	0	2	6	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0
34	Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	0	0	0	1	2	0	2	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
35	Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	4	5	7	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	2	3	8	0	0	0	0	0	0
37	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simuliun*	*Simuliun* sp.	0	6	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	10	25	0	0	0	0	0	0
38	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
41	Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	5	0	0	0
43	Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla sp.*	1	1	2	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
45	Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
46	Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	6	0	0	0	1
						Abundancia (N)	91	136	112	68	32	49	40	35	100	44	21	48	62	16	68	60	17	23	91	80	176	2508	126	110	8	5	13
						Riqueza (S)	11	11	14	7	8	8	8	10	9	12	8	8	11	4	10	8	8	4	12	10	13	8	5	6	4	2	7

MÉTODO DE ENSAYO
SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C.1,2, 22nd Ed. 2012

Remy Heriberto Canales Ortiz
Biólogo
CBP. 12242

Identificado por: *Remy Canales Ortiz*

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS N° MIB0024-2018-OEFA/DEAM

						PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UM TOROMOCHO DE LA COMPAÑÍA MINERA CHINALCO S.A.																					
						SOLICITANTE:	Subdirección Técnico Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																					
						DATOS DE LA MUESTRA:	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
	CUC: 001-9-2018-401		Número de TDR: 1685-2018		Número de muestras: CIENTODIECINUEVE (119)																								
	Muestreador y área de muestreo: Red surber - 0,09 m^2 (sistemas lóticos)						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Muestreador y área de muestreo: Red en D - 0,30 m^2 (sistemas lénticos y bofedales)																											
	Fecha de Reporte: 21 de noviembre de 2018																											
						Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	15/09/2018			15/09/2018			20/09/2018			20/09/2018			08/09/2018			08/09/2018			08/09/2018			08/09/2018		
						Hora:	11:45			10:00			11:00			09:40			14:00			12:10			12:45			11:30		
						Punto de muestreo:	HB-81			HB-90			HB-92			HB-97			HB-70			HB-74			HB-71			HB-72		
						Réplicas:	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
	PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE																						
1	Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5	14	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0
3	Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	39	69	12	2	0	0	12	26	13
6	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	0	0	0	0	0	0	129	70	58	36	70	97	104	66	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0	0	0	0	6	6	5	4	25	31	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
16	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	6	1	0	0	0	0	0	1
17	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
19	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	2	9
21	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	85	56	89	5	0	16	20	6	0
24	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	0	0	0	0	0	0	7	6	1	4	5	5	0	0	0	149	114	17	10	12	0	5	33	71
25	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	3
26	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	14	12	10	0	3	0	0	42	0
30	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
31	Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
33	Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
34	Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
36	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
37	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simuliun*	*Simuliun* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0
38	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	0	0	0	0	0	0	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
45	Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
46	Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Abundancia (N)	1	0	0	2	1	1	152	92	74	53	111	158	122	78	106	316	265	135	17	17	17	42	141	98
						Riqueza (S)	1	0	0	2	1	1	9	8	9	8	7	12	4	6	4	12	9	9	3	3	2	5	10	6

MÉTODO DE ENSAYO
SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C.1,2, 22nd Ed. 2012

Remy Heriberto Canales Ortiz
Biólogo
CBP. 12242

Identificado por: *Remy Canales Ortiz*

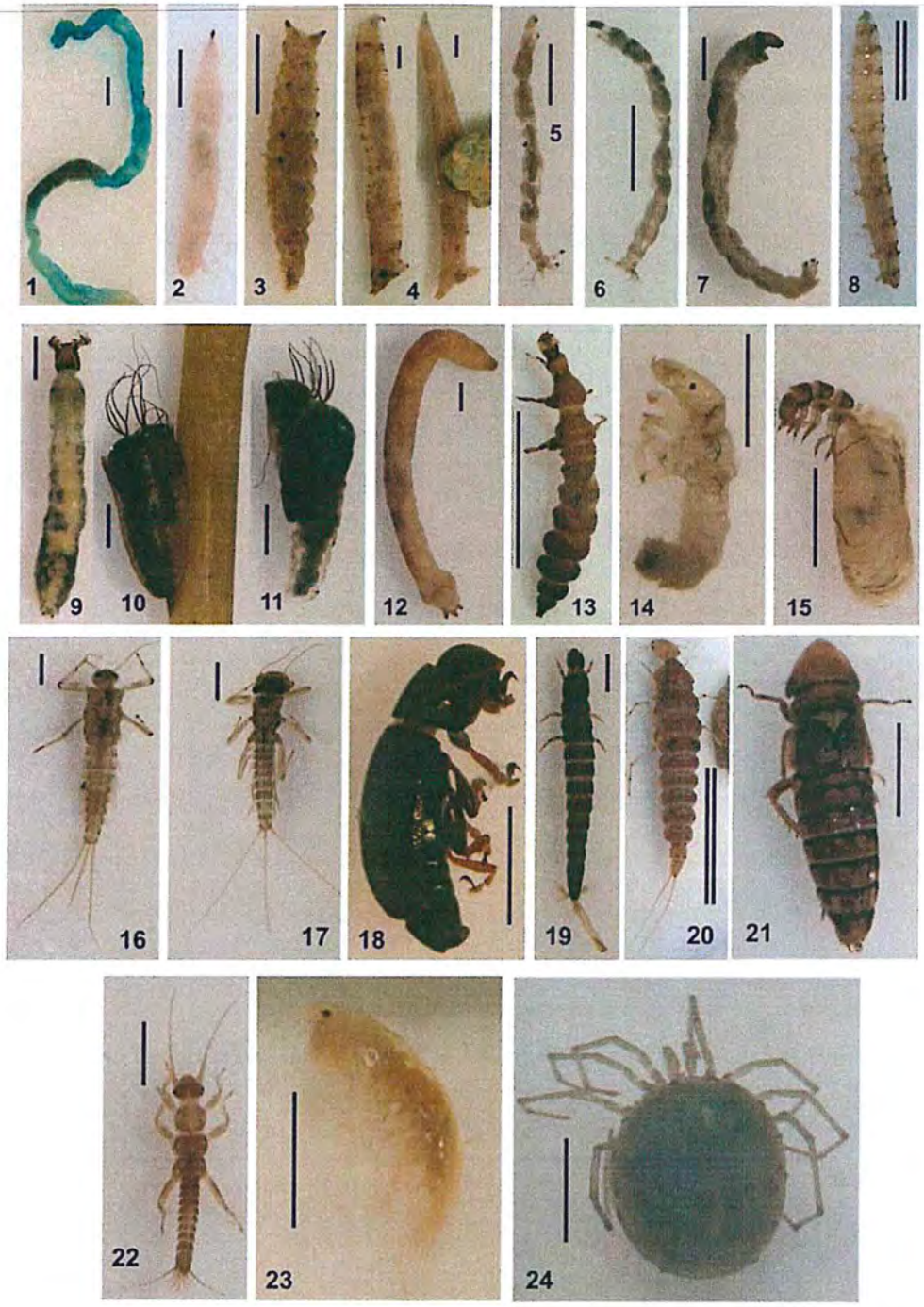
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS N° MIB0024-2018-OEFA/DEAM

						PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UM TOROMOCHO DE LA COMPAÑÍA MINERA CHINALCO S.A.														
						SOLICITANTE:	Subdirección Técnico Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental														
						DATOS DE LA MUESTRA:	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
	CUC: 001-9-2018-401		Número de TDR: 1685-2018		Número de muestras: CIENTODIECINUEVE (119)																		
	Muestreador y área de muestreo: Red surber - 0,09 m^2 (sistemas lóticos)						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Muestreador y área de muestreo: Red en D - 0,30 m^2 (sistemas lénticos y bofedales)																					X	X
	Fecha de Reporte: 21 de noviembre de 2018																						
						Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	08/09/2018			08/09/2018			08/09/2018			08/09/2018			08/09/2018			11/09/2018	11/09/2018
						Hora:	12:00			10:45			10:00			08:58			08:45			08:20	09:30
						Punto de muestreo:	HB-75			HB-76			HB-77A			HB-77			HB-78			HB-16	HB-15
						Réplicas:	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R1
	PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE																	
1	Annelida	Oligochaeta	ND	ND	ND	Oligochaeta	210	250	380	190	130	280	50	20	20	50	80	12	20	20	10	0	0
2	Annelida	Oligochaeta	Opisthopora	Lumbricidae	ND	Lumbricidae	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0
3	Annelida	Hirudinea	Arhynchobdellida	Erpobdellidae	ND	Erpobdellidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	1	1	0	0	0
4	Annelida	Hirudinea	ND	ND	ND	Hirudinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes*	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	ND	Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Neoelmis*	*Neoelmis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtidae	*Scirtes*	*Scirtes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Atopsyche*	*Atopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Oxyethira*	*Oxyethira* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	*Nectopsyche*	*Nectopsyche* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Chironomiinae	0	0	0	2	0	2	1	0	1	6	2	0	1	0	0	0	0
21	Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Paratanytarsus*	*Paratanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Parochlus*	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	1	3	0	5	0	22	0	0	0	0	17	5	2	1	0	0	0
24	Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	8	5	0	20	12	6	0	1	3	9	25	24	0	0	0	0	0
25	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	4	0	0	6	2	0	1	0	0	0	18	8	0	0	0	0	0
26	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Polypedilum*	*Polypedilum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
28	Arthropoda	Insecta	Díptera	Chironomidae	*Tanytarsus*	*Tanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	0	0	0	14	0	5	5	10	4	40	5	0	2	2	1	1	57
30	Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	ND	Ceratopogonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
31	Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Chelifera	*Chelifera* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0
32	Arthropoda	Insecta	Díptera	Empididae	ND	Empididae	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
33	Arthropoda	Insecta	Díptera	Empididae	*Neoplasta*	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
34	Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	Arthropoda	Insecta	Díptera	Simuliidae	*Simuliun*	*Simuliun* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	Arthropoda	Insecta	Díptera	Tabanidae	ND	Tabanidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	Arthropoda	Insecta	Díptera	Tipulidae	ND	Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	ND	Psychodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae	ND	Syrphidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	41
43	Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	ND	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	ND	Limnesiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	Mollusca	Bivalvia	Veneroidea	Sphaeriidae	*Pisidium*	*Pisidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Planorbidae	ND	Planorbidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia*	*Dugesia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
						Abundancia (N)	224	259	380	241	144	316	58	34	32	110	150	52	27	25	13	3	101
						Riqueza (S)	5	4	1	8	3	6	5	6	7	6	8	5	6	5	4	3	3

MÉTODO DE ENSAYO
SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10500 C.1,2, 22nd Ed. 2012

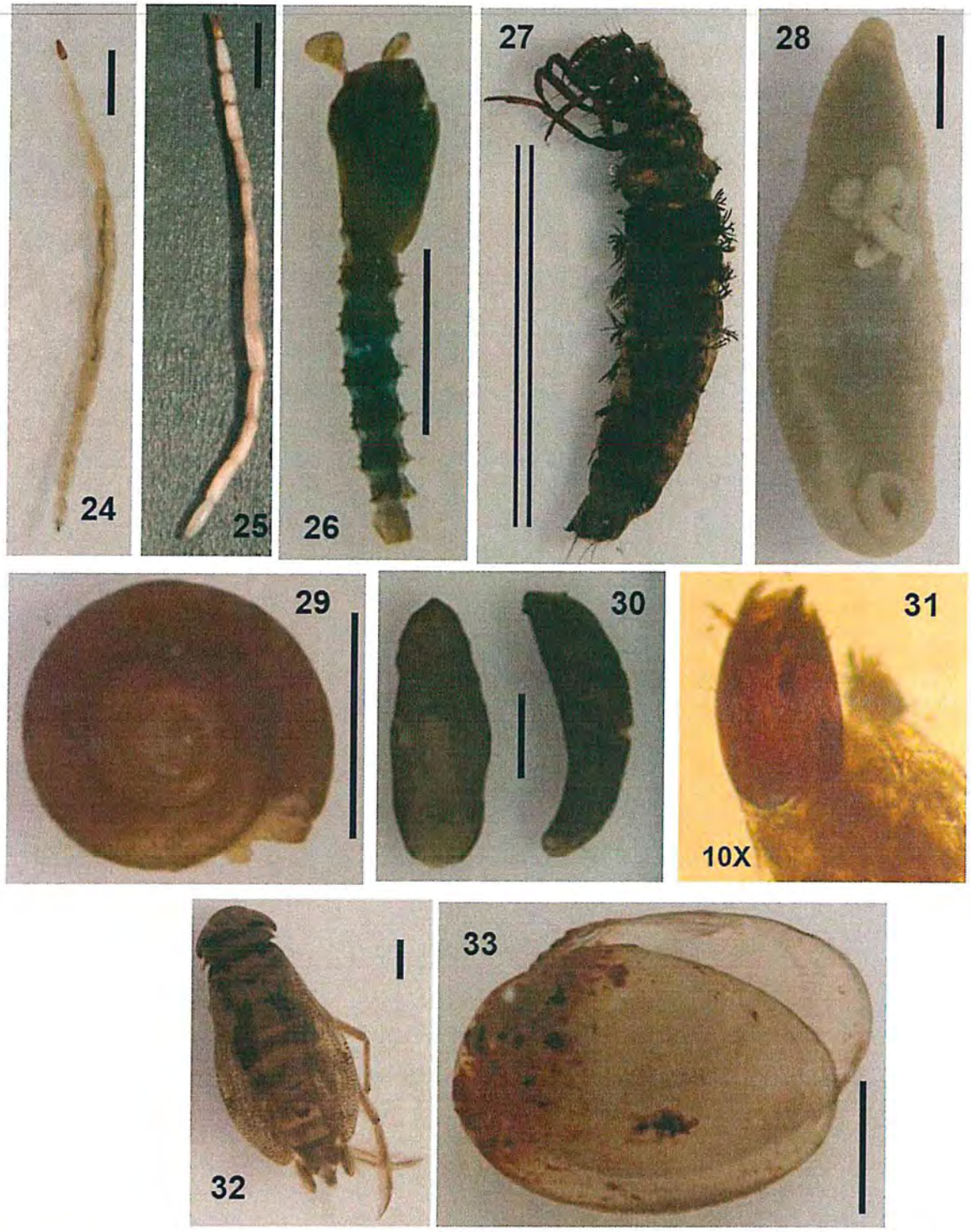
Remy Heriberto Canales Ortiz
Biólogo
CBP. 12242

Identificado por: *Remy Canales Ortiz*



Anexo VII-1. Algunos taxones de macroinvertebrados bentónicos registrados en el presente estudio. 1) Oligochaeta, 2) *Neoplasta* sp., 3) Ephydridae, 4) Muscidae, 5) *Parochlus* sp., 6) *Podonomus* sp., 7) *Paraheptagyia* sp., 8) Tipulidae, 9) *Simulium* sp. (estadío larval), 10) *Simulium* sp. (adulto con estuche), 11) *Simulium* sp. (estadío adulto), 12) *Hexatoma* sp., 13) *Cailloma* sp., 14) *Atopsyche* sp., 15) *Metrichia* sp., 16) *Meridialaris* sp., 17) *Andesiops* sp., 18) *Austrelmis* sp. (estadío adulto), 19) *Austrelmis* sp. (estadío larval), 20) *Lancetes* sp., 21) *Mesovelia* sp., 22) *Claudioperla* sp., 23) *Hyalella* sp., 24) Hydrachnidia. Escalas: **---- 1 mm**, **=== 10 mm**.

Remy Heriberto Canales Ortiz
Biólogo
CBP. 12242



Anexo VII-2. Algunos taxones de macroinvertebrados bentónicos registrados en el presente estudio. 24) *Corynoneura* sp., 25) Ceratopogonidae sp., 26) *Blezzia* sp, 27) *Anomaloscosmoecus* sp., 28) Erpobdellidae sp., 29) Planorbiidae sp., 30) Hirudinea, 31) Orthocladiinae sp.-10X, 32) Corixidae sp. 33) *Pisidium* sp., Escalas: **---- 1 mm, === 10 mm.**

Remy Heriberto Canales Ortiz
Biólogo
CBP. 12242

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PECES N° IC008-2018-OEFA/DEAM

Proyecto			EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UM TOROMOCHO DE LA COMPAÑÍA MINERA CHINALCO S.A.						
Solicitante			Subdirección Técnico Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental						
C.U.C. n°			001-9-2018-401						
TDR			1685-2018						
Departamento			Junín						
Provincia			Yauli						
Fecha de reporte			21 de noviembre de 2018						
Distrito			Morococha y Yauli						
N° muestras			8						
N° total de ejemplares			148						
Fecha de colecta			19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018	13/09/2018	07/09/2018	06/09/2018	20/09/2018	20/09/2018
Hora de colecta			10:30	11:30	10:30	15:20	10:30	14:15	09:40	11:00
Código del punto de muestreo			HB-29	HB-30	HB-32	HB-33	HB-57	HB-69	HB-97	HB-92
Orden	**Familia**	**Especie**								
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	*Orestias empyraeus*	1	26			8	18	30	35
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	*Orestias aff. mundus*			26	2				
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	*Orestias sp.* (Alevines)			2					
Riqueza (S)			1	1	2	1	1	1	1	1
Abundancia (N)			1	26	28	2	8	18	30	35

MÉTODO DE ENSAYO
SMEWW 10600 D

Identificado por: *Blga. Silvia Soledad Valenzuela Reyna*

Silvia Soledad Valenzuela Reyna
Bióloga
C.B.P. 13608

Registro biométrico de las muestras de la comunidad de peces (N° IC008-2018-OEFA/DEAM

Código del punto de muestreo	Especie	L. S.	L. T.	W (peso)
HB-29	*Orestias empyraeus*	33,4	41,27	0,66
HB-30	*Orestias empyraeus*	19,68	23,85	0,13
		19,42	23,4	0,14
		19,22	23,55	0,13
		19,1	23,22	0,11
		18,94	23,77	0,1
		21,48	26,2	0,14
		19,83	24,37	0,13
		22,36	27,59	0,2
		24,72	31,16	0,21
		22,42	27,11	0,17
		23,64	29,16	0,18
		23,17	28,71	0,18
		25,45	33,12	0,26
		27,39	33,71	0,31
		24,94	31,03	0,23
		23,87	31,35	0,27
		26,54	32,55	0,29
		26,23	32,55	0,29
		27,68	34,83	0,37
		32,96	39,95	0,64
		36,87	45,66	0,76
		35,38	42,48	0,81
		38,06	45,89	1,04
		39,68	50,03	1,33
		45,5	57,15	1,89
		44,45	54,78	1,75
HB-32	*Orestias sp.*	10,63	12,61	0,02
		10,54	12,97	0,02
HB-32	*Orestias empyraeus*	11	13,63	0,03
		11,05	14,17	0,03
		11,71	14,8	0,03
		12,79	15,51	0,04
		10,69	13,14	0,02
		7,87	11,95	0,01
		13,08	14,26	0,05
		12,03	14,57	0,04
		11,64	14,26	0,03
		12,52	14,51	0,04
		13,64	15,19	0,05
		14,95	17,42	0,05
		15,16	18,55	0,05
		16,19	20,28	0,07
		16,81	20,28	0,07
		16,45	18,65	0,05
		15,5	19,39	0,05
		17,92	21,16	0,07
		15,72	18,78	0,03
		17,38	20,57	0,05
		17,21	19,78	0,03
		17,06	20,85	0,03
		19,63	22,64	0,05

Código del punto de muestreo	Especie	L. S.	L. T.	W (peso)
		17,69	22,98	0,04
		20,9	26,04	0,007
		26,72	31,91	0,21
HB-33	*Orestias aff. mundus*	50,13	59,96	2,22
		24,65	30,72	0,22
HB-57	*Orestias empyraeus*	15,47	18,27	0,07
		20,76	25,2	0,16
		18,19	22,26	0,11
		16,52	20,72	0,09
		23,01	28,24	0,31
		23,8	30,1	0,3
		21,05	27,18	0,26
		29,44	86,73	0,6
HB-69	*Orestias empyraeus*	16,74	21,83	0,12
		16,43	21,66	0,12
		20,33	24,81	0,16
		20,58	23,98	0,2
		20,73	24,92	0,21
		22,88	29	0,28
		20,1	25,22	0,21
		20,68	26,59	0,2
		21,86	27,05	0,26
		22,05	27,45	0,25
		22,04	26,94	0,23
		21,12	26,02	0,23
		24,57	25,34	0,35
		25,64	31,05	0,35
		24,98	29,81	0,3
		30,68	37,14	0,55
		27,95	34,63	0,43
		31,64	38,87	0,61
HB-92	*Orestias empyraeus*	17,62	22,33	0,08
		20,5	26,33	0,14
		19,7	24,66	0,15
		20,71	25,83	0,17
		20,91	25,73	0,17
		18,99	24,6	0,15
		16,92	20,27	0,11
		17,25	21,41	0,15
		20,11	24,36	0,17
		19,9	24,65	0,18
		17,44	21,55	0,13
		22,32	28,87	0,25
		19,66	24,2	0,18
		20,03	26,21	0,21
		20,05	25,64	0,21
		20,05	25,64	0,21
		22,53	28,53	0,26
		22,49	28,8	0,22
		19,79	23,86	0,2
		25,39	30,66	0,33
		25,26	30,63	0,32
		22,72	27,95	0,25
		25,07	30,77	0,35
		22,94	29,48	0,33

Código del punto de muestreo	Especie	L. S.	L. T.	W (peso)
		24,72	31,14	0,31
		24,82	31,27	0,34
		25,2	32,19	0,38
		25,53	31,83	0,38
		27,62	33,02	0,39
		25,77	31,47	0,37
		28,77	36,79	0,55
		25,06	26,96	0,35
		27,85	35,38	0,44
		31,02	38,35	0,63
		35,13	42,83	0,9
HB-97	*Orestias empyraeus*	17,92	22,6	0,12
		20,55	24,26	0,19
		19,79	24,71	0,17
		22,58	29,3	0,23
		24,85	29,8	0,23
		23,78	28,08	0,26
		24,42	28,87	0,26
		24,38	30,03	0,28
		23,73	29,75	0,27
		24,88	29,9	0,24
		25,48	31,09	0,28
		27,21	32,49	0,4
		28,38	34,33	0,38
		30,52	36,75	0,52
		24,85	31,8	0,28
		31,64	38,69	0,6
		33,51	40,21	0,63
		29,76	35,78	0,49
		34,52	40,65	0,71
		32,45	40,63	0,61
		26,2	33,22	0,36
		32,68	39,66	0,64
		29,6	37,14	0,48
		30,04	36,75	0,5
		32,23	40,62	0,63
		29,99	36,27	0,45
		37,17	Caudal incompleta	0,85
		43,29	52,43	1,5
		50,96	62,08	1,95
		50,17	59,85	2,15

ANEXO B.4

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

SUELOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS PARA LA ACTIVIDAD MINERA E INDUSTRIAL

INFORME DE ENSAYO

ANÁLISIS MINERALÓGICO CON ÉNFASIS EN ARCILLAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X DE UNA MUESTRA

Para:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA

Aprobado por:

Gerente General: Erika Gabriel

Informe de Ensayo No: IL-001MI-736			
REV	**EDICION**	**EMITIDO PARA**	**FECHA**
0	Primera	Información	09-Oct-18

Descargo de Responsabilidad: Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con Normas del Producto o como certificado del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

I. **INTRODUCCION** 3

II. **ANALISIS MINERALÓGICO CON ENFASIS EN ARCILLAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X** 4

Muestra SU-45 4

III. **ANEXOS** 6

I. INTRODUCCION

A solicitud del Sr. Norvin Requena Sánchez, del ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA., se ha realizado el análisis mineralógico con énfasis en arcillas por difracción de rayos X (ADRX) de una muestra.

La muestra se recibió como polvo granulado, encontrándose en cantidad apropiada para el análisis a realizar. El servicio corresponde a la orden de trabajo OT-001MI-667.

En el análisis mineralógico de minerales arcillosos por difracción de rayos X (ADRX), se han realizado la determinación de la mineralogía global (preparación polvo aleatorio) además de las diferenciaciones entre los tipos de minerales laminares mediante la aplicación de procesos como la separación granulométrica y glicolación (preparación lámina orientada). Según el tipo de arcilla encontrada se ha reportado la identificación y su evaluación semicuantitativa sobre el total de la muestra con un límite de detección (L. D.) de 1% en promedio. Para el caso de fases amorfas el límite de detección es de aproximadamente 20%. Para muestras con alto contenido de hierro el L. D. se incrementa a 3%. La identificación y cuantificación de fases de silicatos de cobre es limitada debido a que éstas carecen de ordenamiento estructural (baja cristalinidad).

II. ANALISIS MINERALÓGICO CON ENFASIS EN ARCILLAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Para el presente análisis se ha desarrollado una serie de etapas, las cuales se encuentran descritas en el Cap. III. Anexo.

En las muestras se han observado los minerales laminares: flogopita, montmorillonita y clinocloro.

La evaluación semicuantitativa se ha realizado sobre el total de los minerales identificados en la muestra (minerales arcillosos y no arcillosos).

INFORME DE ANÁLISIS

Solicitado por	: Sr. Norvin Requena Sánchez
Compañía	: OEFA
Fecha de ensayo	: 03-10-2018
Fecha de emisión	: 09-10-2018

RESULTADO DE ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Muestra SU-45

Nombre del mineral	Fórmula general	Resultado Aproximado (%)
Cuarzo	SiO2	29
Mica (Flogopita)	KMg3AlSi3O10(OH,F)2	20
Feldespato - K (Ortoclasa)	KAlSi3O8	17
Clorita (Clinocloro)	(Mg,Fe)5Al(Si3Al)O10(OH)8	17
Anfíbol (Actinolita)	Ca2(Mg,Fe)5Si8O22(OH)2	5
Talco	Mg3Si4O10(OH)2	3
Pirita	FeS2	2
Montmorillonita	(Na,Ca)0,3(Al,Mg)2Si4O10(OH)2·n(H2O)	2
Yeso	CaSO4·2(H2O)	2
Serpentina (Lizardita)	Mg3Si2O5(OH)4	< L. D.
Molibdenita	MoS2	< L. D.

( ) Mineral de la familia que se encuentra con mayor grado de certeza.

OBSERVACIONES:

- Los resultados aproximados han sido redondeados a su menor valor entero, por lo que la sumatoria de los resultados no siempre suma el 100%.
- El presente informe no puede ser utilizado como certificado.
- Los resultados corresponden a las muestras proporcionadas por el cliente, las cuales han sido entregadas en las instalaciones del laboratorio.
- Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento.
- %: Porcentaje masa relativa (g/g).

III. ANEXOS

CONDICIONES DE OPERACIÓN Y ANÁLISIS DRX:

Equipo:	Difractometro
Tubo Cu (40kV, 40mA):	KAlfa1: 1.54060 Å
	KAlfa2: 1.54439 Å
Filtro:	Kbeta: Ni
Detector:	LynxEye

Rango de medida desde 2θ = 5° hasta 2θ = 70°

Identificación: Base de datos del Centro Internacional de Datos para Difracción (ICDD).

Cuantificación: Método Refinamiento Rietveld (TOPAS Structure Database y Fiz Karlsruhe ICSD).

ANÁLISIS DE MINERALES ARCILLOSOS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X

La preparación de la muestra para los análisis de minerales arcillosos estuvo compuesta por las siguientes etapas:

Etapa 1: Separación granulométrica

Las muestras fueron sometidas a una suspensión en agua destilada y posteriormente se extrajo el sobrenadante (solución conteniendo las partículas pequeñas con un tamaño aproximado a 2 micras) a una altura determinada de la probeta y en un tiempo definido según la Ley de Stokes.

Etapa 2: Orientación preferencial

La suspensión extraída es filtrada en un equipo de filtración al vacío para conseguir que los granos se ubiquen de una forma ordenada y orientada, es decir para que los picos principales de las arcillas se puedan observar con mayor claridad (picos más intensos a bajos ángulos).

Etapa 3: Tratamiento con etilenglicol

La muestra orientada es saturada con vapor de etilenglicol durante 12 horas para producir un desplazamiento del pico principal de los minerales evaluados debido al aumento (o disminución) de la distancia interplanar (**d**), de esta manera se produce una mejor diferenciación de los minerales arcillosos.

Para el seguimiento de los procesos arriba descritos, se ha realizado la comparación de los difractogramas, considerando los picos ubicados a ángulos menores a 2θ=15° (2θ=2Theta) los cuales han sido comparados para definir los cambios estructurales de los minerales arcillosos (Figura 2). El difractograma de color negro corresponde a la muestra tal cual fue recepcionada (sin tratamiento), el de color azul es después de la separación granulométrica y orientación preferencial, y el de color magenta es luego del tratamiento con etilenglicol.

Posterior a las evaluaciones descritas anteriormente se realizó el análisis mineralógico de las muestras, en base a todos los minerales presentes. En la Figura 1 se presenta el difractograma de la muestra (sin tratamiento) con todos los minerales identificados.

Figura 1. Difractograma de la Muestra SU-45 con los respectivos minerales identificados.

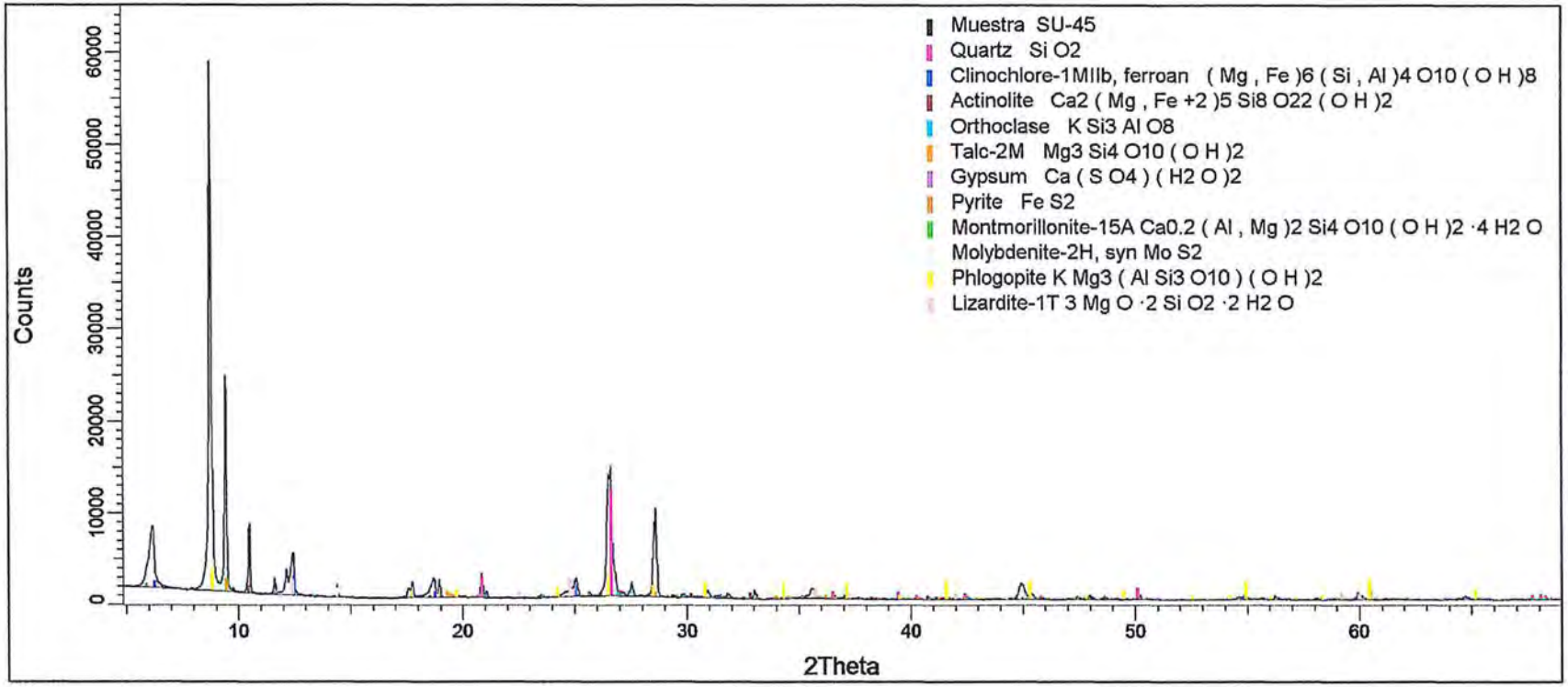
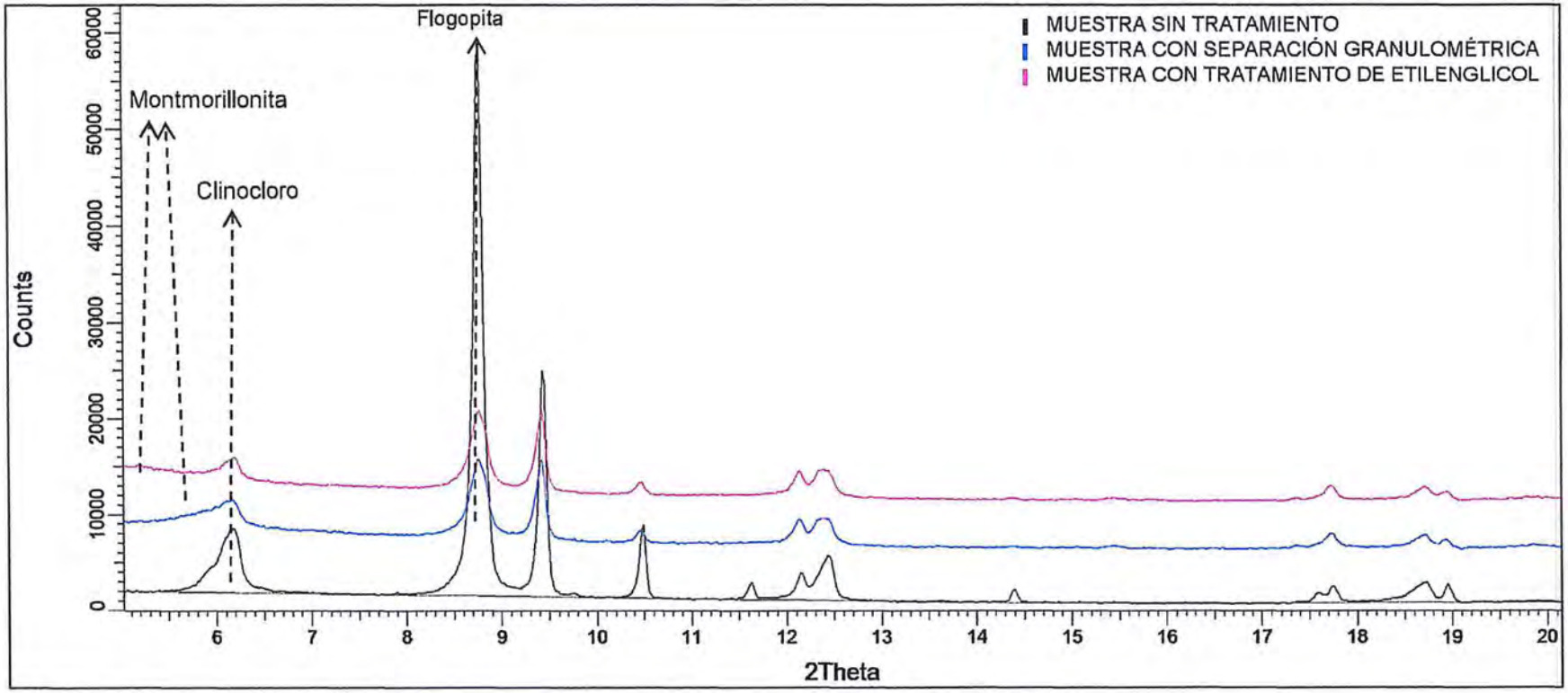


Figura 2. Difractogramas de Muestra SU-45 con la secuencia de los tratamientos selectivos.



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

OT-667

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1694-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Análisis mineralógico	OBSERVACIONES
	SU-45	2018/09/18	10:10	SU	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Analitis mineralógico y determinación de arcillas mediante la metodología de etilenglicol.

RESPONSABLE 1: Karem Orosco Chambi — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Norvin Requena Sánchez — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 28/09/18

Hora de Recepción: 10:41 a.m.

Recibido por: Raúl E. Berrospi Rodriguez

OBSERVACIONES

Bizalab S.A.C. Bizalab 28/09/18 RECIBIDO

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Nº DE REGISTRO
2018-E01-081353
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: LANANCA
EL: 04/10/2018 17:49

HOJA DE TRAMITE

INGRESO : 04/10/2018 15:25 **REFERENCIA:** CARTA N° 2427-18/EL-ALS LS PERU
REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC
ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : SE REMITE EL INFORME DE ENSAYO CON EL GRUPO DE MUESTRAS 53177/2018,53184/2018,53185/2018,53186/2018,53188/2018,53189/2018,53290/2018.

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	04/10/2018 15:25	02	CARTA N° 2427-18/EL-ALS LS PERU	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VBº Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
05 OCT. 2018
VºBº Hora: 9:17
Firma

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av, República de Argentina N° 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

Lima, 04 de Octubre de 2018

CARTA Nº 2427-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 021-2018-OEFA

Asunto: Entrega de Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares **del Informe de Ensayo:**

Nº Grupo de Muestras	RS N°	Nº Grupo de Muestras	RS N°	Nº Grupo de Muestras	RS N°
53177/2018	1849-2018	53190/2018	1849-2018	53196/2018	1849-2018
53184/2018	1849-2018	53191/2018	1849-2018	53198/2018	1849-2018
53185/2018	1849-2018	53192/2018	1849-2018	53199/2018	1849-2018
53186/2018	1849-2018	53193/2018	1849-2018	53284/2018	2032-2018
53188/2018	1849-2018	53194/2018	1849-2018	53288/2018	1712-2018
53189/2018	1849-2018	53195/2018	1849-2018	53289/2018	1712-2018
53290/2018	1712-2018				

De las muestras de Suelo enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. EMISIÓN DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
04 OCT. 2018
Reg. N°: 81353
Firma: HORA: 15:25
La Recepción no implica Conformidad

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
05 OCT. 2018
V°B° Hora: 8:17
Firma

INFORME DE ENSAYO: 51034/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51034/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					448005/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/09/2018	
Hora de Muestreo					14:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	13,8	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8659	366
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	445,8	36,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	163,8	5,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	41869	1875
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	14,8	1,5
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	3,2	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	12,0	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	138,6	9,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	12590	697
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2492	111
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	18331	1266
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	2794	68
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	86	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	12	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	2074	105
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	29,9	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	793,9	19,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	76,5	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1018	61
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	540,7	37,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	47,8	4,5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	61,7	2,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	39,72	2,43

Nº ALS LS					448006/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/09/2018	
Hora de Muestreo					14:46:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	5839	357
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	114,9	18,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	84,7	3,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	103348	2314
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,8	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	9,8	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	26,3	4,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	10868	682

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51034/2018

Nº ALS LS					448006/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/09/2018	
Hora de Muestreo					14:46:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1796	83
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	58348	18073
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1245	46
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	157	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	226	36
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	20,0	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	261,0	8,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	80,9	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	770,3	46,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	578,2	39,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	68,3	5,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	29,4	1,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	18,36	1,15

Nº ALS LS					448007/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/09/2018	
Hora de Muestreo					15:26:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	6,4	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	14174	383
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	129,9	18,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	119,1	4,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5885	150
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,2	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	7,0	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	20,0	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	71,4	5,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	22797	765
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2943	129
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	4808	310
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1125	45
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	28	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	18	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	244	39
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	48,1	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	371,9	11,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	121,2	13,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1132	68

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Bolognesi 137 - La Joya Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51034/2018

Nº ALS LS					448007/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/09/2018	
Hora de Muestreo					15:26:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	618,4	41,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	12,4	3,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	74,7	2,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	9,10	0,60

Nº ALS LS					448008/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/09/2018	
Hora de Muestreo					15:35:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	8,1	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	3020	348
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	180,5	22,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	110,4	4,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	42435	1879
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	13,7	1,5
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5,7	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	142,6	9,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	8253	483
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1312	64
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	17464	1197
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	2921	70
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	221	51
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1248	93
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	13,0	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	782,8	19,1
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	48,0	12,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	791,2	47,5
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	420,2	31,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	60,8	4,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	29,2	1,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	11,58	0,75

INFORME DE ENSAYO: 51034/2018

Nº ALS LS					448009/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/09/2018	
Hora de Muestreo					16:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-05	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	6,7	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10777	373
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	103,6	18,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	91,8	3,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	46538	1908
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,1	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	4,1	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14,7	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	39,3	4,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	16695	724
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2440	109
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	20516	1443
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	938	42
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	209	51
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	13	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	290	47
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	40,3	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	258,7	8,6
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	102,8	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	3598	176
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	467,5	34,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	48,9	4,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	58,7	2,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	7,01	0,48

Nº ALS LS					448010/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					09/09/2018	
Hora de Muestreo					16:28:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-06	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	8,3	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10704	373
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	165,0	21,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	156,2	5,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	123249	2929
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	9,8	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	3,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14,7	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	224,3	17,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	15095	714
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2716	120
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	38151	6697
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	2519	65
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51034/2018

Nº ALS LS					448010/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					09/09/2018	
Hora de Muestreo					16:28:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-06	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	118	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	18	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1027	90
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	33,5	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	743,3	18,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	115,5	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1047	62
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	600,2	40,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	125,0	6,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	61,4	2,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	18,00	1,13

Nº ALS LS					448011/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/09/2018	
Hora de Muestreo					16:37:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-07	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	9,7	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	5921	358
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	377,7	33,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	182,4	6,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	54401	1963
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	16,2	1,6
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	2,9	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	9,9	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	104,6	5,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	14218	708
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1661	78
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	28450	3160
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	5155	108
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	155	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1238	93
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	20,6	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	807,2	19,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	85,2	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	899,2	53,6
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	440,2	32,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	57,1	4,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	35,2	2,0

INFORME DE ENSAYO: 51034/2018

Nº ALS LS	448011/2018-1.0
Fecha de Muestreo	09/09/2018
Hora de Muestreo	16:37:00
Tipo de Muestra	Suelo
Identificación	SU-07

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	22,79	1,42

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	17/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	17/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	17/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	17/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	17/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	17/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	17/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51034/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	84,7	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	88,8	80-120	17/09/2018
Arsenico (As)	89,0	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	96,0	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	91,2	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	92,7	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	87,7	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	91,8	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	97,9	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	83,2	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	88,0	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	100,4	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	89,1	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	85,4	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	100,0	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	85,0	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	84,0	80-120	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	106,7	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	87,0	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	92,0	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	84,8	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	90,0	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	99,4	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	94,4	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	89,9	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	105,2	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	91,0	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	86,6	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	90,0	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-01	Cliente	Suelo	13/09/2018	09/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-02	Cliente	Suelo	13/09/2018	09/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-03	Cliente	Suelo	13/09/2018	09/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-04	Cliente	Suelo	13/09/2018	09/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-05	Cliente	Suelo	13/09/2018	09/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-06	Cliente	Suelo	13/09/2018	09/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-07	Cliente	Suelo	13/09/2018	09/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51034/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51034/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-01	448005/2018-1.0	srppltp&4500844
SU-02	448006/2018-1.0	trppltp&4600844
SU-03	448007/2018-1.0	urppltp&4700844
SU-04	448008/2018-1.0	lsppltp&4800844
SU-05	448009/2018-1.0	mspplтp&4900844

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-06	448010/2018-1.1	lomoslq&4010844
SU-07	448011/2018-1.0	osppltp&4110844

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 dias calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

5/034/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena
- Fecha: 2018/09/12
- Hora: 18:00
- Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
448005	SU-01	2018/09/09	14:25	SU	1	-	-	✓	
448006	SU-02	2018/09/09	14:46	SU	1	-	-	✓	
448007	SU-03	2018/09/09	15:26	SU	1	-	-	✓	
448008	SU-04	2018/09/09	15:35	SU	1	-	-	✓	
448009	SU-05	2018/09/09	16:00	SU	1	-	-	✓	
448010	SU-06	2018/09/09	16:28	SU	1	-	-	✓	
448011	SU-07	2018/09/09	16:37	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye thorio, mercurio y uranio.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
- AS: Agua Superficial
- ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
- ARD: Agua Residual Doméstica
- ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
- AMAR: Agua de Mar
- ARCH: Agua de Reinyección
- ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
- AP: Agua purificada
- ACE: Agua de circulación o enfriamiento
- AAC: Agua de alimentación para
- AL: Aguas de lixiviación
- AC: Agua de calderas
- AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
- SU : Suelo
- SED: Sedimento
- LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 13/09/2018
- Hora de Recepción: 17:00
- Recibido por: VICTOR NOVOA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras
ALS LS Perú S.A.
La conformidad de la prueba

INFORME DE ENSAYO: 51035/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 24/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

INFORME DE ENSAYO: 51035/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					448012/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					10:28:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-08	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	7,7	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9520	369
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	203,3	23,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	54,5	2,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	290,0	8,2
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,9	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	3,4	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2,9	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	177,7	13,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	33460	835
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2285	103
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2761	182
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	420	33
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	121	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	758	87
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	24,2	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	325,0	10,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	131,9	14,3
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1321	80
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	333,7	27,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	17,6	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	169,0	5,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,08	NE

Nº ALS LS					448013/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					10:38:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-09	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	6,0	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	12057	377
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	298,4	29,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	55,6	2,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	344,1	8,9
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,9	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,6	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	121,4	7,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	23308	768

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51035/2018

Nº ALS LS					448013/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					10:38:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-09	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2341	105
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2648	175
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	213	16
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	64	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1391	95
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	28,5	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	148,2	5,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	104,4	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	991,9	59,1
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	413,3	31,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	15,8	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	134,2	4,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,20	0,10

Nº ALS LS					448014/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					11:13:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-10	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	9,9	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10539	372
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	335,0	31,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	41,3	2,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	225,8	7,3
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,3	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3,7	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	448,4	34,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	48848	936
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1810	84
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2424	161
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	252	19
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	26	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	999	90
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	30,0	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	264,1	8,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	203,2	22,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1043	62

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51035/2018

Nº ALS LS					448014/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					11:13:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-10	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	406,9	31,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	8,7	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	143,6	4,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,18	0,10

Nº ALS LS					448015/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					11:26:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-11	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	17,1	3,2
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	18179	396
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	258,0	27,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	139,4	5,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	496,9	10,8
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,8	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,8	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	393,4	30,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	60968	1016
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	4600	195
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	5061	325
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	481	36
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	225	51
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	2505	111
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	38,8	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	558,0	15,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	262,9	28,3
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	2040	133
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	361,4	28,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	25,8	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	157,7	5,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,22	0,10

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51035/2018

Nº ALS LS					448016/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					12:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-12	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	11,8	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	15809	389
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	153,4	20,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	65,6	3,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	153,9	6,4
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,5	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5,7	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	280,6	22,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	10356	641
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1890	87
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2101	141
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	125	8
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	29	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	905	89
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	30,2	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	84,4	4,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	49,1	12,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	960,3	57,2
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	415,7	31,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	13,4	3,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	124,3	3,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,11	0,10

Nº ALS LS					448017/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					12:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-13	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	8,6	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	11494	375
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	137,3	19,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	57,2	2,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	184,7	6,8
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,4	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3,4	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	293,0	23,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	12127	694
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2277	102
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2787	183
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	184	14
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE

INFORME DE ENSAYO: 51035/2018

Nº ALS LS					448017/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					12:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-13	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	40	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	801	87
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	27,6	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	171,6	6,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	54,0	12,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	506,4	33,3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	324,3	27,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	13,0	3,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	130,7	4,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,07	NE

Nº ALS LS					448018/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-14	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	7,3	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9773	370
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	214,3	24,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	39,0	2,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	258,7	7,8
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,5	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5,4	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	290,5	23,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	30144	813
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1845	85
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2263	151
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	189	14
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	36	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	697	86
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	23,3	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	214,5	7,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	119,9	12,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	709,5	43,1
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	333,3	27,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	9,5	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	134,6	4,2

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51035/2018

Nº ALS LS					448018/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					14:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-14	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,16	0,10

Nº ALS LS					448019/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					12:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-15	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	8,6	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	13636	382
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	316,0	30,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	33,2	2,3
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1233	20
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	16,2	1,6
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,0	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	629,4	36,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	44881	910
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1103	56
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1028	74
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	203	15
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	69	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	726	86
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	25,7	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	452,1	13,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	167,9	18,3
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1151	69
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	362,5	28,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	19,6	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	97,7	2,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,21	0,10

Nº ALS LS					448020/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					14:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-16	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	6,3	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10546	372
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	213,2	24,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	28,5	2,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	305,9	8,4

INFORME DE ENSAYO: 51035/2018

Nº ALS LS					448020/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					14:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-16	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,8	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,0	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	146,4	10,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	11894	693
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1209	60
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1718	117
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	86	6
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	33	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	569	84
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	25,5	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	100,5	4,6
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	50,2	12,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	883,2	52,7
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	389,3	30,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	8,1	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	121,1	3,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,21	0,10

Nº ALS LS					448021/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					14:35:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-17	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	2,3	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	6850	360
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	50,8	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	24,2	2,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	292,4	8,2
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	1,6	1,0
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	< 0,9	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	37,7	4,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	11361	689
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1790	83
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	3330	217
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	190	14
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	43	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	313	51
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	17,3	2,5

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 51035/2018

Nº ALS LS					448021/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/09/2018	
Hora de Muestreo					14:35:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-17	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	77,4	4,1
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	52,9	12,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	251,4	27,6
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	257,0	23,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	7,8	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	177,8	6,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,03	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Morococha - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	17/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	17/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	17/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	17/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	17/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	17/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	17/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	17/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	17/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	17/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	17/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	17/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	17/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	17/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	17/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 51035/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	17/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	89,8	80-120	17/09/2018
Antimonio (Sb)	92,8	80-120	17/09/2018
Arsenico (As)	92,7	80-120	17/09/2018
Bario (Ba)	102,1	80-120	17/09/2018
Berilio (Be)	96,3	80-120	17/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	17/09/2018
Cadmio (Cd)	98,5	80-120	17/09/2018
Calcio (Ca)	86,9	80-120	17/09/2018
Cobalto (Co)	88,9	80-120	17/09/2018
Cobre (Cu)	102,0	80-120	17/09/2018
Cromo (Cr)	90,8	80-120	17/09/2018
Estaño (Sn)	91,2	80-120	17/09/2018
Estroncio (Sr)	101,7	80-120	17/09/2018
Fosforo (P)	94,3	80-120	17/09/2018
Hierro (Fe)	92,9	80-120	17/09/2018
Litio (Li)	112,3	80-120	17/09/2018
Magnesio (Mg)	90,0	80-120	17/09/2018
Manganeso (Mn)	92,0	80-120	17/09/2018
Mercurio Total (Hg)	98,2	80-120	19/09/2018
Molibdeno (Mo)	93,5	80-120	17/09/2018
Niquel (Ni)	98,0	80-120	17/09/2018
Plata (Ag)	90,8	80-120	17/09/2018
Plomo (Pb)	96,0	80-120	17/09/2018
Potasio (K)	100,1	80-120	17/09/2018
Selenio (Se)	99,3	80-120	17/09/2018
Silicio (Si)	95,8	80-120	17/09/2018
Sodio (Na)	106,0	80-120	17/09/2018
Talio (Tl)	94,0	80-120	17/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	17/09/2018
Vanadio (V)	93,5	80-120	17/09/2018
Zinc (Zn)	96,6	80-120	17/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-08	Cliente	Suelo	13/09/2018	10/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-09	Cliente	Suelo	13/09/2018	10/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-10	Cliente	Suelo	13/09/2018	10/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-11	Cliente	Suelo	13/09/2018	10/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-12	Cliente	Suelo	13/09/2018	10/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-13	Cliente	Suelo	13/09/2018	10/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-14	Cliente	Suelo	13/09/2018	10/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-15	Cliente	Suelo	13/09/2018	10/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 51035/2018

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-16	Cliente	Suelo	13/09/2018	10/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-17	Cliente	Suelo	13/09/2018	10/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 51035/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-08	448012/2018-1.0	pspplp&4210844
SU-09	448013/2018-1.0	qspplp&4310844
SU-10	448014/2018-1.0	rspplp&4410844
SU-11	448015/2018-1.0	sspplp&4510844
SU-12	448016/2018-1.0	tspplp&4610844

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-13	448017/2018-1.0	uspplp&4710844
SU-14	448018/2018-1.0	lppltp&4810844
SU-15	448019/2018-1.0	mtppltp&4910844
SU-16	448020/2018-1.0	ntppltp&4020844
SU-17	448021/2018-1.0	otppltp&4120844

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

51035/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1849-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/12 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 18:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Morococha		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
448012	SU-08	2018/09/10	10:28	SU	1	-	-	✓	
448013	SU-09	2018/09/10	10:38	SU	1	-	-	✓	
448014	SU-10	2018/09/10	11:13	SU	1	-	-	✓	
448015	SU-11	2018/09/10	11:26	SU	1	-	-	✓	
448016	SU-12	2018/09/10	12:10	SU	1	-	-	✓	
448017	SU-13	2018/09/10	12:50	SU	1	-	-	✓	
448018	SU-14	2018/09/10	14:00	SU	1	-	-	✓	
448019	SU-15	2018/09/10	12:25	SU	1	-	-	✓	
448020	SU-16	2018/09/10	14:05	SU	1	-	-	✓	
448021	SU-17	2018/09/10	14:35	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye therio, mercurio y uranio.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/09/2018

Hora de Recepción: 17:00

Recibido por: Victor Novoa [signature]

Recepción de Muestras
ALS LS Peru S.A.
La conformidad de lo enviado ... es la notificación ...

OBSERVACIONES

R-8 E-8

INFORME DE ENSAYO: 52029/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 28/09/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52029/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					457025/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					09:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-18	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	2,4	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	5861	357
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	318,5	30,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	188,5	6,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	48552	1922
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	7,7	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,0	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	7,3	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	50,9	4,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	57382	992
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2280	102
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	37033	6226
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	6372	155
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	< 9	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	820	88
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	26,2	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	940,4	21,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	14,7	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	376,5	39,4
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	491,1	33,0
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	476,0	34,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	86,2	5,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	63,0	2,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,17	0,10

Nº ALS LS					457026/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					09:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-19	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	11051	374
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	112,5	18,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	131,2	4,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	73235	2097
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,0	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	12,1	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	56,3	5,0
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	22190	761

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52029/2018

Nº ALS LS					457026/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					09:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-19	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2238	101
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	60832	19846
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	2847	69
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	22	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	273	44
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	35,4	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	869,1	20,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	9,7	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	187,2	20,4
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	450,6	32,1
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	326,6	27,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	199,2	9,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	415,5	16,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,05	NE

Nº ALS LS					457027/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					10:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-21	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8164	365
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	246,0	26,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	118,6	4,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	106310	2402
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,2	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	7,7	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	64,3	5,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	18770	738
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1296	63
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	83304	39618
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	3118	73
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	< 9	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	395	64
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	25,0	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	884,9	20,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	9,2	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	172,2	18,7
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	354,3	29,9

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52029/2018

Nº ALS LS					457027/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					10:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-21	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	347,5	28,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	290,8	14,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	260,0	9,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,10	0,10

Nº ALS LS					457028/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					10:21:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-22	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	28276	428
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	202,7	23,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	153,4	5,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10393	572
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,6	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	14,1	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	23,7	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	77,5	5,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	34412	841
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2163	98
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	30130	3683
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	4445	92
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	67	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	13	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	319	52
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	71,4	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	957,1	22,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	16,8	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	253,9	27,4
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	841,6	50,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	324,1	27,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	27,8	4,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	947,2	23,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,10	0,10

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52029/2018

Nº ALS LS					457029/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					13:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-23	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	7,4	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	18157	396
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	332,0	31,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	71,8	3,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	33272	1814
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	8,1	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14,6	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	154,3	10,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	23666	770
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2140	97
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	34698	5295
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	3890	84
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	33	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	8	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1453	96
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	10,3	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	38,1	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1186	26
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	13,9	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	179,0	19,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	2282	147
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	317,2	26,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	51,3	4,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	348,0	13,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,19	0,10

Nº ALS LS					457030/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					13:28:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-24	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	7,9	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	21166	405
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	227,4	25,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	73,2	3,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	26160	1763
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,3	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	17,3	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	77,4	5,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	25153	780
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2621	116
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	37112	6259
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	3365	77
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE

INFORME DE ENSAYO: 52029/2018

Nº ALS LS					457030/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					13:28:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-24	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	89	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	7	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	517	83
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	53,4	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	652,8	16,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	12,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	209,7	22,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1199	72
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	310,4	26,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	30,3	4,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	578,4	18,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,18	0,10

Nº ALS LS					457031/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					13:42:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-25	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10888	373
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	94,3	17,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	31,5	2,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	13200	839
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,2	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	7,1	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	27,3	4,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	9181	551
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	842,2	45,4
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	10559	687
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	576	37
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	69	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	288	46
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	10,8	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	447,5	13,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	6,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	64,0	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1182	71
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	368,3	29,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	23,2	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	168,1	5,6

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52029/2018

Nº ALS LS					457031/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					13:42:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-25	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,13	0,10

Nº ALS LS					457032/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					16:04:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-26	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	16000	389
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	438,5	36,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	57,8	2,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	417,5	9,8
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,5	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	12,8	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	21,7	4,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	24040	773
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2129	96
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	10463	680
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1790	54
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	< 9	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	181	27
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	39,7	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	337,0	10,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	10,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	172,0	18,7
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	688,0	42,0
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	399,7	30,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	< 0,7	NE
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	117,4	3,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,09	NE

Nº ALS LS					457033/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					16:18:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-27	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	13213	380
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	428,7	35,8
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	63,2	3,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6875	242

INFORME DE ENSAYO: 52029/2018

Nº ALS LS					457033/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					16:18:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-27	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	8,2	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,1	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	48,3	4,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	18794	738
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1427	69
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	6057	388
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1641	52
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	30	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	467	76
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	9,8	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	28,5	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	325,2	10,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	8,9	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	113,9	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	2679	156
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	322,7	27,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	17,6	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	111,8	3,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,27	0,11

Nº ALS LS					457034/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					16:33:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-28	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	19400	400
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	376,6	33,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	64,8	3,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6064	167
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,9	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	13,6	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	22,2	4,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	22993	766
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1835	85
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	10843	707
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	937	42
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	74	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	189	29
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	42,2	2,6

INFORME DE ENSAYO: 52029/2018

Nº ALS LS					457034/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					16:33:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-28	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	217,0	7,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	10,8	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	157,3	17,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1423	87
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	344,9	28,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	14,6	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	142,6	4,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,10	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	22/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	22/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	22/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	22/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	22/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	22/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	22/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	22/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	22/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52029/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	86,4	80-120	22/09/2018
Antimonio (Sb)	96,1	80-120	22/09/2018
Arsenico (As)	96,8	80-120	22/09/2018
Bario (Ba)	88,1	80-120	22/09/2018
Berilio (Be)	93,6	80-120	22/09/2018
Bismuto (Bi)	102,5	80-120	22/09/2018
Cadmio (Cd)	86,5	80-120	22/09/2018
Calcio (Ca)	93,1	80-120	22/09/2018
Cobalto (Co)	89,5	80-120	22/09/2018
Cobre (Cu)	91,5	80-120	22/09/2018
Cromo (Cr)	89,7	80-120	22/09/2018
Estaño (Sn)	96,5	80-120	22/09/2018
Estroncio (Sr)	98,0	80-120	22/09/2018
Fosforo (P)	90,4	80-120	22/09/2018
Hierro (Fe)	88,9	80-120	22/09/2018
Litio (Li)	101,4	80-120	22/09/2018
Magnesio (Mg)	89,0	80-120	22/09/2018
Manganeso (Mn)	92,0	80-120	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	94,4	80-120	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	88,8	80-120	22/09/2018
Niquel (Ni)	89,0	80-120	22/09/2018
Plata (Ag)	88,8	80-120	22/09/2018
Plomo (Pb)	94,0	80-120	22/09/2018
Potasio (K)	88,3	80-120	22/09/2018
Selenio (Se)	93,7	80-120	22/09/2018
Silicio (Si)	88,6	80-120	22/09/2018
Sodio (Na)	97,2	80-120	22/09/2018
Talio (Tl)	88,0	80-120	22/09/2018
Titanio (Ti)	102,5	80-120	22/09/2018
Vanadio (V)	81,9	80-120	22/09/2018
Zinc (Zn)	84,0	80-120	22/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-18	Cliente	Suelo	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-19	Cliente	Suelo	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-21	Cliente	Suelo	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-22	Cliente	Suelo	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-23	Cliente	Suelo	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-24	Cliente	Suelo	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-25	Cliente	Suelo	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-26	Cliente	Suelo	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

INFORME DE ENSAYO: 52029/2018

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-27	Cliente	Suelo	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-28	Cliente	Suelo	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 52029/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-18	457025/2018-1.0	ptppltp&4520754
SU-19	457026/2018-1.0	qtppltp&4620754
SU-21	457027/2018-1.0	rtppltp&4720754
SU-22	457028/2018-1.0	stppltp&4820754
SU-23	457029/2018-1.0	ttppltp&4920754

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-24	457030/2018-1.0	utppltp&4030754
SU-25	457031/2018-1.0	luppltp&4130754
SU-26	457032/2018-1.0	muppltp&4230754
SU-27	457033/2018-1.0	nuppltp&4330754
SU-28	457034/2018-1.0	ouppltp&4430754

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

52029/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	C.U.C. N°:	001-9-2018-401
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	TDR N°:	1849-2018
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez		
Teléfono/Anexo	993784342		
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe		
Referencia			

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN: Departamento: Junín; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

DATOS DEL ENVIO: Enviado por: Norvin Requena; Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD); Hora: 21:00 (24 H); Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ]; Agencia [X]; Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
457025	SU-18	2018/09/14	9:20	SU	1	–	–	✓	
457026	SU-19	2018/09/14	9:40	SU	1	–	–	✓	
457027	SU-21	2018/09/14	10:05	SU	1	–	–	✓	
457028	SU-22	2018/09/14	10:21	SU	1	–	–	✓	
457029	SU-23	2018/09/14	13:10	SU	1	–	–	✓	
457030	SU-24	2018/09/14	13:28	SU	1	–	–	✓	
457031	SU-25	2018/09/14	13:42	SU	1	–	–	✓	
457032	SU-26	2018/09/14	16:04	SU	1	–	–	✓	
457033	SU-27	2018/09/14	16:18	SU	1	–	–	✓	
457034	SU-28	2018/09/14	16:33	SU	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 18-09-2018
Hora de Recepción: 14:00
Recibido por:

OBSERVACIONES
ENZO VELO

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automatica

INFORME DE ENSAYO: 52031/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 28/09/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52031/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					**457035/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**14/09/2018**	
Hora de Muestreo					**09:52:00**	
Tipo de Muestra					**Suelo**	
Identificación					**SU-20**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	17,2	3,2
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8741	366
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	309,4	30,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	29,7	2,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1133	19
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,4	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	9,9	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	93,4	5,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	37083	859
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2413	108
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	3902	253
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1025	43
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	81	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	9	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	2672	113
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	37,3	12,7
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	15,8	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	788,1	19,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	12,0	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	168,1	18,3
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	335,5	29,5
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	302,2	26,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	< 0,7	NE
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	35,3	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,31	0,11

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junin

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 52031/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	22/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	22/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	22/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	22/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	22/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	22/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	22/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	22/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	22/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	22/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	22/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	22/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	22/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	22/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	22/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	22/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	22/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	97,5	80-120	22/09/2018
Antimonio (Sb)	93,5	80-120	22/09/2018
Arsenico (As)	88,1	80-120	22/09/2018
Bario (Ba)	99,4	80-120	22/09/2018
Berilio (Be)	97,3	80-120	22/09/2018
Bismuto (Bi)	102,5	80-120	22/09/2018
Cadmio (Cd)	90,9	80-120	22/09/2018
Calcio (Ca)	98,9	80-120	22/09/2018
Cobalto (Co)	94,8	80-120	22/09/2018
Cobre (Cu)	101,9	80-120	22/09/2018
Cromo (Cr)	95,4	80-120	22/09/2018
Estaño (Sn)	91,7	80-120	22/09/2018
Estroncio (Sr)	88,3	80-120	22/09/2018
Fosforo (P)	96,4	80-120	22/09/2018
Hierro (Fe)	97,7	80-120	22/09/2018
Litio (Li)	92,9	80-120	22/09/2018
Magnesio (Mg)	86,0	80-120	22/09/2018
Manganeso (Mn)	98,0	80-120	22/09/2018
Mercurio Total (Hg)	90,1	80-120	24/09/2018
Molibdeno (Mo)	94,0	80-120	22/09/2018
Niquel (Ni)	94,0	80-120	22/09/2018
Plata (Ag)	100,8	80-120	22/09/2018
Plomo (Pb)	95,0	80-120	22/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500

INFORME DE ENSAYO: 52031/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	97,1	80-120	22/09/2018
Selenio (Se)	96,3	80-120	22/09/2018
Silicio (Si)	100,1	80-120	22/09/2018
Sodio (Na)	105,8	80-120	22/09/2018
Talio (Tl)	92,0	80-120	22/09/2018
Titanio (Ti)	98,5	80-120	22/09/2018
Vanadio (V)	95,1	80-120	22/09/2018
Zinc (Zn)	98,7	80-120	22/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-20	Cliente	Suelo	18/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 52031/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-20	457035/2018-1.0	puppltp&4530754

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

52031/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/16

Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
457035	SU-20	2018/09/14	9:52	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18-09-2018

Hora de Recepción: 14:00

Recibido por:

OBSERVACIONES

Víctor Novoa [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 53177/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53177/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					467774/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/09/2018	
Hora de Muestreo					11:35:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-29	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	17604	394
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	124,9	18,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	103,9	4,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2811	40
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,5	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	13,8	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	27,7	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	62,9	5,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	33723	836
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1893	87
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	12510	825
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	806	40
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	160	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	28	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	297	48
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	97,5	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	239,3	8,1
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	188,1	20,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1331	80
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	1220	70
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	13,5	3,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	85,7	2,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,22	0,10

Nº ALS LS					467775/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/09/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-30	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	18749	398
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	186,5	22,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	102,9	4,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2541	37
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,0	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	13,4	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	28,4	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	105,0	5,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	33608	836

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53177/2018

Nº ALS LS					467775/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/09/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-30	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2089	95
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	12931	855
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	923	42
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	142	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	30	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	355	58
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	97,8	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	270,1	8,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	182,1	19,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1366	83
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	1035	61
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	19,4	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	101,7	2,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,18	0,10

Nº ALS LS					467776/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/09/2018	
Hora de Muestreo					11:31:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-35	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	18538	397
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	112,8	18,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	142,5	5,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2471	36
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,1	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	12,0	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	26,4	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	212,2	16,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	33294	834
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2193	99
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	11252	735
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	974	43
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	11,5	3,2
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	140	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	28	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	123	17
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	99,7	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	232,0	7,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	184,9	20,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	835,2	50,0

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53177/2018

Nº ALS LS					467776/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/09/2018	
Hora de Muestreo					11:31:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-35	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	926,3	56,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	20,2	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	81,0	2,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,07	NE

Nº ALS LS					467777/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/09/2018	
Hora de Muestreo					13:41:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-37	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	20117	402
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	121,7	18,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	126,8	4,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1395	22
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,7	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	15,4	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	29,8	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	417,1	32,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	36217	853
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2197	99
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	12144	799
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	997	43
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	37,0	3,9
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	161	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	30	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	184	28
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	107,4	2,9
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	224,4	7,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	211,9	23,0
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	828,2	49,6
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	864,6	53,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	16,0	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	89,6	2,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,17	0,10

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53177/2018

Nº ALS LS					467778/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/09/2018	
Hora de Muestreo					11:57:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-36	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	20386	403
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	68,2	17,8
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	101,9	3,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1226	20
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	1,7	1,0
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	15,3	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	31,0	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	252,2	19,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	35782	850
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1974	90
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	12708	839
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	818	40
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	14,4	3,3
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	153	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	34	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	122	17
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	106,0	2,9
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	203,1	7,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	205,8	22,3
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	780,4	46,9
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	1009	60
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	12,3	3,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	84,4	2,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,16	0,10

Nº ALS LS					467779/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					08:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-31	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	14440	384
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	85,4	17,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	68,0	3,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	11637	690
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,4	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	11,7	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	23,2	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	96,2	5,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	29426	808
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1482	71
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	11559	757
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	761	40
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53177/2018

Nº ALS LS					467779/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					08:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-31	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	143	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	24	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	497	80
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	5,6	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	84,0	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	346,7	11,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	170,2	18,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1088	65
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	939,0	56,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	35,3	4,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	79,1	2,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,16	0,10

Nº ALS LS					467780/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					09:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-32	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	17202	393
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	157,7	20,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	85,0	3,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5883	150
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,6	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	14,9	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	27,1	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	96,7	5,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	34410	841
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1447	69
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	13121	869
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	877	41
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	152	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	30	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	183	28
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	6,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	94,4	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	235,3	8,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	183,9	20,0
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	980,0	58,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	987,0	59,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	26,6	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	83,2	2,7

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53177/2018

Nº ALS LS					467780/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					09:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-32	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,08	NE

Nº ALS LS					467781/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					09:15:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-33	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	21225	406
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	273,9	28,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	140,6	5,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4455	62
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,8	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	17,1	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	31,5	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	220,5	17,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	38268	866
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2125	96
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	14916	1002
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	672	38
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	176	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	38	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	558	84
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	15,7	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	111,4	3,0
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	343,8	10,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	206,5	22,4
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1216	73
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	954,2	57,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	28,1	4,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	72,3	2,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,25	0,11

Nº ALS LS					467782/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					09:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-34	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	5,0	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	16649	391
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	369,9	33,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	91,1	3,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	13546	873

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53177/2018

Nº ALS LS					467782/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					09:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-34	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	7,0	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	13,3	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	19,9	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	3290	67
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	35076	845
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3706	159
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	18616	1289
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	756	40
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	103,2	5,8
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	143	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	9	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	433	70
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	15,5	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	66,7	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	721,2	18,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	195,3	21,2
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1654	103
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	768,3	48,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	47,9	4,5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	179,4	6,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,43	0,11

Nº ALS LS					467783/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					08:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-38	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	6,7	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	18282	396
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	531,8	38,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	83,3	3,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2075	31
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	7,1	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	13,7	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	22,1	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	3228	67
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	37943	864
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3643	157
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	13488	896
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	604	37
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	97,1	5,6
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	145	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	12	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	764	87
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	20,1	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	84,5	2,8

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53177/2018

Nº ALS LS					467783/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					08:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-38	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	676,0	17,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	198,5	21,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1530	94
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	824,5	51,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	49,1	4,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	174,5	5,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,42	0,11

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53177/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	107,8	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	102,3	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	97,5	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	103,7	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	103,3	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	102,8	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	98,2	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	104,6	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	98,4	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	102,4	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	100,6	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	111,6	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	97,5	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	100,5	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	102,3	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	101,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	101,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	92,5	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	104,4	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	98,0	80-120	28/09/2018
Plata (Ag)	98,8	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	112,0	80-120	28/09/2018
Potasio (K)	95,1	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	109,8	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	98,1	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	112,6	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	93,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	102,7	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	103,3	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-29	Cliente	Suelo	24/09/2018	17/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-30	Cliente	Suelo	24/09/2018	17/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-35	Cliente	Suelo	24/09/2018	17/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-37	Cliente	Suelo	24/09/2018	17/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-36	Cliente	Suelo	24/09/2018	17/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-31	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-32	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-33	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53177/2018

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-34	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-38	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53177/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-29	467774/2018-1.0	qupplтp&4477764
SU-30	467775/2018-1.0	rupplтp&4577764
SU-35	467776/2018-1.0	supplтp&4677764
SU-37	467777/2018-1.0	tupplтp&4777764
SU-36	467778/2018-1.0	uupplтp&4877764

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-31	467779/2018-1.0	llqplтp&4977764
SU-32	467780/2018-1.0	mlqplтp&4087764
SU-33	467781/2018-1.0	nlqplтp&4187764
SU-34	467782/2018-1.0	olqplтp&4287764
SU-38	467783/2018-1.0	plqplтp&4387764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero. Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

158.19

53177/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN: Departamento: Junin; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/18 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
467774	SU-29	2018/09/17	11:35	SU	1	–	–	✓	
467775	SU-30	2018/09/17	13:50	SU	1	–	–	✓	
467776	SU-35	2018/09/17	11:31	SU	1	–	–	✓	
467777	SU-37	2018/09/17	13:41	SU	1	–	–	✓	
467778	SU-36	2018/09/17	11:57	SU	1	–	–	✓	
467779	SU-31	2018/09/18	8:30	SU	1	–	–	✓	
467780	SU-32	2018/09/18	9:00	SU	1	–	–	✓	
467781	SU-33	2018/09/18	9:15	SU	1	–	–	✓	
467782	SU-34	2018/09/18	9:40	SU	1	–	–	✓	
467783	SU-38	2018/09/18	8:25	SU	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENVIO LECA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 53184/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53184/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					467784/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					08:51:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-39	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,6	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	16577	391
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	591,8	39,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	68,4	3,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1581	25
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,3	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,2	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	19,3	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	1939	52
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	31079	819
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3105	135
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	10191	662
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	554	37
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	61,0	4,6
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	145	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	823	88
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	23,6	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	71,5	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	464,4	13,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	157,4	17,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1190	71
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	1057	62
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	24,3	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	155,2	5,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,47	0,16

Nº ALS LS					467785/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					09:36:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-40	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,6	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	15807	389
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	479,2	37,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	86,3	3,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1262	21
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,9	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,7	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	21,1	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	635,1	36,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	28125	800

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53184/2018

Nº ALS LS					467785/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					09:36:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-40	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2708	119
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	8280	532
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	847	41
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	21,5	3,5
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	140	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	812	87
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	22,4	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	78,1	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	347,3	11,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	144,9	15,7
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1347	82
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	1170	68
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	19,5	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	115,5	3,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	2,02	0,18

Nº ALS LS					467786/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					09:58:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-41	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	6,2	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	16023	389
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	370,7	33,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	126,6	4,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1797	27
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	8,8	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	11,2	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	21,3	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	1501	47
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	30773	817
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3139	137
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	8965	578
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1123	45
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	52,1	4,3
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	141	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1028	90
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	27,0	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	76,8	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	553,6	15,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	157,4	17,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	2097	138

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53184/2018

Nº ALS LS					467786/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					09:58:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-41	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	1012	60
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	30,8	4,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	125,3	3,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	2,35	0,20

Nº ALS LS					467787/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					10:18:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-42	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	7,4	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	17938	395
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	520,3	37,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	77,4	3,3
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2611	38
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,3	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,4	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	22,2	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	1891	51
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	32853	831
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3253	141
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	10704	697
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	706	39
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	72,1	4,9
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	145	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	927	89
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	31,0	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	83,9	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	510,1	14,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	170,7	18,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1346	81
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	827,8	51,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	40,0	4,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	143,1	4,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	3,40	0,26

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53184/2018

Nº ALS LS					467788/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					10:39:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-43	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	8,0	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	17268	393
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	560,8	38,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	83,5	3,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6543	211
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	7,2	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,9	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	19,8	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	2776	61
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	33830	837
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3887	166
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	13343	885
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	826	41
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	96,5	5,5
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	136	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	976	90
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	22,4	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	71,9	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	705,2	17,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	172,0	18,7
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1734	109
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	875,8	53,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	58,4	4,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	182,0	6,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	2,19	0,19

Nº ALS LS					467790/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					11:02:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-44	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	6,8	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	16501	391
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	652,1	40,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	56,2	2,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1500	24
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,9	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	10,5	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	19,3	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	2124	54
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	30457	815
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3232	140
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	10919	712
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	632	38
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	78,3	5,0

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53184/2018

Nº ALS LS					467790/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					11:02:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-44	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	122	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	912	89
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	29,5	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	70,1	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	498,3	14,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	177,5	19,3
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1139	68
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	894,6	54,6
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	29,6	4,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	153,7	5,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,56	0,16

Nº ALS LS					467792/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-46	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,8	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	18389	397
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	294,4	29,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	107,7	4,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3263	46
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	8,4	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	12,7	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	24,9	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	458,7	34,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	31259	820
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2426	108
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	10283	668
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	837	41
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	18,2	3,4
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	135	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	25	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	808	87
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	13,1	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	90,0	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	478,9	13,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	184,9	20,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1003	60
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	978,1	58,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	22,1	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	72,0	2,5

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53184/2018

Nº ALS LS					467792/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-46	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	2,94	0,24

Nº ALS LS					467793/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-47	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	6,6	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	17121	393
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	420,4	35,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	87,7	3,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1015	17
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,8	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,4	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	21,7	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	457,3	34,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	28988	805
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2159	98
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	8357	537
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	627	38
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	20,7	3,5
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	124	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	14	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	868	88
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	24,7	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	88,0	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	337,3	10,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	163,9	17,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	747,4	45,1
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	1025	61
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	15,3	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	91,4	2,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	4,51	0,33

Nº ALS LS					467794/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					12:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-48	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	9,9	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	14972	386
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	481,6	37,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	81,7	3,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1764	27

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53184/2018

Nº ALS LS					467794/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					12:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-48	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,7	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	8,4	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	18,3	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	793,9	38,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	26129	786
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2379	106
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	7431	476
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	821	40
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	22,2	3,5
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	110	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1126	92
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	25,6	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	74,6	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	414,5	12,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	157,1	17,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1316	79
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	855,3	52,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	19,9	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	100,7	2,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	9,91	0,65

Nº ALS LS					467795/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					11:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-49	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,9	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	16075	389
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	350,0	32,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	70,6	3,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1229	20
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,4	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	8,8	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	19,9	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	1171	43
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	29429	808
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2613	116
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	9040	583
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	513	36
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	50,4	4,3
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	118	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	512	83
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	16,5	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	74,5	2,7

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53184/2018

Nº ALS LS					467795/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					11:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-49	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	333,7	10,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	161,1	17,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	806,2	48,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	1147	67
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	24,6	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	104,8	3,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,14	0,14

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53184/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	107,8	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	102,3	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	97,5	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	103,7	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	103,3	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	102,8	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	98,2	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	104,6	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	98,4	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	102,4	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	100,6	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	111,6	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	97,5	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	100,5	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	102,3	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	101,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	101,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	92,5	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	104,4	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	98,0	80-120	28/09/2018
Plata (Ag)	98,8	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	112,0	80-120	28/09/2018
Potasio (K)	95,1	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	109,8	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	98,1	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	112,6	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	93,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	102,7	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	103,3	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-39	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-40	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-41	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-42	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-43	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-44	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-46	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-47	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53184/2018

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-48	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-49	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53184/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-39	467784/2018-1.0	qlqpltp&4487764
SU-40	467785/2018-1.0	rlqpltp&4587764
SU-41	467786/2018-1.0	slqpltp&4687764
SU-42	467787/2018-1.0	tlqpltp&4787764
SU-43	467788/2018-1.0	ulqpltp&4887764

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-44	467790/2018-1.0	lmqpltp&4097764
SU-46	467792/2018-1.0	mmqpltp&4297764
SU-47	467793/2018-1.0	nmqpltp&4397764
SU-48	467794/2018-1.0	omqpltp&4497764
SU-49	467795/2018-1.0	pmqpltp&4597764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

AS814

53184/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1849-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	UBICACIÓN	Enviado por: NORVIN REQUENA
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junin	Fecha: 2018/09/18 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MUESTRAS (marcar con una x) Metales Totales	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
467784	SU-39	2018/09/18	8:51	SU	1	–	–	✓		
467785	SU-40	2018/09/18	9:36	SU	1	–	–	✓		
467786	SU-41	2018/09/18	9:58	SU	1	–	–	✓		
467787	SU-42	2018/09/18	10:18	SU	1	–	–	✓		
467788	SU-43	2018/09/18	10:39	SU	1	–	–	✓		
467790	SU-44	2018/09/18	11:02	SU	1	–	–	✓		
467792	SU-46	2018/09/18	11:20	SU	1	–	–	✓		
467793	SU-47	2018/09/18	11:45	SU	1	–	–	✓		
467794	SU-48	2018/09/18	12:05	SU	1	–	–	✓		
467795	SU-49	2018/09/18	11:50	SU	1	–	–	✓		

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*) — AGUA (Ref.: NTP 214.042)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
Walker Ruiz Cáceres		Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección		
		SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo		
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	OTROS		
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ				

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 53185/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 -José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53185/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					467796/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					10:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-65	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	16989	392
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	197,6	23,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	97,6	3,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2675	39
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,0	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	12,8	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	27,5	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	59,4	5,0
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	30497	815
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2178	98
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	12035	791
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	905	42
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	199	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	23	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	535	84
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	86,5	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	308,7	10,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	173,2	18,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1470	90
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	784,6	49,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	24,3	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	145,3	4,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,23	0,11

Nº ALS LS					467797/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					10:35:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-66	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	16555	391
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	251,9	26,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	103,4	4,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2105	31
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,9	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	11,5	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	25,1	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	64,2	5,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	30795	817

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53185/2018

Nº ALS LS					467797/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					10:35:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-66	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2376	106
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	11040	720
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1151	45
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	190	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	21	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	563	84
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	7,6	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	84,2	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	308,4	10,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	169,4	18,4
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1543	95
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	831,3	51,6
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	23,2	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	97,5	2,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,26	0,11

Nº ALS LS					467798/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					10:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-67	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	18822	398
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	217,7	24,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	101,2	3,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1144	19
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,6	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	14,5	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	28,1	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	47,3	4,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	33731	837
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2277	102
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	12380	816
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	927	42
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	214	51
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	26	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	343	56
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	95,9	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	244,8	8,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	194,6	21,2
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1325	80

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53185/2018

Nº ALS LS					467798/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					10:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-67	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	1039	62
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	19,4	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	93,5	2,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,21	0,10

Nº ALS LS					467799/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					10:45:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-68	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	16104	389
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	262,3	27,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	109,1	4,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2234	33
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	8,6	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	12,4	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	24,9	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	78,5	5,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	29399	808
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2360	106
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	10566	687
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	947	42
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	187	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	20	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	674	85
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	17,6	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	81,8	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	338,0	10,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	160,4	17,4
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1576	97
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	950,1	57,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	21,8	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	89,4	2,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,40	0,11

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53185/2018

Nº ALS LS					467800/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					10:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-69	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	16465	391
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	191,6	22,8
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	88,8	3,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2695	39
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,3	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	14,8	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	26,3	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	47,7	4,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	32103	826
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2053	93
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	12193	802
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	839	41
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	183	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	27	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	430	70
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	88,0	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	281,5	9,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	178,2	19,4
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1092	65
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	619,4	41,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	22,4	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	75,0	2,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,24	0,11

Nº ALS LS					467801/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-70	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	17220	393
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	185,0	22,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	96,3	3,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2139	32
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,5	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	14,3	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	27,4	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	49,2	4,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	34497	842
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2157	98
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	12246	806
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	979	43
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53185/2018

Nº ALS LS					467801/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-70	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	196	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	26	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	384	63
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	7,7	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	90,5	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	266,0	8,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	182,4	19,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1237	74
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	689,1	44,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	21,1	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	78,1	2,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,27	0,11

Nº ALS LS					467802/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:15:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-71	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	17328	393
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	198,3	23,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	88,0	3,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2475	36
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,2	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	13,8	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	27,6	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	45,8	4,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	34120	839
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2058	94
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	12798	846
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	884	41
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	187	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	29	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	406	66
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	11,3	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	90,6	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	265,4	8,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	183,4	19,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1197	72
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	754,5	47,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	21,7	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	80,8	2,6

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 ,José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53185/2018

Nº ALS LS					467802/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:15:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-71	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,19	0,10

Nº ALS LS					467803/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-72	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	17553	394
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	196,9	23,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	84,6	3,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2433	36
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,4	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	15,0	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	28,3	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	54,8	4,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	33102	832
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1940	89
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	13145	871
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	775	40
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	185	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	29	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	485	79
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	7,1	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	90,3	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	276,1	9,1
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	191,8	20,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1165	70
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	728,2	46,6
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	21,7	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	76,0	2,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,15	0,10

Nº ALS LS					467804/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:28:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-73	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	18699	398
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	187,1	22,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	101,1	3,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1890	29

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53185/2018

Nº ALS LS					467804/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:28:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-73	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,0	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	14,9	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	29,2	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	40,6	4,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	34765	843
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2191	99
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	13316	883
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	913	42
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	214	51
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	31	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	321	52
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	12,2	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	97,2	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	252,6	8,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	197,5	21,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1142	68
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	793,0	49,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	22,4	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	89,0	2,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,18	0,10

Nº ALS LS					467805/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-74	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	20001	402
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	233,4	25,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	101,2	3,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1031	18
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,3	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	15,2	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	29,4	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	39,8	4,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	35324	847
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2197	99
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	12677	837
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	907	42
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	200	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	28	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	358	58
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	11,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	102,4	2,8

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53185/2018

Nº ALS LS	467805/2018-1.0
Fecha de Muestreo	21/09/2018
Hora de Muestreo	11:45:00
Tipo de Muestra	Suelo
Identificación	SU-74

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	241,4	8,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	203,9	22,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1085	65
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	878,3	53,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	15,0	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	95,1	2,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,21	0,10

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53185/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	106,9	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	92,6	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	88,1	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	103,9	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	101,9	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	102,5	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	98,0	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	104,1	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	98,8	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	101,5	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	105,4	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	115,4	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	95,6	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	100,3	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	109,8	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	105,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	101,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	91,1	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	103,6	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	96,0	80-120	28/09/2018
Plata (Ag)	96,8	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	103,0	80-120	28/09/2018
Potasio (K)	98,8	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	107,0	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	97,5	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	115,5	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	102,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	102,7	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	102,2	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-65	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-66	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-67	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-68	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-69	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-70	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-71	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-72	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53185/2018

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-73	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-74	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53185/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-65	467796/2018-1.0	qmqpltp&4697764
SU-66	467797/2018-1.0	rmqpltp&4797764
SU-67	467798/2018-1.0	smqpltp&4897764
SU-68	467799/2018-1.0	tmqpltp&4997764
SU-69	467800/2018-1.0	umqpltp&4008764

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-70	467801/2018-1.0	lnqpltp&4108764
SU-71	467802/2018-1.0	mnqpltp&4208764
SU-72	467803/2018-1.0	nnqpltp&4308764
SU-73	467804/2018-1.0	onqpltp&4408764
SU-74	467805/2018-1.0	pnqpltp&4508764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

1849

53185/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
467796	SU-65	2018-09-21	10:20	SU	1	-	-	✓	
467797	SU-66	2018-09-21	10:35	SU	1	-	-	✓	
467798	SU-67	2018-09-21	10:30	SU	1	-	-	✓	
467799	SU-68	2018-09-21	10:45	SU	1	-	-	✓	
467800	SU-69	2018-09-21	10:50	SU	1	-	-	✓	
467801	SU-70	2018-09-21	11:05	SU	1	-	-	✓	
467802	SU-71	2018-09-21	11:15	SU	1	-	-	✓	
467803	SU-72	2018-09-21	11:25	SU	1	-	-	✓	
467804	SU-73	2018-09-21	11:28	SU	1	-	-	✓	
467805	SU-74	2018-09-21	11:45	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye Mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruíz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO VECA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 53186/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53186/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					467806/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/09/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-01A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,8	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10882	373
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	209,3	24,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	197,6	7,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	46215	1905
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,0	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,4	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	18,6	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	65,7	5,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	21259	754
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2492	111
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	27627	2917
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	3395	77
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	12,2	3,3
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	113	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	743	86
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	7,4	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	40,8	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	425,8	13,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	158,0	17,2
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1097	65
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	754,9	47,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	53,5	4,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	52,9	2,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	10,37	0,68

Nº ALS LS					467807/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					14:41:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-02A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	2,4	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7903	364
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	418,5	35,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	56,6	2,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10837	614
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	8,5	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	7,6	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6,2	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	73,8	5,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	13493	703

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53186/2018

Nº ALS LS					467807/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					14:41:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-02A	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	945,7	49,5
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	4759	306
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1533	51
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	757	70
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	303	49
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	16,1	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	14,6	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	281,0	9,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	83,2	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1137	68
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	575,5	39,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	21,2	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	92,6	2,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,78	0,13

Nº ALS LS					467808/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					14:41:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-02B	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	2,1	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	18156	396
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	380,7	33,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	85,5	3,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	7634	313
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,2	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14,0	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	60,0	5,0
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	22948	766
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1224	61
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	9224	595
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	180	13
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	241	52
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	219	34
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	39,2	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	290,3	9,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	163,8	17,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1061	63

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53186/2018

Nº ALS LS					467808/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					14:41:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-02B	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	1005	60
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	15,1	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	134,8	4,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,18	0,10

Nº ALS LS					467809/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					12:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-03A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	24,3	3,2
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7642	363
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	1482	56
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	111,5	4,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	109990	2513
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	54,2	3,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	16,8	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	8,4	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	534,9	35,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	73210	1096
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1421	68
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	70522	27548
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	9130	295
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	136	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	2439	110
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	41,3	12,7
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	15,5	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	16364	463
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	538,5	49,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	691,4	42,1
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	1109	65
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	68,6	5,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	39,7	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	9,60	0,63

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53186/2018

Nº ALS LS					467810/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					20/09/2018	
Hora de Muestreo					12:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-03B	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	31,6	3,5
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	5626	357
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	738,2	41,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	80,5	3,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	106686	2413
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	28,4	2,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,3	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6,3	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	329,7	26,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	28883	805
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1539	73
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	66961	24574
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	4133	87
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	202	51
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	3477	124
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	56,4	12,8
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	14,3	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	7235	128
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	251,7	27,2
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	499,7	33,2
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	739,3	47,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	67,6	5,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	48,2	2,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	12,78	0,82

Nº ALS LS					467811/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					15:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-04A	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	2,3	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	1260	152
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	533,1	38,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	331,5	12,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14284	944
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	42,8	2,6
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	< 0,9	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	74,6	5,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	11392	689
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1718	80
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	618	48
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	15116	752
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	48,4	4,2

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53186/2018

Nº ALS LS					467811/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					15:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-04A	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	217	51
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	397	65
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	25,9	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	2,1	NE
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	18960	619
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	66,0	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1163	70
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	515,7	36,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	86,3	5,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	23,9	1,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,43	0,11

Nº ALS LS					467812/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					15:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-04B	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	1363	170
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	551,9	38,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	52,1	2,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	14788	992
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	28,4	2,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	< 0,9	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	110,8	6,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	5194	282
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1187	59
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	640	49
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	808	40
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	27,0	3,7
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	236	52
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	417	68
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	75,6	13,0
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	3,2	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	33706	1943
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	27,5	12,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	989,2	58,9
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	525,3	36,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	72,2	5,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	30,0	1,9

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53186/2018

Nº ALS LS					467812/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					15:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-04B	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,25	0,11

Nº ALS LS					467813/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-05A	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	10,4	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	15193	387
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	886,7	44,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	210,8	7,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1590	25
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	34,9	2,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,1	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6,9	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	420,2	32,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	45085	911
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2383	107
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2321	154
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	5037	103
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	26,3	3,6
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	35	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	4046	132
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	36,2	12,7
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	27,2	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	3687	68
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	289,0	30,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1574	97
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	594,2	40,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	9,3	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	30,4	1,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,59	0,12

Nº ALS LS					467814/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-05B	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	5,2	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	19414	400
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	327,4	31,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	70,6	3,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1800	28

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53186/2018

Nº ALS LS					467814/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					BOF-05B	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	21,0	1,8
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	2,7	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,9	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	645,3	36,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	22974	766
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	633,8	37,2
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	563	45
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	3651	81
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	23,4	3,6
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	42	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	828	88
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	40,9	12,7
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	5,8	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	2146	42
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	134,9	14,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1095	65
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	484,1	34,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	< 0,7	NE
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	39,0	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,24	0,11

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53186/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	100,1	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	95,1	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	89,2	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	96,6	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	96,1	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	97,2	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	92,2	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	95,9	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	92,4	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	95,6	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	100,9	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	104,7	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	93,3	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	94,0	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	94,0	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	93,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	95,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	89,8	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	97,5	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	91,0	80-120	28/09/2018
Plata (Ag)	95,2	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	105,0	80-120	28/09/2018
Potasio (K)	89,6	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	95,7	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	92,7	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	105,2	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	87,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	96,1	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	97,5	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53186/2018

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
BOF-01A	Cliente	Suelo	24/09/2018	09/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
BOF-02A	Cliente	Suelo	24/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
BOF-02B	Cliente	Suelo	24/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
BOF-03A	Cliente	Suelo	24/09/2018	20/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
BOF-03B	Cliente	Suelo	24/09/2018	20/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
BOF-04A	Cliente	Suelo	24/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
BOF-04B	Cliente	Suelo	24/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
BOF-05A	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
BOF-05B	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53186/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
BOF-01A	467806/2018-1.0	qnqpltp&4608764
BOF-02A	467807/2018-1.0	rnqpltp&4708764
BOF-02B	467808/2018-1.0	snqpltp&4808764
BOF-03A	467809/2018-1.0	tnqpltp&4908764
BOF-03B	467810/2018-1.0	unqpltp&4018764
BOF-04A	467811/2018-1.0	loqpltp&4118764

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
BOF-04B	467812/2018-1.0	moqpltp&4218764
BOF-05A	467813/2018-1.0	noqpltp&4318764
BOF-05B	467814/2018-1.0	ooqpltp&4418764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

53186/2018

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 [AAAA/MM/DD]

Hora: 21:00 [24 h]

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
467806	BOF-01 A	2018-09-09	12:00	SU	1	-	-	✓	
467807	BOF-02 A	2018-09-14	14:41	SU	1	-	-	✓	
467808	BOF-02 B	2018-09-14	14:41	SU	1	-	-	✓	
467809	BOF-03 A	2018-09-20	12:30	SU	1	-	-	✓	
467810	BOF-03 B	2018-09-20	12:30	SU	1	-	-	✓	
467811	BOF-04 A	2018-09-19	15:00	SU	1	-	-	✓	
467812	BOF-04 B	2018-09-19	15:00	SU	1	-	-	✓	
467813	BOF-05 A	2018-09-21	11:20	SU	1	-	-	✓	
467814	BOF-05 B	2018-09-21	11:20	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye Mercurio.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruíz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO VEGA CAR

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 53189/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53189/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					467822/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:55:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-75	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	22095	408
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	363,2	32,8
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	82,4	3,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	839,7	15,2
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,7	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	13,7	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	29,0	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	57,6	5,0
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	32821	831
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1935	89
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	14389	962
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1002	43
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,9	3,0
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	156	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	23	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	433	70
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	11,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	94,6	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	251,2	8,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	197,7	21,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	840,2	50,3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	615,0	41,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	17,1	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	158,8	5,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,20	0,10

Nº ALS LS					467823/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					12:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-76	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	22805	410
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	298,6	29,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	98,7	3,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	957,2	16,7
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,7	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	14,7	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	29,7	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	44,4	4,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	33474	835

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53189/2018

Nº ALS LS					467823/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					12:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-76	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1996	91
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	13519	898
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1038	44
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	2,8	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	190	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	26	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	330	54
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	15,8	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	100,3	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	224,1	7,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	208,6	22,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	859,6	51,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	813,9	50,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	16,0	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	112,0	3,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,20	0,10

Nº ALS LS					467824/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					12:15:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-77	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	18088	396
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	302,9	29,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	89,4	3,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2146	32
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	7,2	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	10,9	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	24,3	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	77,6	5,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	28393	801
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2427	108
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	10147	658
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1142	45
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	5,1	3,1
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	174	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	19	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	699	86
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	17,4	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	79,9	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	302,8	9,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	164,2	17,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1893	121

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53189/2018

Nº ALS LS					467824/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					12:15:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-77	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	854,8	52,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	17,5	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	106,3	3,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,37	0,11

Nº ALS LS					467826/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					12:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-78	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	19148	399
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	237,0	25,8
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	94,9	3,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3327	47
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,6	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	14,2	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	25,5	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	49,8	4,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	30672	816
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2276	102
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	10939	713
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1042	44
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,8	3,0
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	186	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	22	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	409	67
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	89,9	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	311,8	10,1
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	181,9	19,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1544	95
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	899,9	54,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	26,0	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	93,9	2,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,25	0,11

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53189/2018

Nº ALS LS					467828/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					12:35:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-79	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	18476	397
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	310,6	30,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	100,2	3,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2596	38
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	7,7	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	12,7	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	24,4	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	62,8	5,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	29458	808
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2325	104
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	10240	665
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1109	45
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,9	3,0
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	179	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	19	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	511	83
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	13,4	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	84,9	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	320,3	10,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	181,9	19,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1662	104
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	741,3	47,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	24,1	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	91,8	2,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,35	0,11

Nº ALS LS					467829/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					12:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-80	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	22330	409
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	285,0	28,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	92,5	3,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	733,8	13,8
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,9	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	13,9	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	28,3	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	42,2	4,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	33898	838
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1949	89
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	12082	794
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	953	42
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,8	3,0

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53189/2018

Nº ALS LS					467829/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					12:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-80	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	173	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	25	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	338	55
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	14,6	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	97,2	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	234,6	8,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	213,5	23,2
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	813,3	48,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	754,2	47,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	18,0	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	108,2	3,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,16	0,10

Nº ALS LS					467830/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					13:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-81	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	18256	396
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	248,3	26,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	75,4	3,3
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3937	55
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,1	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	13,7	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	25,4	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	50,6	4,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	30576	816
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1768	82
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	12269	808
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	772	40
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,0	3,0
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	171	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	28	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	448	73
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	87,6	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	291,8	9,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	177,1	19,3
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1358	82
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	829,3	51,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	24,4	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	79,7	2,6

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53189/2018

Nº ALS LS					467830/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					13:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-81	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,35	0,11

Nº ALS LS					467831/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					13:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-82	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	18004	395
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	179,9	22,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	75,8	3,3
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2968	42
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,6	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	13,6	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	25,5	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	49,5	4,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	30178	813
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1723	80
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	11796	774
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	831	41
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,1	3,0
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	153	49
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	28	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	398	65
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	16,5	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	85,8	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	279,5	9,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	183,1	19,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1464	90
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	884,4	54,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	21,7	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	75,0	2,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,30	0,11

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero. Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53189/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	106,1	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	95,0	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	92,7	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	102,8	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	100,9	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	102,2	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	98,6	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	103,0	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	97,4	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	101,8	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	102,0	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	113,1	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	94,9	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	99,9	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	107,2	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	104,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	101,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	89,9	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	103,5	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	96,0	80-120	28/09/2018
Plata (Ag)	96,8	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	105,0	80-120	28/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53189/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	96,4	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	102,7	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	98,3	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	112,9	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	87,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	102,3	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	101,1	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-75	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-76	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-77	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-78	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-79	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-80	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-81	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-82	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53189/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-75	467822/2018-1.0	mpqpltp&4228764
SU-76	467823/2018-1.0	npqpltp&4328764
SU-77	467824/2018-1.0	opqpltp&4428764
SU-78	467826/2018-1.0	ppqpltp&4628764

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-79	467828/2018-1.0	ssmustp&4828764
SU-80	467829/2018-1.0	tsmustp&4928764
SU-81	467830/2018-1.0	usmustp&4038764
SU-82	467831/2018-1.0	ltmustp&4138764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53189/2018

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

53189/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	TDR N°: 1849-2018
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ	UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anexo	993 784 342	Departamento: Junín	Enviado por: Norvin Requena
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23
Referencia		Distrito: Yauli	Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
467822	SU-75	2018-09-21	11:55	SU	1	-	-	☑	
467823	SU-76	2018-09-21	12:05	SU	1	-	-	☑	
467824	SU-77	2018-09-21	12:15	SU	1	-	-	☑	
467826	SU-78	2018-09-21	12:25	SU	1	-	-	☑	
467828	SU-79	2018-09-21	12:35	SU	1	-	-	☑	
467829	SU-80	2018-09-21	12:40	SU	1	-	-	☑	
467830	SU-81	2018-09-21	13:00	SU	1	-	-	☑	
467831	SU-82	2018-09-21	13:10	SU	1	-	-	☑	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye Mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruíz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado-
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 53190/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53190/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					467832/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					13:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-51	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,6	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	17351	393
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	267,0	27,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	54,5	2,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1319	21
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	11,4	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	23,8	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	198,7	15,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	30246	814
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2642	117
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	9637	624
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	772	40
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	83	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	19	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	456	74
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	10,3	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	86,2	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	247,7	8,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	170,1	18,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	797,8	47,9
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	602,0	40,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	7,6	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	93,3	2,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,72	0,13

Nº ALS LS					467833/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					13:19:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-52	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	12,9	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	22497	410
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	323,5	30,8
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	62,6	3,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1303	21
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,4	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	13,5	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	31,1	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	297,9	23,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	34578	842

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53190/2018

Nº ALS LS					467833/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					13:19:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-52	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3383	146
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	17238	1180
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	994	43
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	93	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	26	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	852	88
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	20,8	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	108,7	3,0
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	418,5	12,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	198,2	21,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1040	62
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	730,3	46,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	< 0,7	NE
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	65,2	2,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	3,87	0,29

Nº ALS LS					467834/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					13:37:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-53	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	36,2	4,3
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	15428	387
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	265,5	27,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	55,2	2,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	649,4	12,8
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,6	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	8,6	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	21,0	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	233,1	18,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	28615	803
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2378	106
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	7473	479
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1167	45
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	105	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	15	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1670	99
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	37,5	12,7
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	81,1	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	416,4	12,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	154,2	16,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1313	79

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53190/2018

Nº ALS LS					467834/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					13:37:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-53	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	700,5	45,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	6,4	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	71,5	2,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	20,29	1,27

Nº ALS LS					467835/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					13:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-54	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	15,6	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	13718	382
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	468,7	36,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	58,5	2,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1308	21
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,4	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	5,6	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	17,7	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	259,3	20,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	24627	777
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2459	110
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	5580	358
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	696	39
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	97	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1486	97
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	39,7	12,7
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	65,7	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	338,7	10,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	127,5	13,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1612	100
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	735,4	46,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	8,2	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	85,9	2,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	6,13	0,43

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53190/2018

Nº ALS LS					467836/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					13:52:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-55	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	6,2	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	17265	393
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	334,6	31,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	80,3	3,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	569,1	11,7
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,5	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,0	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	20,9	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	103,1	5,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	30203	813
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2608	115
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	6336	406
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1001	43
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	111	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	556	84
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	15,9	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	80,1	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	224,7	7,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	156,3	17,0
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1431	87
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	879,0	53,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	6,9	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	86,1	2,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	2,99	0,24

Nº ALS LS					467837/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					14:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-56	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	12,3	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	15281	387
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	352,2	32,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	71,2	3,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	905,5	16,0
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,0	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,5	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	18,6	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	118,7	7,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	27271	794
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2597	115
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	5425	348
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1007	43
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53190/2018

Nº ALS LS					467837/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					14:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-56	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	104	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	857	88
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	24,7	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	71,5	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	263,5	8,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	142,8	15,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	2362	149
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	923,1	56,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	7,3	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	86,3	2,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	5,78	0,41

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53190/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	106,9	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	92,6	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	88,1	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	103,9	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	101,9	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	102,5	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	98,0	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	104,1	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	98,8	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	101,5	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	105,4	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	115,4	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	95,6	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	100,3	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	109,8	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	105,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	101,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	91,1	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	103,6	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	96,0	80-120	28/09/2018
Plata (Ag)	96,8	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	103,0	80-120	28/09/2018
Potasio (K)	98,8	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	107,0	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	97,5	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	115,5	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	102,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	102,7	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	102,2	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-51	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-52	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-53	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-54	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-55	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53190/2018

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-56	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53190/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-51	467832/2018-1.0	mtmustp&4238764
SU-52	467833/2018-1.0	ntmustp&4338764
SU-53	467834/2018-1.0	otmustp&4438764

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-54	467835/2018-1.0	ptmustp&4538764
SU-55	467836/2018-1.0	qtmustp&4638764
SU-56	467837/2018-1.0	rtmustp&4738764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 -José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

53190/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1849-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	UBICACIÓN	Enviado por: NORVIN REQUENA
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junin	Fecha: 2018/09/18 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
467832	SU-51	2018/09/18	13:20	SU	1	–	–	✓	
467833	SU-52	2018/09/18	13:19	SU	1	–	–	✓	
467834	SU-53	2018/09/18	13:37	SU	1	–	–	✓	
467835	SU-54	2018/09/18	13:40	SU	1	–	–	✓	
467836	SU-55	2018/09/18	13:52	SU	1	–	–	✓	
467837	SU-56	2018/09/18	14:05	SU	1	–	–	✓	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Walker Ruiz Cáceres		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2		Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☑ NO ☐	Fecha de Recepción: 24-09-2018	
	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección		Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐	Hora de Recepción: 10:55	ENZO VEGA
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo; OTROS		Con Ice Pack: SI ☑ NO ☐	Recibido por:	Recepción de Muestras Cercado ALS LS Perú S A
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ				Dentro del tiempo de vida útil: SI ☑ NO ☐		La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

INFORME DE ENSAYO: 53191/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53191/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					467838/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-57	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	7,3	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8920	367
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	32,1	17,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	84,7	3,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2800	40
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5,1	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	29,6	4,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	4470	240
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2240	101
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1283	89
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	30	5
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	70	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	461	75
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	10,8	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	124,3	5,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	34,2	12,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	2430	151
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	588,7	39,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	15,6	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	47,3	2,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,38	0,11

Nº ALS LS					467839/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					12:55:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-58	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	10,4	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	13318	381
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	529,7	38,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	260,7	9,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2459	36
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,5	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,0	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	31,3	4,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	13829	705

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53191/2018

Nº ALS LS					467839/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					12:55:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-58	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	5442	258
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2592	171
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	233	18
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	66	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1038	91
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	20,5	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	17,8	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	116,6	5,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	86,7	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	462,5	32,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	888,7	54,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	18,4	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	22,4	1,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,32	0,11

Nº ALS LS					467840/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					14:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-59	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	2,4	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	4817	354
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	1086	48
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	188,3	6,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	15308	1042
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	15,0	1,5
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	10,1	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2,2	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	93,6	5,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	24918	778
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2335	105
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1021	73
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	3706	81
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	8,3	3,1
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	314	54
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1015	90
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	29,0	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	6,7	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	334,9	10,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	137,3	14,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	960,1	57,2

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53191/2018

Nº ALS LS					467840/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					14:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-59	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	661,3	43,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	34,1	4,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	21,5	1,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,28	0,11

Nº ALS LS					467841/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					14:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-60	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,2	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	6655	360
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	129,3	18,4
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	111,5	4,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	13157	835
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,4	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6,2	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	105,0	5,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	10717	670
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1463	70
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1437	99
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1204	46
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	29,3	3,7
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	119	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1218	93
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	32,3	12,7
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	25,7	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	444,0	13,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	56,2	12,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	756,4	45,6
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	661,2	43,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	78,8	5,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	35,2	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,44	0,11

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53191/2018

Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	104,8	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	93,8	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	90,2	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	101,3	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	99,3	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	101,7	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	97,2	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	103,2	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	96,2	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	100,5	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	95,3	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	112,0	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	93,9	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	98,3	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	107,6	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	96,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	99,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	89,8	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	102,2	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	96,0	80-120	28/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53191/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Plata (Ag)	95,2	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	103,0	80-120	28/09/2018
Potasio (K)	95,2	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	105,0	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	96,4	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	110,0	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	92,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	101,6	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	100,6	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-57	Cliente	Suelo	24/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-58	Cliente	Suelo	24/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-59	Cliente	Suelo	24/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-60	Cliente	Suelo	24/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53191/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-57	467838/2018-1.0	stmustp&4838764
SU-58	467839/2018-1.0	ttmustp&4938764
SU-59	467840/2018-1.0	utmustp&4048764
SU-60	467841/2018-1.0	lumustp&4148764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53191/2018

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

53191/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	hrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849 – 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES [**] P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
467838	SU-57	2018-09-19	12:00	SU	1	-	-	✓	
467839	SU-58	2018-09-19	12:55	SU	1	-	-	✓	
467840	SU-59	2018-09-19	14:25	SU	1	-	-	✓	
467841	SU-60	2018-09-19	14:40	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye Mercurio.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruíz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☑
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

[**] P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 53192/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53192/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					**467842/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**21/09/2018**	
Hora de Muestreo					**12:10:00**	
Tipo de Muestra					**Suelo**	
Identificación					**SU-61**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	7,5	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	16275	390
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	581,8	39,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	99,7	3,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10447	577
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	29,8	2,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	8,3	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	22,4	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	148,2	10,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	26521	789
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2122	96
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	18241	1259
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	3529	79
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	32,9	3,8
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	44	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	3198	120
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	16,0	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	79,3	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	4467	81
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	136,9	14,8
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1943	125
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	593,0	40,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	18,4	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	93,1	2,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,30	0,11

Nº ALS LS					**467843/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**21/09/2018**	
Hora de Muestreo					**12:25:00**	
Tipo de Muestra					**Suelo**	
Identificación					**SU-62**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	12,4	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	13392	381
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	395,3	34,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	187,8	6,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	1,8	1,5
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1611	25
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	65,5	3,5
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	13,5	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	8,8	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	185,8	13,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	23773	771

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53192/2018

Nº ALS LS					467843/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					12:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-62	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2978	130
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	3431	224
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	27825	2410
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	17,3	3,4
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	39	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	3785	129
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	18,7	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	32,6	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	6130	110
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	117,2	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1017	61
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	703,5	45,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	11,3	3,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	39,9	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,32	0,11

Nº ALS LS					467844/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					12:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-63	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	3,4	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9257	368
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	202,0	23,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	44,8	2,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	683,1	13,2
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,0	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	2,4	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,3	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	44,0	4,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	16456	723
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2210	100
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2403	159
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1296	47
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	13,1	3,3
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	30	NE
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	901	89
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	9,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	37,0	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	945,3	21,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	90,5	12,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	478,7	32,7

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53192/2018

Nº ALS LS					467844/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					12:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-63	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	588,5	39,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	4,6	3,5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	35,1	2,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,07	NE

Nº ALS LS					467845/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					13:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-64	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	12,7	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8511	366
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	1680	60
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	346,5	13,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	18642	1367
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	43,0	2,6
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	12,7	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	12,6	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	171,4	12,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	79111	1135
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1449	70
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	15704	1061
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	19569	1226
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	39,1	4,0
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	67	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	2783	115
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	34,2	12,7
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	29,7	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	6825	121
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	394,8	41,1
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1643	102
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	451,6	33,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	28,7	4,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	65,7	2,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,86	0,13

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53192/2018

Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	106,9	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	92,6	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	88,1	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	103,9	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	101,9	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	102,5	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	98,0	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	104,1	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	98,8	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	101,5	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	105,4	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	115,4	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	95,6	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	100,3	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	109,8	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	105,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	101,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	91,1	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	103,6	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	96,0	80-120	28/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53192/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Plata (Ag)	96,8	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	103,0	80-120	28/09/2018
Potasio (K)	98,8	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	107,0	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	97,5	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	115,5	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	102,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	102,7	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	102,2	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-61	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-62	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-63	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-64	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53192/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-61	467842/2018-1.0	mumustp&4248764
SU-62	467843/2018-1.0	oumustp&4348764
SU-63	467844/2018-1.0	pumustp&4448764
SU-64	467845/2018-1.0	rumustp&4548764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53192/2018

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

1582A9

53192/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
467842	SU-61	2018-09-21	12:10	SU	1	-	-	✓	
467843	SU-62	2018-09-21	12:25	SU	1	-	-	✓	
467844	SU-63	2018-09-21	12:40	SU	1	-	-	✓	
467845	SU-64	2018-09-21	13:00	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye Mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO VELA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras - Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 53193/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 53193/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					467846/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					11:02:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					DUP-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	7,0	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	17040	392
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	755,5	42,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	49,9	2,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1568	25
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,1	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	8,5	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	17,8	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	2246	55
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	29458	808
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2912	128
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	10844	707
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	604	37
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	88,1	5,3
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	108	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	923	89
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	29,7	12,6
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	64,5	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	533,6	14,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	167,6	18,2
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1102	66
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	771,6	48,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	28,5	4,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	146,3	4,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,78	0,17

Nº ALS LS					467847/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					DUP-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	19834	401
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	266,1	27,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	82,6	3,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1047	18
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	5,0	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	12,7	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	25,7	4,1
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	43,1	4,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	31940	825

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 53193/2018

Nº ALS LS					467847/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					DUP-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1847	85
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	11505	753
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	811	40
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	178	50
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	27	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	381	62
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	87,5	2,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	230,9	7,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	188,9	20,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1053	63
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	912,4	55,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	16,5	3,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	89,3	2,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,24	0,11

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 53193/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	106,1	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	95,0	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	92,7	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	102,8	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	100,9	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	102,2	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	98,6	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	103,0	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	97,4	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	101,8	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	102,0	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	113,1	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	94,9	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	99,9	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	107,2	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	104,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	101,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	89,9	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	103,5	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	96,0	80-120	28/09/2018
Plata (Ag)	96,8	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	105,0	80-120	28/09/2018
Potasio (K)	96,4	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	102,7	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	98,3	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	112,9	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	87,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	102,3	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	101,1	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DUP-03	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-04	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 53193/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53193/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DUP-03	467846/2018-1.3	rslrlnq&4648764
DUP-04	467847/2018-1.1	tnoltmq&4748764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"**EPA**": U.S. Environmental Protection Agency.
"**SM**": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"**ASTM**": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

53193/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 78 4342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (H:M)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x) / PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
467846	DUP-03	2018/09/18	11:02	SU	1	-	-	✓	
467847	DUP-04	2018/09/21	11:45	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salinas:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas.
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo .
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BEC: Blanco de Campo
BEV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 53194/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53194/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					467848/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-45	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	15,4	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	23349	412
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	748,7	42,1
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	42,7	2,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6208	180
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	15,2	1,6
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	18,6	4,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	11,6	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	12279	172
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	50712	948
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	8514	526
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	29126	3366
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	527	36
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	557,3	22,3
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	113	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	691	86
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	13,8	12,5
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	50,8	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1942	39
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	344,5	36,4
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	2514	152
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	428,0	32,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	58,7	4,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	630,7	19,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,21	0,10

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53194/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	100,1	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	95,1	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	89,2	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	96,6	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	96,1	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	97,2	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	92,2	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	95,9	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	92,4	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	95,6	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	100,9	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	104,7	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	93,3	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	94,0	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	94,0	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	93,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	95,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	89,8	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	97,5	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	91,0	80-120	28/09/2018
Plata (Ag)	95,2	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	105,0	80-120	28/09/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53194/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	89,6	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	95,7	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	92,7	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	105,2	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	87,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	96,1	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	97,5	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-45	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53194/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-45	467848/2018-1.0	nlnustp&4848764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

53194/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	TDR N°: 1849-2018
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junín	Enviado por: Norvin Requena
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23
Referencia		Distrito: Yauli	Hora: (24 H) 21:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
467848	SU-45	2018/09/18	10:10	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Induge Mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruíz Cáceres	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por:

OBSERVACIONES

ALS ENZO VEGA [signature]

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 53195/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53195/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					467849/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/09/2018	
Hora de Muestreo					11:27:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SU-50	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,4	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	17540	394
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	416,9	35,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	72,0	3,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2227	33
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,9	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,4	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	17,9	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	1013	41
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	27215	794
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2556	113
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	7781	499
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	972	43
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	34,5	3,9
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	104	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	529	83
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	69,8	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	346,3	11,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	161,9	17,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1090	65
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	790,2	49,6
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	25,4	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	105,9	3,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,75	0,17

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53195/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	106,1	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	95,0	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	92,7	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	102,8	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	100,9	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	102,2	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	98,6	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	103,0	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	97,4	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	101,8	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	102,0	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	113,1	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	94,9	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	99,9	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	107,2	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	104,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	101,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	89,9	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	103,5	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	96,0	80-120	28/09/2018
Plata (Ag)	96,8	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	105,0	80-120	28/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53195/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	96,4	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	102,7	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	98,3	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	112,9	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	87,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	102,3	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	101,1	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SU-50	Cliente	Suelo	24/09/2018	18/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53195/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-50	467849/2018-1.0	plnustp&4948764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

53195/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/18 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
467849	SU - 50 -	2018/09/18	11:27	SU -	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por: ENZO LECA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 54245/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 05/10/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 54245/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS	**476194/2018-1.0**
Fecha de Muestreo	**22/09/2018**
Hora de Muestreo	**09:30:00**
Tipo de Muestra	**Suelo**
Identificación	**DD-02**

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	40,5	5,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	4805	354
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	409,0	34,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	119,3	4,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	545,1	11,4
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	26,6	2,0
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	< 0,9	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	298,5	23,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	65908	1048
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3453	149
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2167	145
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	901	42
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	83	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	11810	240
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	46,6	12,8
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	18,1	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	7905	140
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	414,4	42,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	749,6	45,3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	473,1	34,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	< 0,7	NE
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	97,3	2,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,61	0,12

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli - Yauli - Junín

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 54245/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	02/10/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	02/10/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	02/10/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	02/10/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	02/10/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	02/10/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	02/10/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	02/10/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	02/10/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	02/10/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	02/10/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	02/10/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	02/10/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	02/10/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	02/10/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	02/10/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	02/10/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	02/10/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	03/10/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	02/10/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	02/10/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	02/10/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	02/10/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	02/10/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	02/10/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	02/10/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	02/10/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	02/10/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	02/10/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	02/10/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	02/10/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	103,1	80-120	02/10/2018
Antimonio (Sb)	96,7	80-120	02/10/2018
Arsenico (As)	101,5	80-120	02/10/2018
Bario (Ba)	96,6	80-120	02/10/2018
Berilio (Be)	98,9	80-120	02/10/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	02/10/2018
Cadmio (Cd)	97,5	80-120	02/10/2018
Calcio (Ca)	96,6	80-120	02/10/2018
Cobalto (Co)	95,1	80-120	02/10/2018
Cobre (Cu)	95,2	80-120	02/10/2018
Cromo (Cr)	96,0	80-120	02/10/2018
Estaño (Sn)	89,8	80-120	02/10/2018
Estroncio (Sr)	94,3	80-120	02/10/2018
Fosforo (P)	95,2	80-120	02/10/2018
Hierro (Fe)	98,1	80-120	02/10/2018
Litio (Li)	104,8	80-120	02/10/2018
Magnesio (Mg)	90,0	80-120	02/10/2018
Manganeso (Mn)	97,0	80-120	02/10/2018
Mercurio Total (Hg)	93,8	80-120	03/10/2018
Molibdeno (Mo)	96,4	80-120	02/10/2018
Niquel (Ni)	97,0	80-120	02/10/2018
Plata (Ag)	92,0	80-120	02/10/2018
Plomo (Pb)	108,0	80-120	02/10/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 54245/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	88,6	80-120	02/10/2018
Selenio (Se)	94,5	80-120	02/10/2018
Silicio (Si)	97,0	80-120	02/10/2018
Sodio (Na)	100,4	80-120	02/10/2018
Talio (Tl)	85,0	80-120	02/10/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	02/10/2018
Vanadio (V)	95,4	80-120	02/10/2018
Zinc (Zn)	98,9	80-120	02/10/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DD-02	Cliente	Suelo	27/09/2018	22/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 54245/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DD-02	476194/2018-1.0	mutputp&4491674

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

15819

Grupo: 54245 / 2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1849-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN	Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junín	Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x) — PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales totales	OBSERVACIONES
2 47C194	DD-02	2018/09/22	09:30	SU	1	-	-	✓	Material de desmonte.

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Karem Orosco Chambi	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 27-09-2018

Hora de Recepción: 15:20

Recibido por: F. Sasay

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

REQUERIMIENTO DE SERVICIOS Nro 1849-2018

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

REQUERIMIENTO DE SERVICIOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

CUC:	0001-9-2018-401
Fecha Programada :	9/5/2018
Calidad Ambiental :	Calidad de Suelo
Meta Siaf :	35
Entrega de Materiales :	9/03/2018

Matriz	Tipo de Muestra	Contrato	Item	Parámetros	Nro. de Muestras	Observación
Sedimento	Sedimento	Contrato N° 21-2018-OEFA	Ítem 1	Metales Totales y Mercurio	80	Incluir Thorio y uranio
Suelo	Suelo	Contrato N° 21-2018-OEFA	Ítem 1	Metales Totales y Mercurio	80	Incluir Thorio y uranio

Referencias / Observaciones :			
Contacto Técnico:	Norvin Requena Sanchez	nrequena@oefa.gob.pe	993784342
Contacto Administrativo:	Rosy, Tumbalobos Salas	rtumbalobos@oefa.gob.pe	993745244

Proveedor
ALS LS PERU S A C

Condiciones Generales

1. Los informes de ensayo deberán presentarse al OEFA según lo establecido en los Términos de Referencia que forman parte del Contrato N° 21-2018-OEFA

2. En caso se encuentren errores u observaciones en el informe presentado, se le notificara por medio de una carta la no conformidad de servicios, contando con un plazo de 5 dias calendario para subsanar las observaciones.

CUE: 2018-01-0003

Nº DE REGISTRO
2018-E01-081825
CREADO: GHUAMANI
IMPRESO: LANANCA
EL: 05/10/2018 16:57

HOJA DE TRAMITE

INGRESO : 05/10/2018 16:10 REFERENCIA: CARTA N° 2441-18/EL -ALS LS PERU

REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC

ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : SE REMITE EL INFORME DE ENSAYO CON EL GRUPO DE MUESTRA N° 53869/2018,53899/2018,53900/2018,53901/2018,53902/2018.

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	05/10/2018 16:10	02	CARTA N° 2441-18/EL -ALS LS PERU	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VBº Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
2018
6:10
VºBº
FIRMA

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av. República de Argentina N° 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

Lima, 05 de Octubre de 2018

CARTA N° 2441-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 021-2018-OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
05 OCT. 2018
Reg. N°: 081825
Firma: HORA: 16.10
La Recepción no Implica Conformidad

Asunto: Entrega de Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares **del Informe de Ensayo:**

N° Grupo de Muestras	RS N°	N° Grupo de Muestras	RS N°	N° Grupo de Muestras	RS N°
53869/2018	1715-2018	53903/2018	1715-2018	53908/2018	1715-2018
53899/2018	1715-2018	53904/2018	1715-2018	53909/2018	1715-2018
53900/2018	1715-2018	53905/2018	1715-2018	53910/2018	1715-2018
53901/2018	1715-2018	53906/2018	1715-2018	54245/2018	1849-2018
53902/2018	1715-2018	53907/2018	1715-2018		

De las muestras de Suelo enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. ALS DIVISIÓN DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
05 OCT 2018
V°B° Hora: 6:10
Firma

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01039 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 26/09/2018

OBSERVACIONES:
. Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01039 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/037980 TDR N° 1929-2018 / SU-01	S-18/037981 TDR N° 1929-2018 / SU-02	S-18/037982 TDR N° 1929-2018 / SU-03	S-18/037983 TDR N° 1929-2018 / SU-04	S-18/037984 TDR N° 1929-2018 / SU-05	S-18/037985 TDR N° 1929-2018 / SU-06	S-18/037986 TDR N° 1929-2018 / SU-07
Parámetro	**Incert**	**Unidades**							
Fertilidad									
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	7,51	7,91	6,50	6,89	7,54	7,83	7,50

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01039 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01039 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/037980	SU-01	09/09/2018 14:25	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037981	SU-02	09/09/2018 14:46	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037982	SU-03	09/09/2018 15:26	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037983	SU-04	09/09/2018 15:35	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037984	SU-05	09/09/2018 16:00	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037985	SU-06	09/09/2018 16:28	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/037986	SU-07	09/09/2018 16:37	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/037963 al S-18/037988, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

		Controles				Criterio de Aceptación		
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	104.5	2.15	S-18/038026	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/037963 al S-18/037989, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01040 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 26/09/2018

OBSERVACIONES:

. Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01040 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-18/037989	S-18/037990	S-18/037991	S-18/037992	S-18/037993	S-18/037994	S-18/037995
Descripción			TDR N° 1929-2018 / SU-01	TDR N° 1929-2018 / SU-02	TDR N° 1929-2018 / SU-03	TDR N° 1929-2018 / SU-04	TDR N° 1929-2018 / SU-05	TDR N° 1929-2018 / SU-06	TDR N° 1929-2018 / SU-07
Parámetro	**Incert**	**Unidades**							
Propiedades Físicas - Granulometría									
Arcilla	-	%	10,0	10,0	20,0	5,00	10,0	15,0	20,0
Arena	-	%	70,0	65,0	45,0	85,0	65,0	55,0	55,0
Clase Textural	-	%	Franco-Arenoso	Franco-Arenoso	Franca	Arena francosa	Franco-Arenoso	Franco-Arenoso	Franco-Arcillo-Arenoso
Limo	-	%	20,0	25,0	35,0	10,0	25,0	30,0	25,0

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01040 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01040 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/037989	SU-01	09/09/2018 14:25	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/037990	SU-02	09/09/2018 14:46	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/037991	SU-03	09/09/2018 15:26	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/037992	SU-04	09/09/2018 15:35	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/037993	SU-05	09/09/2018 16:00	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/037994	SU-06	09/09/2018 16:28	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/037995	SU-07	09/09/2018 16:37	JUNIN - YAULI - YAULI		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/037989 al S-18/037995, S-18/038011 al S-18/038012, S-18/038027 al S-18/038036, S-18/038047 al S-18/038049**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 27/09/2018

Parámetro	Unidades	Controles		Criterio de Aceptación
		Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Muestra Doble (MD)
Arcilla	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Clase Textural	-	Franco Arenosa	S-18/038049	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/037989 al S-18/037995, S-18/038011 al S-18/038012, S-18/038027 al S-18/038036, S-18/038047 al S-18/038049**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

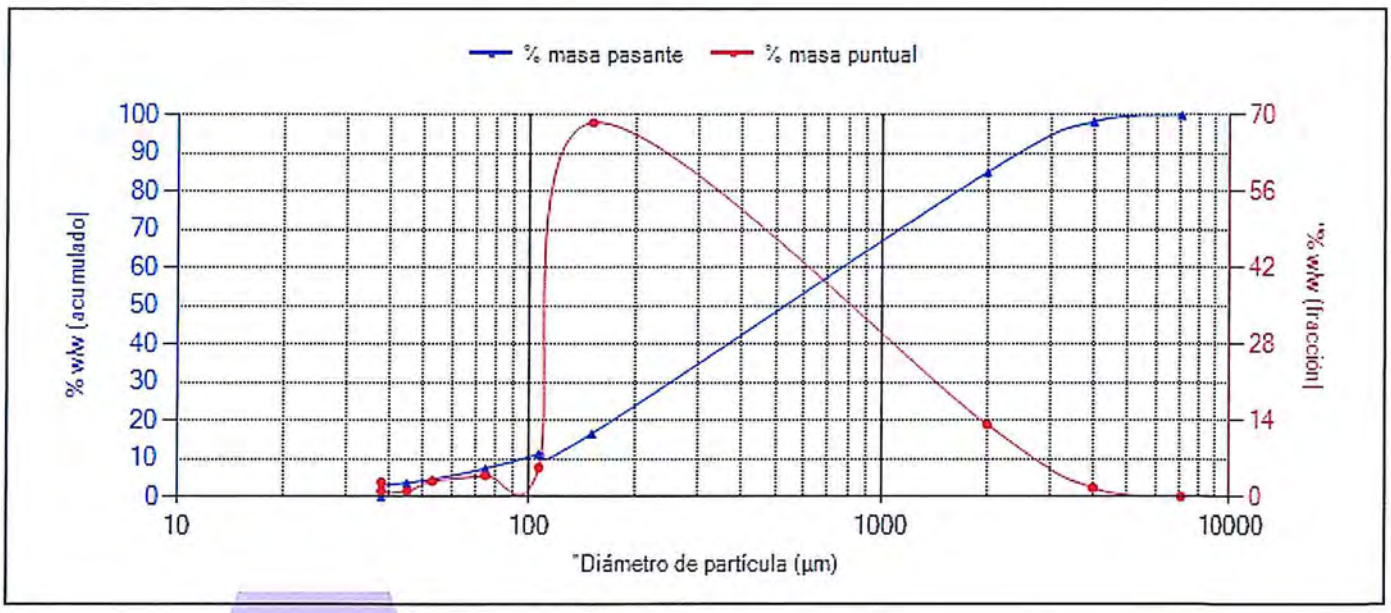
Nº de Referencia:	MN-18/009293	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	09/09/2018 14:25	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-01		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0	100	0
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	3,28	98,36	1,64
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	26,5	85,14	13,22
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	137,48	16,54	68,6
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	10,65	11,22	5,31
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	7,72	7,37	3,85
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	5,6	4,58	2,79
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	1,97	3,59	0,98
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	1,87	2,66	0,93
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,33	0	2,66

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

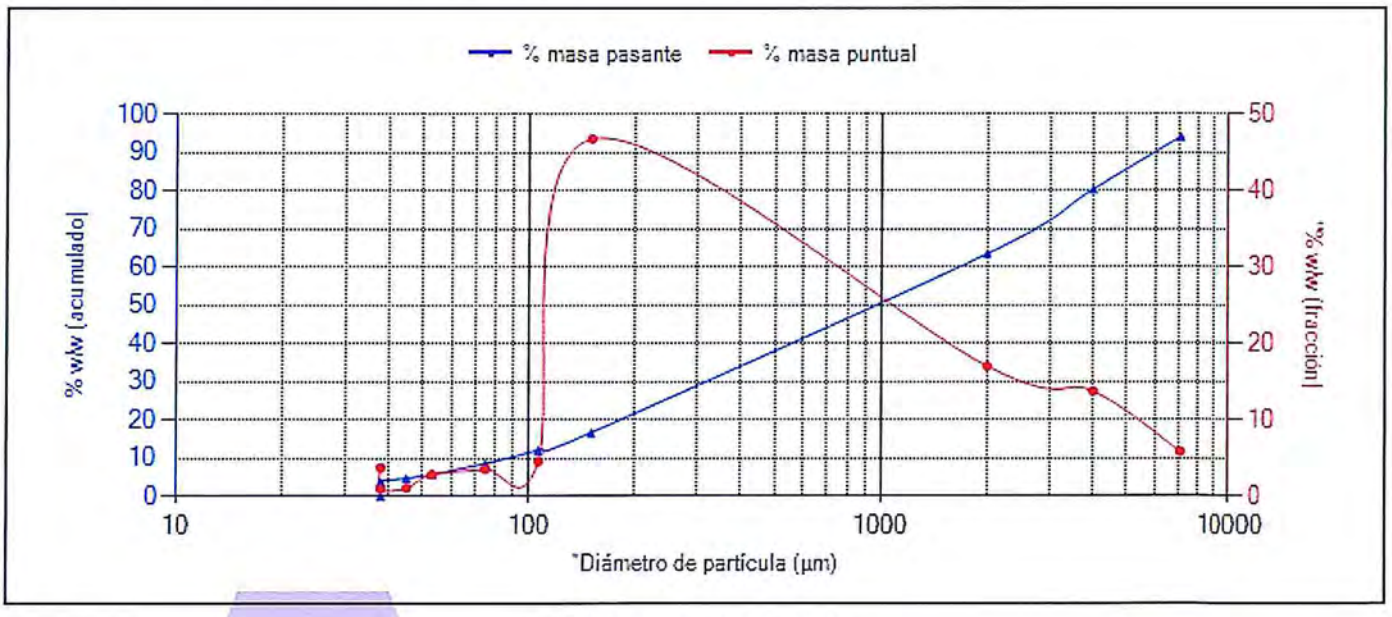
Nº de Referencia:	MN-18/009294	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-02				

Fecha/Hora Muestreo:	09/09/2018 14:46	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-02		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	11,67	94,17	5,83
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	27,44	80,46	13,71
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	33,99	63,48	16,98
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	93,7	16,66	46,82
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	9,11	12,11	4,55
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	7,09	8,56	3,54
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	5,66	5,74	2,83
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	2,14	4,67	1,07
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	1,84	3,75	0,92
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	7,5	0	3,75

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

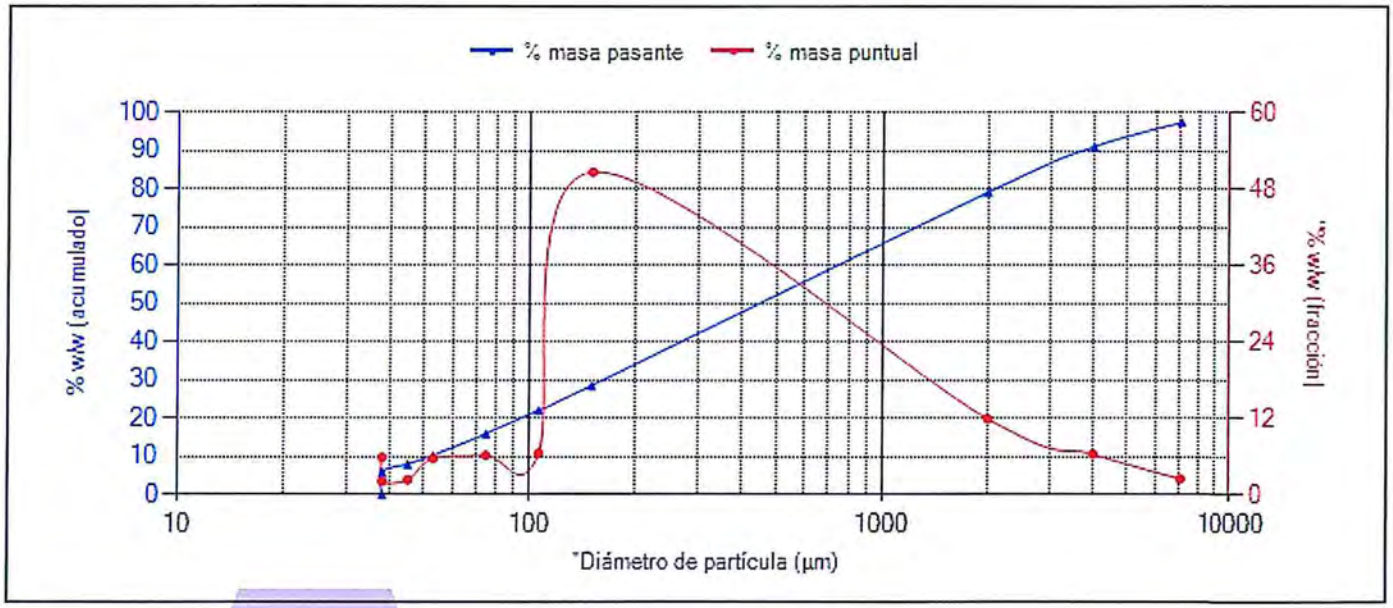
Nº de Referencia:	MN-18/009295	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-03				

Fecha/Hora Muestreo:	09/09/2018 15:26	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-03		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	4,98	97,52	2,48
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	12,72	91,17	6,34
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	23,88	79,26	11,91
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	101,64	28,57	50,69
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	12,97	22,1	6,47
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	12,35	15,94	6,16
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	11,38	10,26	5,68
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	4,62	7,96	2,3
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	4,18	5,88	2,08
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	11,78	0	5,88

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

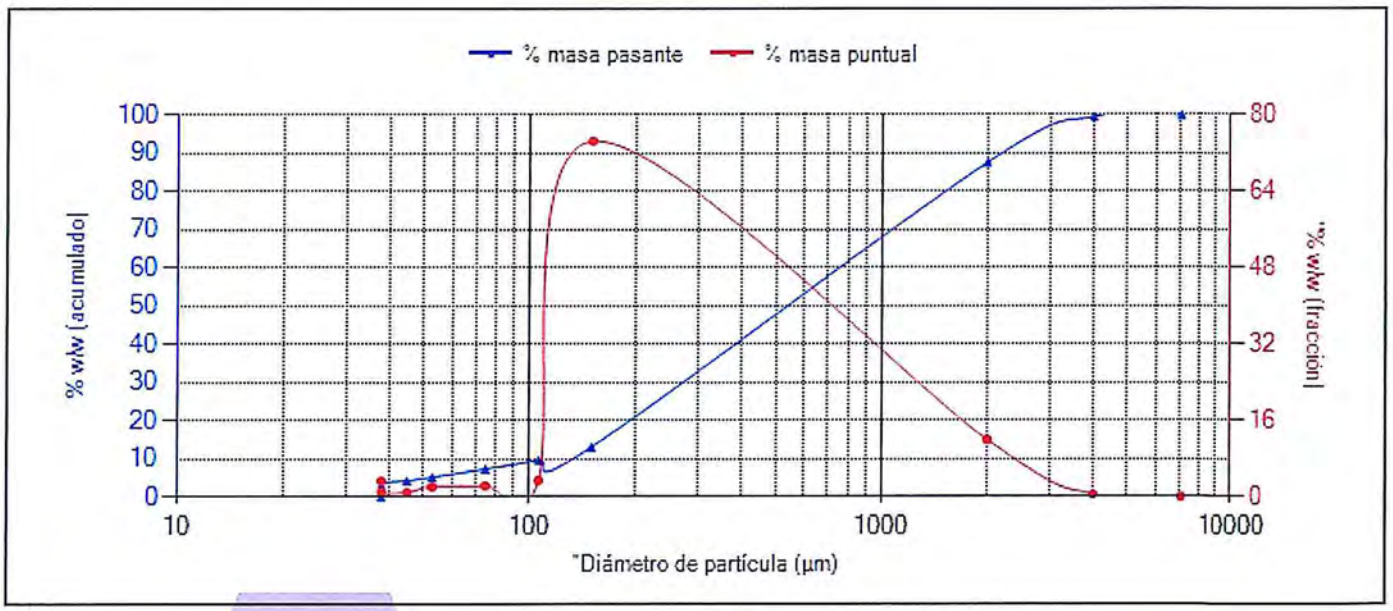
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-18/009296	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-04				

Fecha/Hora Muestreo:	09/09/2018 15:35	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-04		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
* Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0	100	0
* Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	0,4	99,56	0,44
* Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	10,77	87,62	11,94
* Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	67,25	13,08	74,54
* Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	3,11	9,63	3,45
* Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	2,1	7,3	2,33
* Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	1,94	5,15	2,15
* Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	0,83	4,23	0,92
* Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	0,83	3,31	0,92
* Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	2,99	0	3,31



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 25/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.
Se retira la acreditación debido a que no cumple con el peso requerido para el ensayo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

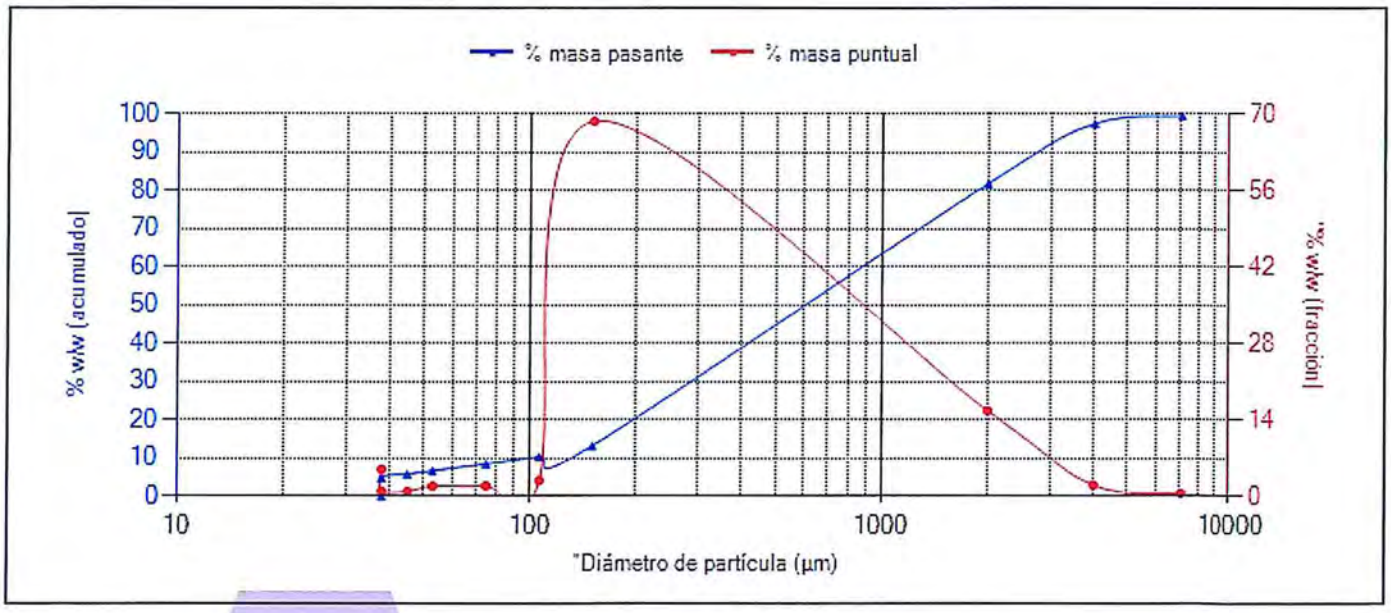
Nº de Referencia:	MN-18/009297	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-05				

Fecha/Hora Muestreo:	09/09/2018 16:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-05		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0,87	99,57	0,43
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	4,07	97,53	2,03
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	31,31	81,89	15,64
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	137,53	13,17	68,71
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	5,69	10,33	2,84
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	3,77	8,45	1,88
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	3,62	6,64	1,81
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	1,72	5,78	0,86
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	1,73	4,92	0,86
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	9,84	0	4,92

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

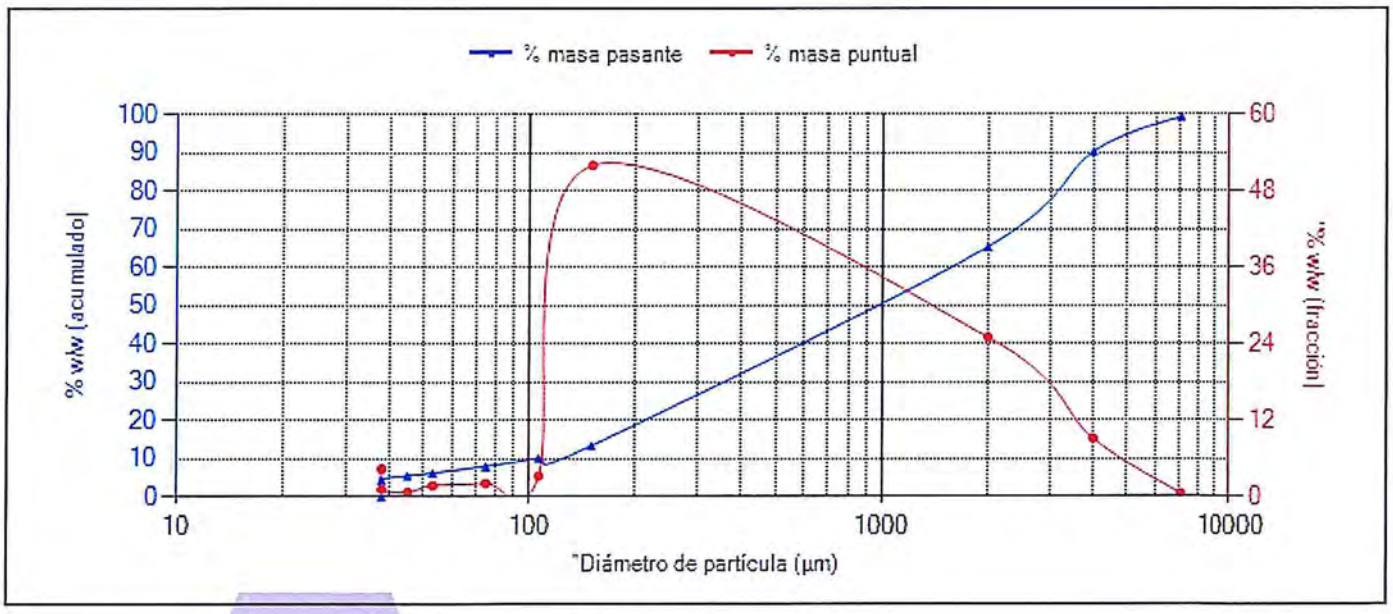
Nº de Referencia:	MN-18/009298	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-06				

Fecha/Hora Muestreo:	09/09/2018 16:28	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-06		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	1,02	99,49	0,51
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	18,23	90,38	9,11
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	50,04	65,38	25
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	104,19	13,33	52,06
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	6,49	10,08	3,24
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	4,23	7,97	2,11
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	3,51	6,22	1,75
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	1,43	5,5	0,71
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	2,25	4,38	1,12
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	8,76	0	4,38

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

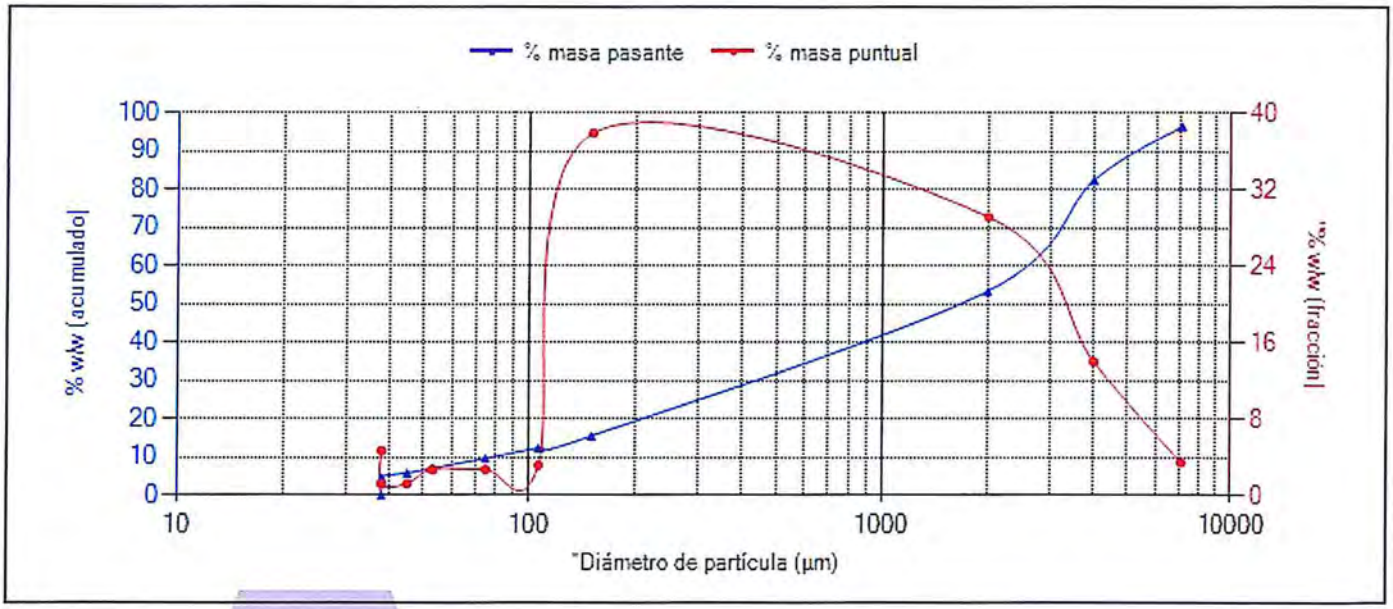
Nº de Referencia:	MN-18/009299	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-07				

Fecha/Hora Muestreo:	09/09/2018 16:37	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-07		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	5,14	96,57	3,43
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	21,01	82,57	14
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	43,72	53,44	29,14
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	56,9	15,51	37,92
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	4,7	12,38	3,13
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	4,05	9,68	2,7
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	4,06	6,98	2,71
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	1,79	5,78	1,19
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	1,72	4,64	1,15
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	6,96	0	4,64

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:

Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

SAA-18/01039
SAA-18/01040

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 1929-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez	UBICACIÓN		Enviado por: Norvin Requena
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junín		Fecha: 2018/09/12
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli		Hora: 18:00
Referencia		Distrito: Yauli		Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CODIGO DE LABORATORIO	CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	Análisis Granulométrico			OBSERVACIONES
S-18/037989	SU-01	2018/09/09	14:25	SU	2	-	-	✓	✓	S-18/037989	MN-18/009293	
S-18/037990	SU-02	2018/09/09	14:46	SU	2	-	-	✓	✓	S-18/037990	MN-18/009294	
S-18/037991	SU-03	2018/09/09	15:26	SU	2	-	-	✓	✓	S-18/037991	MN-18/009295	
S-18/037992	SU-04	2018/09/09	15:35	SU	2	-	-	✓	✓	S-18/037992	MN-18/009296	
S-18/037993	SU-05	2018/09/09	16:00	SU	2	-	-	✓	✓	S-18/037993	MN-18/009297	
S-18/037994	SU-06	2018/09/09	16:28	SU	2	-	-	✓	✓	S-18/037994	MN-18/009298	
S-18/037995	SU-07	2018/09/09	16:37	SU	2	-	-	✓	✓	S-18/037995	MN-18/009299	

OBSERVACIONES GENERALES

Granulometría = {S-0002-PE / 106327MN-2 pH = S-1027-PE' PE18-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lavación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 13-09-18
Hora de Recepción: 17:27 H
Recibido por: [signature]

OBSERVACIONES

AGQ PERU
13 SEP 2018

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	**AGQ Perú**	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01041 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 28/09/2018

OBSERVACIONES:
. Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01041 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/038017 TDR N° 1929-2018 / SU-08	S-18/038018 TDR N° 1929-2018 / SU-09	S-18/038019 TDR N° 1929-2018 / SU-10	S-18/038020 TDR N° 1929-2018 / SU-11	S-18/038021 TDR N° 1929-2018 / SU-12	S-18/038022 TDR N° 1929-2018 / SU-13	S-18/038023 TDR N° 1929-2018 / SU-14	S-18/038024 TDR N° 1929-2018 / SU-15
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Fertilidad										
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	2,50	4,15	3,18	2,65	3,73	3,21	3,29	4,11

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01041 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-18/038025	S-18/038026
Descripción			TDR N° 1929-2018 / SU-16	TDR N° 1929-2018 / SU-17
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	4,12	3,90

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01041 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01041 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/038017	SU-08	10/09/2018 10:28	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/038018	SU-09	10/09/2018 10:38	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/038019	SU-10	10/09/2018 11:13	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/038020	SU-11	10/09/2018 11:26	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/038021	SU-12	10/09/2018 12:10	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/038022-M1	SU-13	10/09/2018 12:50	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/038023	SU-14	10/09/2018 14:00	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/038024	SU-15	10/09/2018 12:25	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/038025	SU-16	10/09/2018 14:05	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/038026	SU-17	10/09/2018 14:35	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/037963 al S-18/037988, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	104.5	2.15	S-18/038026	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/037963 al S-18/037989, S-18/037996 al S-18/038004, S-18/038017 al S-18/038026**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	**AGQ Perú**	Cliente:	**OEFA**
Estudio	**SAA-18/01042 TDR N° 1929-2018**	Centro Análisis:	**AGQ Perú**	Domicilio:	**AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA**
PNT Muestreo				Cod Cliente:	**106327**
Cliente 3º:	**----**			Contrato:	**PE18-3025**

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 28/09/2018

OBSERVACIONES:
. Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01042 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/038027 TDR N° 1929-2018 / SU-08	S-18/038028 TDR N° 1929-2018 / SU-09	S-18/038029 TDR N° 1929-2018 / SU-10	S-18/038030 TDR N° 1929-2018 / SU-11	S-18/038031 TDR N° 1929-2018 / SU-12	S-18/038032 TDR N° 1929-2018 / SU-13	S-18/038033 TDR N° 1929-2018 / SU-14	S-18/038034 TDR N° 1929-2018 / SU-15
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Propiedades Físicas - Granulometría										
Arcilla	-	%	25,0	20,0	20,0	20,0	15,0	20,0	20,0	15,0
Arena	-	%	40,0	50,0	45,0	40,0	50,0	45,0	45,0	50,0
Clase Textural	-	%	Franca	Franca	Franca	Franca	Franca	Franca	Franca	Franca
Limo	-	%	35,0	30,0	35,0	40,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01042 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-18/038035	S-18/038036
Descripción			TDR N° 1929-2018 / SU-16	TDR N° 1929-2018 / SU-17
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	-	%	15,0	10,0
Arena	-	%	55,0	75,0
Clase Textural	-	%	Franco-Arenoso	Franco-Arenoso
Limo	-	%	30,0	15,0

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01042 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01042 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/038027	SU-08	10/09/2018 10:28	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/038028	SU-09	10/09/2018 10:38	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/038029	SU-10	10/09/2018 11:13	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/038030	SU-11	10/09/2018 11:26	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/038031	SU-12	10/09/2018 12:10	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/038032-M1	SU-13	10/09/2018 12:50	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/038033	SU-14	10/09/2018 14:00	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/038034	SU-15	10/09/2018 12:25	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/038035	SU-16	10/09/2018 14:05	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/038036	SU-17	10/09/2018 14:35	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/037989 al S-18/037995, S-18/038011 al S-18/038012, S-18/038027 al S-18/038036, S-18/038047 al S-18/038049**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 27/09/2018

Parámetro	Unidades	Controles		Criterio de Aceptación
		Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Muestra Doble (MD)
Arcilla	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/038049	<15%RPD
Clase Textural	-	Franco Arenosa	S-18/038049	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/037989 al S-18/037995, S-18/038011 al S-18/038012, S-18/038027 al S-18/038036, S-18/038047 al S-18/038049**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

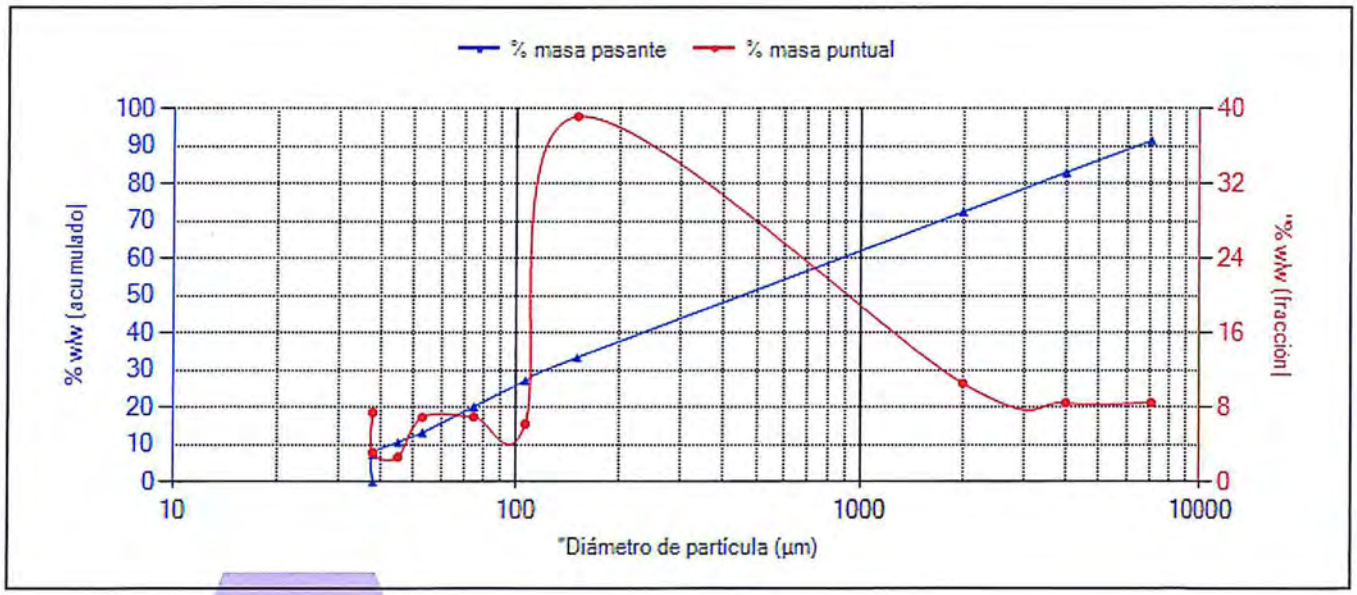
Nº de Referencia:	MN-18/009300	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-08				

Fecha/Hora Muestreo:	10/09/2018 10:28	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		
Punto de Muestreo:	SU-08		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	16,89	91,54	8,46
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	16,88	83,09	8,45
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	21,11	72,52	10,57
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	78,26	33,34	39,18
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	12,39	27,14	6,2
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	13,93	20,16	6,97
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	13,83	13,24	6,92
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	5,31	10,58	2,66
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	6,25	7,45	3,13
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	14,88	0	7,45

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:

Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

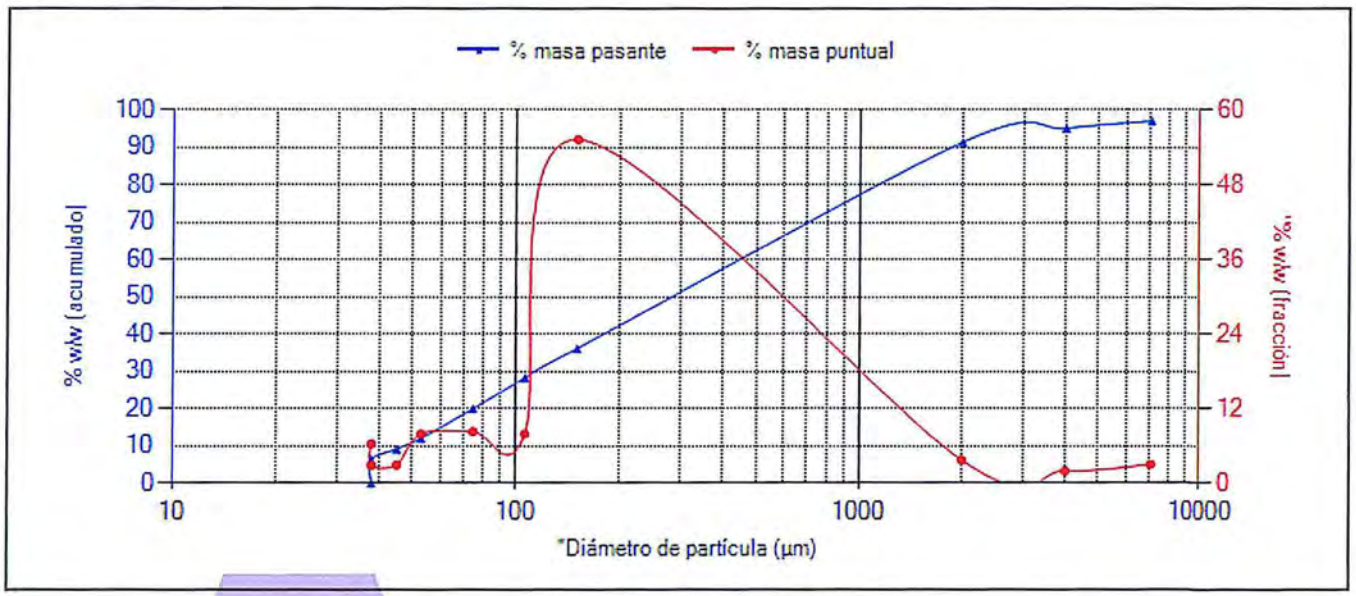
Nº de Referencia:	**MN-18/009301**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-09				

Fecha/Hora Muestreo:	10/09/2018 10:38	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		
Punto de Muestreo:	SU-09		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	5,91	97,05	2,95
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	3,86	95,12	1,93
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	7,35	91,45	3,67
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	110,72	36,17	55,28
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	15,84	28,26	7,91
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	16,63	19,96	8,3
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	15,89	12,02	7,93
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	5,82	9,12	2,91
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,66	6,29	2,83
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	12,6	0	6,29

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:

Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

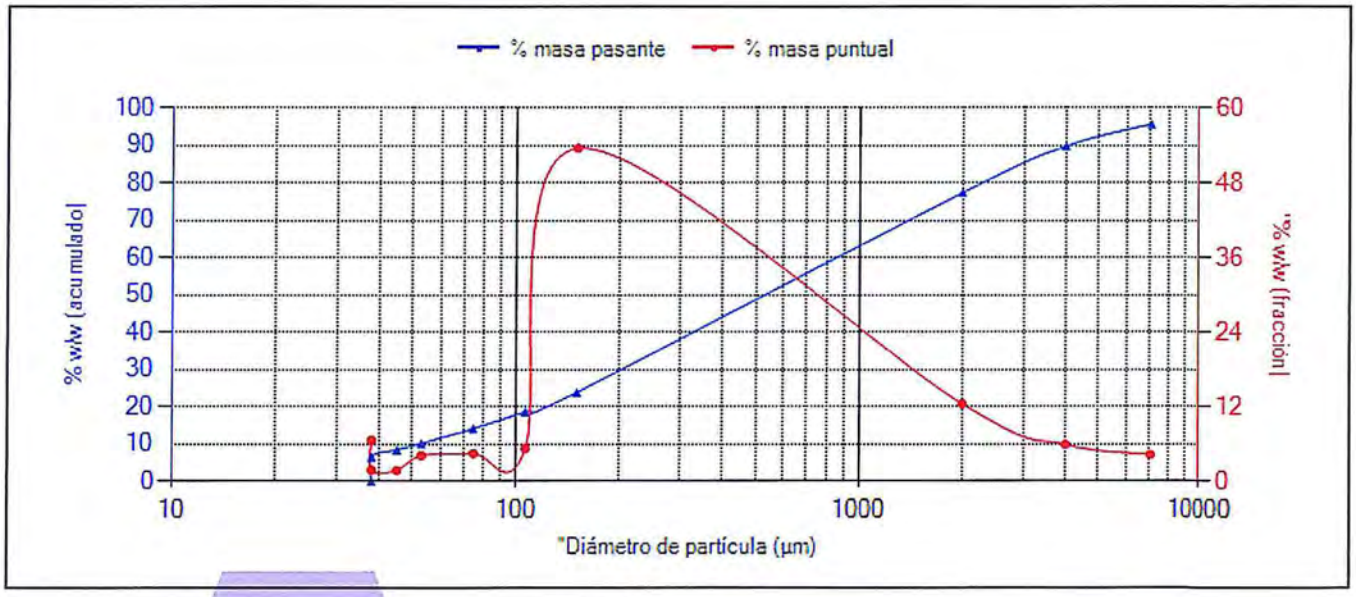
Nº de Referencia:	MN-18/009302	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-10				

Fecha/Hora Muestreo:	10/09/2018 11:13	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		
Punto de Muestreo:	SU-10		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	8,54	95,73	4,27
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	11,7	89,88	5,85
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	24,81	77,47	12,41
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	107,14	23,88	53,59
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	10,48	18,64	5,24
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	8,93	14,17	4,47
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	8,18	10,08	4,09
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	3,44	8,36	1,72
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	3,56	6,58	1,78
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	13,16	0	6,58

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:

Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

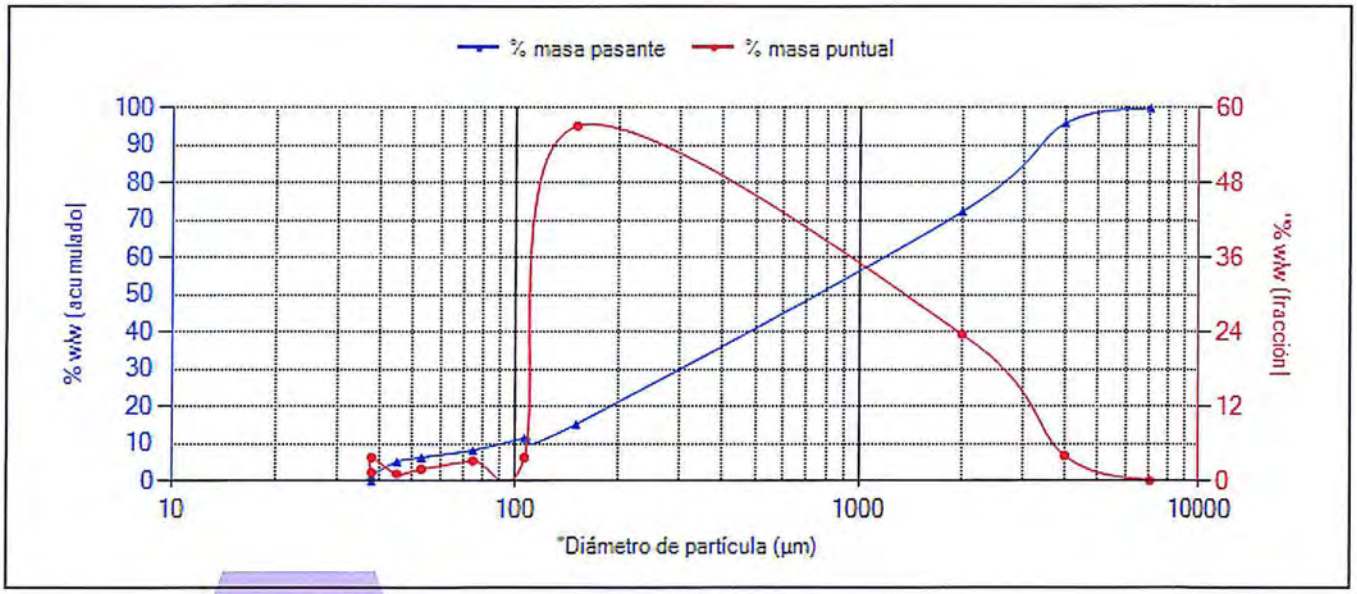
Nº de Referencia:	MN-18/009303	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-11				

Fecha/Hora Muestreo:	10/09/2018 11:26	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		
Punto de Muestreo:	SU-11		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0	100	0
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	8,09	95,96	4,04
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	47,24	72,36	23,6
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	114,31	15,24	57,11
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	7,53	11,48	3,76
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	6,5	8,23	3,25
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	3,84	6,32	1,92
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	2,29	5,17	1,14
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	7,6	1,37	3,8
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	2,75	0	1,37

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:

Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

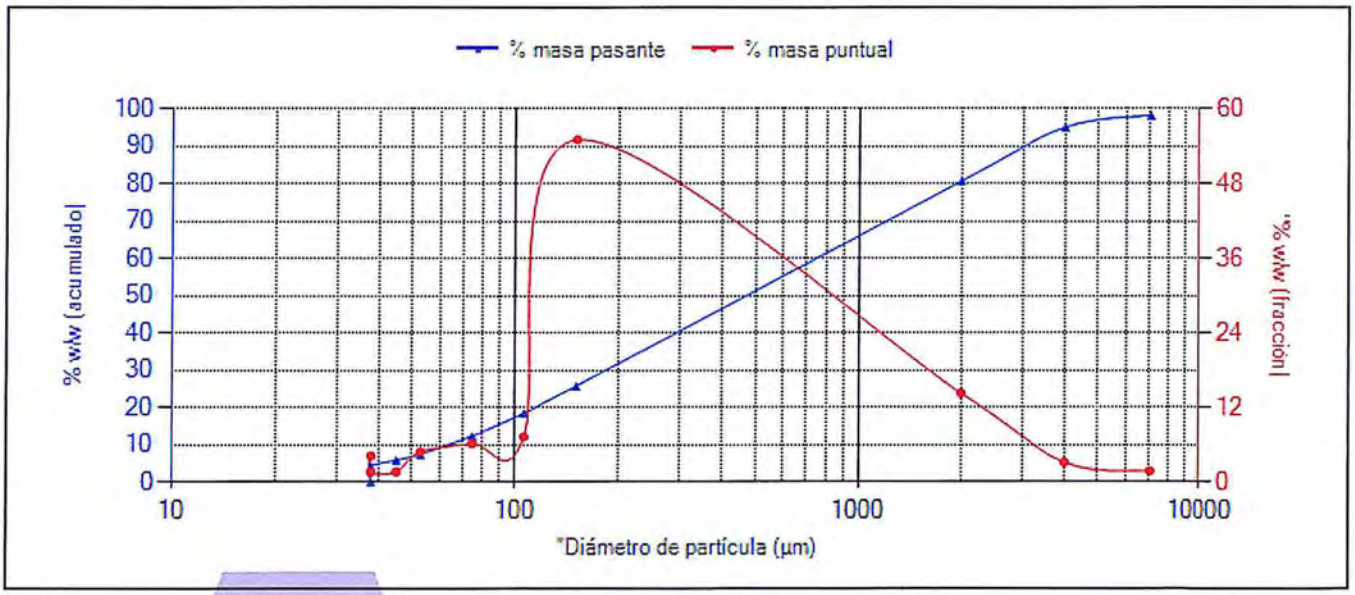
Nº de Referencia:	MN-18/009304	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-12				

Fecha/Hora Muestreo:	10/09/2018 12:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		
Punto de Muestreo:	SU-12		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	3,5	98,25	1,75
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	6,32	95,1	3,16
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	28,58	80,83	14,27
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	110,29	25,76	55,07
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	14,56	18,49	7,27
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	12,35	12,33	6,17
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	9,74	7,46	4,86
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	3,3	5,82	1,65
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	3,23	4,2	1,61
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	8,42	0	4,2

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : MN-18/009305

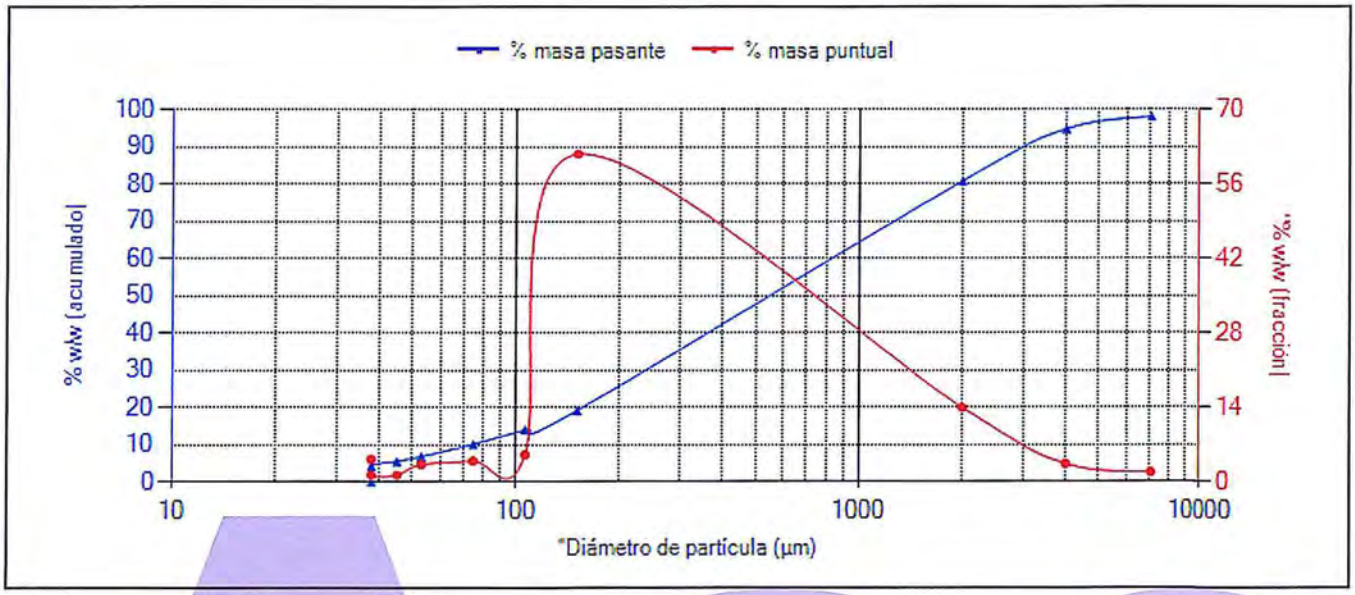
Nº de Referencia:	**MN-18/009305-M1**	Registrada en:	**AGQ Perú**	Cliente:	**OEFA**
Análisis:	**106327MN-2**	Centro Análisis:	**AGQ Perú**	Domicilio:	**AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima**
Tipo Muestra:	**SUELO (MN)**	Fecha Recepción:	**13/09/2018**	Contrato:	**PE18-3025**
Fecha Inicio:	**14/09/2018**	Fecha Fin:	**24/09/2018**	Cliente 3º:	**----**
Descripción:	**TDR N° 1929-2018 / SU-13**				

Fecha/Hora Muestreo:	**10/09/2018 12:50**	Muestreado por:	**Cliente**
Lugar de Muestreo:	**JUNIN - YAULI - MOROCOCHA**		
Punto de Muestreo:	**SU-13**		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	3,68	98,16	1,84
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	6,8	94,77	3,4
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	27,88	80,84	13,92
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	123,54	19,14	61,7
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	10,21	14,04	5,1
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	7,91	10,09	3,95
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	6,55	6,82	3,27
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	2,56	5,54	1,28
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	2,55	4,27	1,27
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	8,54	0	4,27

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : MN-18/009305

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 28/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

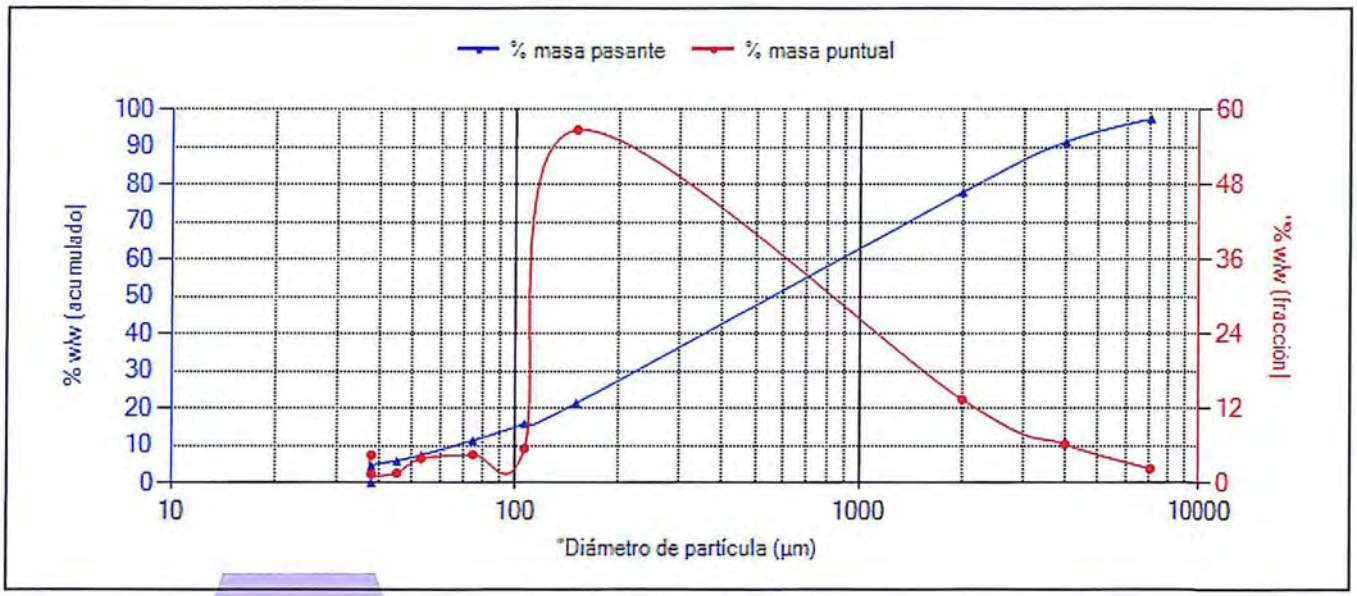
Nº de Referencia:	MN-18/009306	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-14				

Fecha/Hora Muestreo:	10/09/2018 14:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		
Punto de Muestreo:	SU-14		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	4,6	97,7	2,3
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	12,38	91,51	6,19
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	26,84	78,1	13,42
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	113,56	21,33	56,77
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	10,97	15,85	5,48
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	9,03	11,33	4,51
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	7,86	7,4	3,93
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	3,09	5,86	1,54
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	2,8	4,46	1,4
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	8,92	0	4,46

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

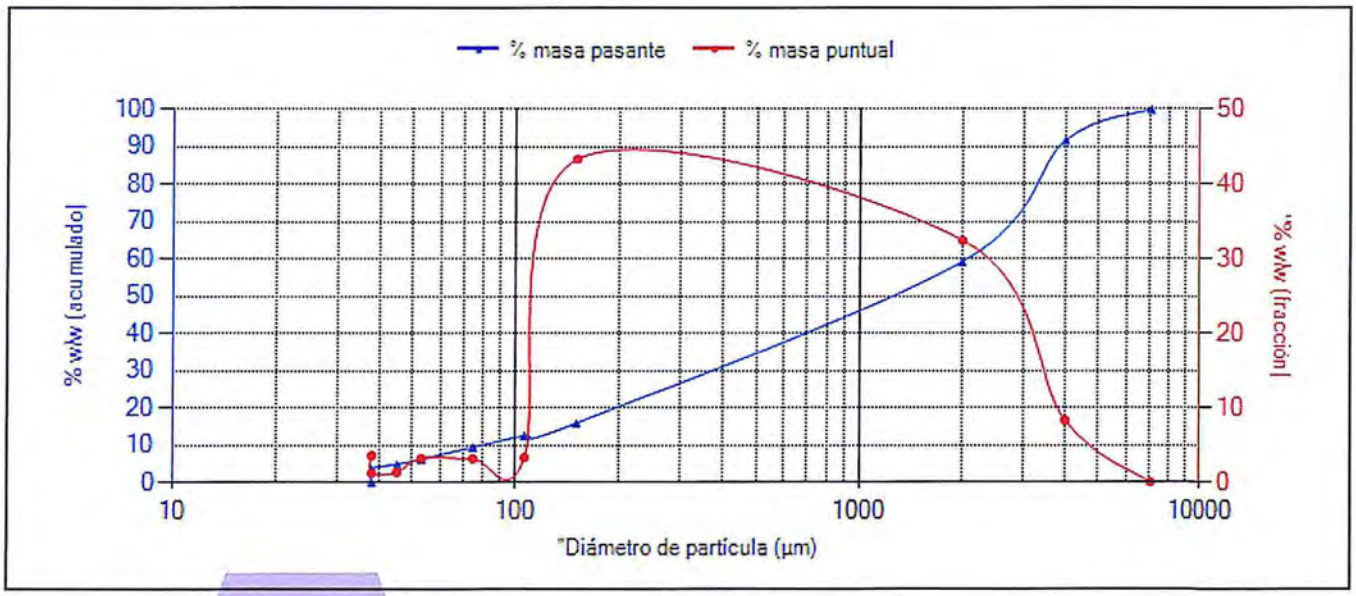
Nº de Referencia:	MN-18/009307	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-15				

Fecha/Hora Muestreo:	10/09/2018 12:25	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		
Punto de Muestreo:	SU-15		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0	100	0
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	16,55	91,73	8,27
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	64,98	59,26	32,47
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	86,75	15,9	43,35
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	6,65	12,58	3,32
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	6,35	9,41	3,17
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	6,44	6,19	3,22
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	2,71	4,83	1,35
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	2,49	3,59	1,24
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	7,18	0	3,59

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:

Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

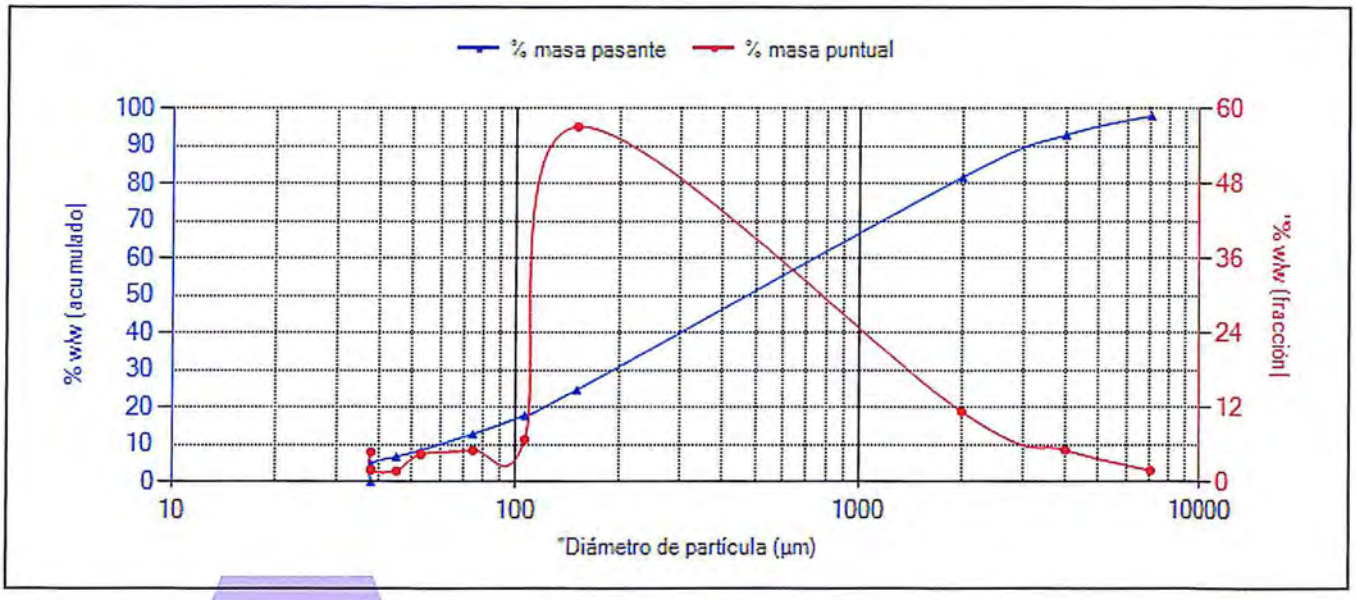
Nº de Referencia:	MN-18/009308	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-16				

Fecha/Hora Muestreo:	10/09/2018 14:05	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		
Punto de Muestreo:	SU-16		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	3,66	98,17	1,83
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	10,25	93,06	5,11
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	22,58	81,79	11,27
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	114,5	24,66	57,13
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	13,59	17,88	6,78
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	10,15	12,81	5,06
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	8,8	8,42	4,39
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	3,47	6,69	1,73
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	3,82	4,79	1,91
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	9,59	0	4,79

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:

Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

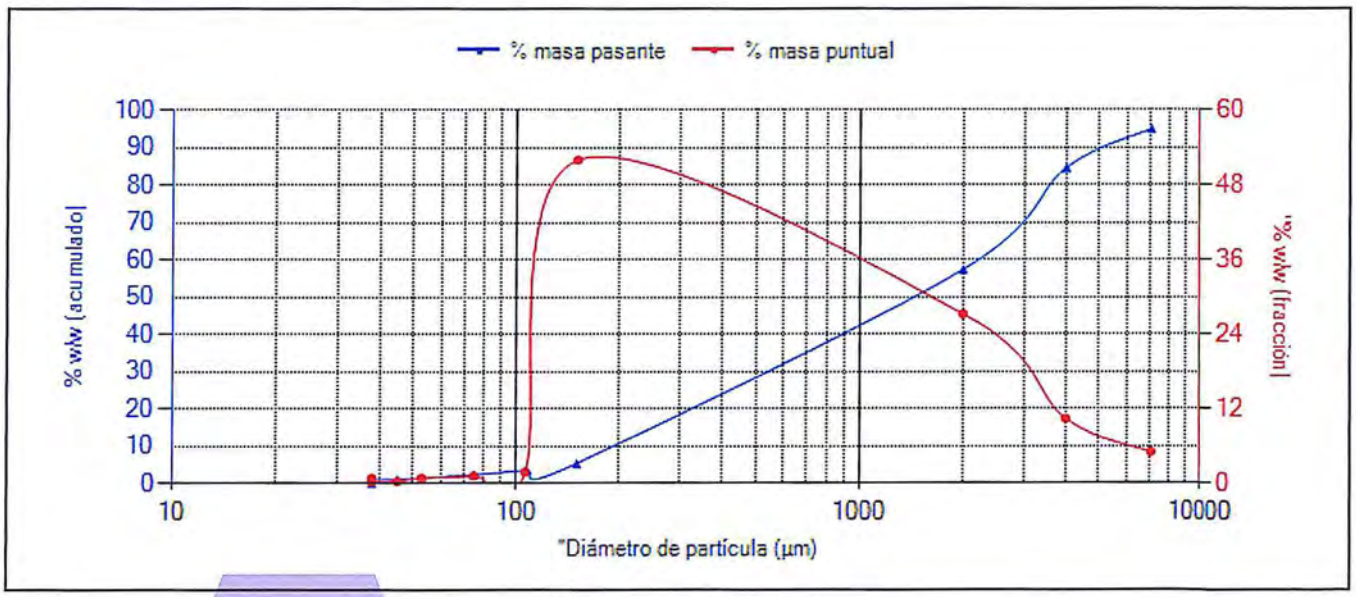
Nº de Referencia:	MN-18/009309	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	13/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	14/09/2018	Fecha Fin:	24/09/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-17				

Fecha/Hora Muestreo:	10/09/2018 14:35	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		
Punto de Muestreo:	SU-17		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	10,01	94,99	5,01
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	20,72	84,63	10,36
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	54,48	57,39	27,25
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	104,06	5,35	52,04
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	3,63	3,53	1,82
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	2,43	2,32	1,22
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	1,76	1,44	0,88
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	0,63	1,12	0,32
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	0,54	0,85	0,27
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	1,7	0	0,85

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SUELO (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01044 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 26/09/2018

OBSERVACIONES:
. Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01044 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-18/009311	MN-18/009312	MN-18/009313	MN-18/009314	MN-18/009315
Descripción			TDR N° 1929-2018 / SU-11 / Extracción 1	TDR N° 1929-2018 / SU-11 / Extracción 2	TDR N° 1929-2018 / SU-11 / Extracción 3	TDR N° 1929-2018 / SU-11 / Extracción 4	TDR N° 1929-2018 / SU-11 / Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	± 6 %	mg/kg	170	300	333	2 189	98 158
Antimonio Soluble	± 5 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	65
Arsenico Soluble	± 4 %	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	5,4	287
Azufre Soluble	± 4 %	mg/kg	< 176	< 176	1 701	5 231	3 814
Bario Soluble	± 7 %	mg/kg	0,22	< 0,06	1,5	14	776
Berilio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	± 8 %	mg/kg	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28	11,4
Boro Soluble	± 5 %	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	1,3
Calcio Soluble	± 7 %	mg/kg	200	92	22	152	2 997
Cobalto Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	< 0,33	8,6
Cobre Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,18	29	22	108	211
Cromo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,14	< 0,14	< 0,14	< 0,14	118
Estaño Soluble	± 3 %	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	2,7
Estroncio Soluble	± 6 %	mg/kg	0,608	< 0,185	0,360	< 0,185	136
Fósforo Soluble	± 4 %	mg/kg	< 80	< 80	< 80	805	1 779
Hierro Soluble	± 6 %	mg/kg	< 2,0	772	1 887	10 989	60 498
Litio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	29
Magnesio Soluble	± 6 %	mg/kg	124	92	< 15	206	8 533
Manganeso Soluble	± 2 %	mg/kg	67	40	8	38	473
Mercurio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	± 5 %	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	9
Niquel Soluble	± 4 %	mg/kg	< 0,315	< 0,315	0,907	1,82	3,53
Plata Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	18
Plomo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,755	< 0,755	1,08	285	2 372
Potasio Soluble	± 7 %	mg/kg	239	< 42	128	318	32 166
Selenio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 134	< 134	< 134	739	433
Sodio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	8 482
Talio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	14,8
Titanio Soluble	± 2 %	mg/kg	0,98	< 0,21	< 0,21	57	> 2 500
Uranio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	5,1
Vanadio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	101
Zinc Soluble	± 5 %	mg/kg	31,8	93,6	28,9	112	301

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01044 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,6 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01044 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepcion	Análisis	Muestreado por
MN-18/009311	SU-11	10/09/2018 11:26	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009312	SU-11	10/09/2018 11:26	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009313	SU-11	10/09/2018 11:26	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009314	SU-11	10/09/2018 11:26	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009315	SU-11	10/09/2018 11:26	JUNIN - YAULI - MOROCOCHA		14/09/2018	13/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: MN-18/009311 AL MN-18/009315, MN-18/009323 AL MN-18/009332

AT: GEO-9016-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

		Controles										Criterio de Aceptación	
Nº de Referencia (cód. muestras)		MN-18/009328		MN-18/009329		MN-18/009330		MN-18/009331		MN-18/009332		Blanco (Bk-M)	Muestra Doble (MD)
ETAPAS		Extracción 1		Extracción 2		Extracción 3		Extracción 4		Extracción 5			
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)		
Metales Totales													
Aluminio Soluble	mg/kg	<LC	5.02	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.06	<LC	<15%RPD
Antimonio Solube	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	5.03	<LC	7.55	<LC	6.39	<LC	<15%RPD
Arsénico Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.96	<LC	1.07	<LC	<15%RPD
Azufre Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Bario Soluble	mg/kg	<LC	3.58	<LC	2.99	<LC	9.59	<LC	11.44	<LC	9.19	<LC	<15%RPD
Berilio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	14.01	<LC	0.00	<LC	12.09	<LC	<15%RPD
Bismuto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	14.27	<LC	<15%RPD
Boro Soluble	mg/kg	<LC	8.39	<LC	9.08	<LC	1.68	<LC	6.96	<LC	9.52	<LC	<15%RPD
Cadmio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	2.27	<LC	<15%RPD
Calcio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	3.34	<LC	5.71	<LC	0.00	<LC	0.61	<LC	<15%RPD
Cobalto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	3.34	<LC	7.68	<LC	10.71	<LC	<15%RPD
Cromo Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.14	<LC	8.65	<LC	9.52	<LC	10.90	<LC	<15%RPD
Cobre Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	10.44	<LC	5.09	<LC	8.29	<LC	11.11	<LC	<15%RPD
Estroncio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.74	<LC	<15%RPD
Estaño Soluble	mg/kg	<LC	8.25	<LC	0.00	<LC	5.22	<LC	2.53	<LC	2.43	<LC	<15%RPD
Hierro Soluble	mg/kg	<LC	4.85	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	6.54	<LC	<15%RPD
Fósforo Soluble	mg/kg	<LC	4.98	<LC	3.74	<LC	13.98	<LC	8.70	<LC	11.24	<LC	<15%RPD
Litio Soluble	mg/kg	<LC	5.12	<LC	3.38	<LC	6.26	<LC	5.46	<LC	14.23	<LC	<15%RPD
Magnesio Soluble	mg/kg	<LC	13.58	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	7.67	<LC	<15%RPD
Manganeso Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.52	<LC	<15%RPD
Mercurio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.38	<LC	4.62	<LC	12.19	<LC	<15%RPD
Molibdeno Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	4.89	<LC	13.74	<LC	4.86	<LC	1.08	<LC	<15%RPD
Níquel Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	5.37	<LC	12.62	<LC	6.93	<LC	10.66	<LC	<15%RPD
Potasio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.04	<LC	5.56	<LC	<15%RPD
Plata Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	3.29	<LC	<15%RPD
Plomo Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.48	<LC	8.49	<LC	<15%RPD
Selenio Soluble	mg/kg	<LC	7.70	<LC	8.13	<LC	7.67	<LC	9.40	<LC	7.88	<LC	<15%RPD
Silicio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Sodio Soluble	mg/kg	<LC	3.71	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	5.98	<LC	<15%RPD
Talio Soluble	mg/kg	<LC	13.57	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.05	<LC	1.80	<LC	<15%RPD
Titanio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.58	<LC	<15%RPD
Vanadio Soluble	mg/kg	<LC	6.65	<LC	5.38	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	7.64	<LC	<15%RPD
Uranio Soluble	mg/kg	<LC	0.16	<LC	0.00	<LC	5.01	<LC	10.12	<LC	5.28	<LC	<15%RPD
Zinc Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	11.20	<LC	5.52	<LC	8.06	<LC	1.45	<LC	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: MN-18/009311 AL MN-18/009315, MN-18/009323 AL MN-18/009332

AT: GEO-9016-PE
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Metales						
	Aluminio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.6	1.6	mg/kg
	Antimonio Solube	PE-4421	ICP-OES	1.6	4.5	mg/kg
	Arsénico Soluble	PE-4421	ICP-OES	1,5	4.55	mg/kg
	Azufre Soluble	PE-4421	ICP-OES	58.6	176	mg/kg
	Bario Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,02	0,06	mg/kg
	Berilio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.008	0.025	mg/kg
	Bismuto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.42	1.275	mg/kg
	Boro Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.83	2.52	mg/kg
	Cadmio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,04	0,12	mg/kg
	Calcio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5.3	16.3	mg/kg
	Cobalto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,11	0,33	mg/kg
	Cromo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.04	0.14	mg/kg
	Cobre Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,06	0,18	mg/kg
	Estroncio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.061	0.185	mg/kg
	Estaño Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.56	1.73	mg/kg
	Hierro Soluble	PE-4421	ICP-OES	1	1.97	mg/kg
	Fósforo Soluble	PE-4421	ICP-OES	26.6	79.6	mg/kg
	Litio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.22	0.68	mg/kg
	Magnesio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5	15.44	mg/kg
	Manganeso Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0,1	mg/kg
	Mercurio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0.1	mg/kg
	Molibdeno Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.3	1.2	mg/kg
	Níquel Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,105	0,315	mg/kg
	Potasio Soluble	PE-4421	ICP-OES	14	42.3	mg/kg
	Plata Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.06	0.195	mg/kg
	Plomo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,252	0,755	mg/kg
	Selenio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2	4.5	mg/kg
	Silicio Soluble	PE-4421	ICP-OES	44.6	134	mg/kg
	Sodio Soluble	PE-4421	ICP-OES	4.3	13.22	mg/kg
	Talio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2.56	7.685	mg/kg
	Titanio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.07	0.21	mg/kg
	Vanadio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.05	0.16	mg/kg
	Uranio Soluble	PE-4421	ICP-OES	1.23	3.71	mg/kg
	Zinc Soluble	PE-4421	ICP-OES	2,36	7.075	mg/kg

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: MN-18/009293 AL MN-18/009309, MN-18/009316 AL MN-18/009320

AT: 106327MN-2
Fecha Emisión: 28/09/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Tamiz 7,1 mm	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 4,00 (N°5)	PE-4040	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4041	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 150 µm (N°100)	PE-4042	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 106 µm (N°140)	PE-4043	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 75 µm (N°200)	PE-4044	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 53 µm (N°270)	PE-4045	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 45 µm (N°325)	PE-4046	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 38,0 µm (N°400)	PE-4047	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz <38,0 µm (N°400)	PE-4048	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: MN-18/009293 AL MN-18/009309, MN-18/009316 AL MN-18/009320

AT: 106327MN-2
Fecha Emisión: 28/09/2018

		Controles					Criterio de Aceptación
	Parámetro	masa (g)	% masa pasante	% masa puntual	Muestra Doble (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Muestra Doble (MD)
Geoquímica Ambiental							
	Tamiz 7,1 mm	5.26	97.37	2.63		MN-18/009320	
	Tamiz 4,00 (N°5)	6.11	94.32	3.05		MN-18/009320	
	Tamiz 2,00 mm (N°10)	13.21	87.71	6.60		MN-18/009320	
	Tamiz 150 µm (N°100)	159.64	7.92	79.80		MN-18/009320	
	Tamiz 106 µm (N°140)	4.99	5.42	2.49	0.01	MN-18/009320	<10% RPD
	Tamiz 75 µm (N°200)	3.1	3.87	1.55		MN-18/009320	
	Tamiz 53 µm (N°270)	2.06	2.84	1.03		MN-18/009320	
	Tamiz 45 µm (N°325)	0.71	2.49	0.35		MN-18/009320	
	Tamiz 38,0 µm (N°400)	0.71	2.13	0.35		MN-18/009320	
	Tamiz <38,0 µm (N°400)	4.27	0.00	2.13		MN-18/009320	

SAM-18/01041
SAM-18/01042

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
- Departamento: Junín
- Provincia: Yauli
- Distrito: Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Norvin Requena
- Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/09/12
- Hora (24 H): 13:00
- Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUIMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 H)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: pH	Análisis Granulométrico	Tessier								OBSERVACIONES
S-18/03802[illegible]	SU-08	2018/09/10	10:28	SU	2	-	-	✓	✓	-	S-18/03802[illegible]		MN-18/009300					
S-18/03802[illegible]	SU-09	2018/09/10	10:38	SU	2	-	-	✓	✓	-	S-18/03802[illegible]		MN-18/009301					
S-18/03802[illegible]	SU-10	2018/09/10	11:13	SU	2	-	-	✓	✓	-	S-18/03802[illegible]		MN-18/009302					
S-18/03802[illegible]	SU-11	2018/09/10	11:26	SU	3	-	-	✓	✓	✓	S-18/03803[illegible]		MN-18/009303	MN-18/009310	MN-18/009311	MN-18/009312	MN-18/009313	MN-18/009314
S-18/03804[illegible]	SU-12	2018/09/10	12:10	SU	2	-	-	✓	✓	-	S-18/03803[illegible]		MN-18/009304					
S-18/03802[illegible]	SU-13	2018/09/10	12:50	SU	2	-	-	✓	✓	-	S-18/03803[illegible]		MN-18/009305					
S-18/03802[illegible]	SU-14	2018/09/10	14:00	SU	2	-	-	✓	✓	-	S-18/03803[illegible]		MN-18/009306					
S-18/03802[illegible]	SU-15	2018/09/10	12:25	SU	2	-	-	✓	✓	-	S-18/03803[illegible]		MN-18/009307					
S-18/03802[illegible]	SU-16	2018/09/10	14:05	SU	2	-	-	✓	✓	-	S-18/03803[illegible]		MN-18/009308					
S-18/03802[illegible]	SU-17	2018/09/10	14:35	SU	2	-	-	✓	✓	-	S-18/03803[illegible]		MN-18/009309					

OBSERVACIONES GENERALES

Tessier: Geo-1016 pH: S-1027-18 PEIB-3023

IVA: Geo-1001 (Soles) Análisis Granulometrico: S-0002-PE/10623 MN-2

RESPONSABLE 1	FIRMA	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
Walker Ruiz Cáceres		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)
RESPONSABLE 2	FIRMA	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREI: Agua de Reinyección; ASAI: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para: AL: Aguas de lavización; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección	BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☒ NO ☐; Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐; Con Ice Pack: SI ☒ NO ☐; Dentro del tiempo de vida util: SI ☒ NO ☐
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA	SUELO: SU Suelo; SED: Sedimento; LD Lodo; OTROS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: Fecha de Recepción: 13-09-18; Hora de Recepción: 17:37 H; Recibido por:
Norvin Requena Sánchez				OBSERVACIONES

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

AGQ PERU 13 SEP 2018

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-18/039409**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1027-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELOS	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	26/09/2018	Fecha Fin:	05/10/2018	Cliente 3º:	---
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-50				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 11:27	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-50		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/039409	Tipo Muestra:	SUELOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-50	Fecha Fin:	05/10/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	5,48	-	Unidades de pH	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/039409	Tipo Muestra:	SUELOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-50	Fecha Fin:	05/10/2018

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-18/039412**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0002-PE (Granulometria)	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELOS	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	26/09/2018	Fecha Fin:	06/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-50				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 11:27	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-50		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 09/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/039412	Tipo Muestra:	SUELOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-50	Fecha Fin:	06/10/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	30,0	-	%	
Arena	30,0	-	%	
Clase Textural	Franco- Arcilloso	-	%	
Limo	40,0	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/039412	Tipo Muestra:	SUELOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-50	Fecha Fin:	06/10/2018

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	Unidades	Controles		Criterio de Aceptación
		Muestra Doble MD (%RPD)	N° de Referencia (cód. muestras)	Muestra Doble (MD)
Arcilla	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Clase Textural	-	Franca	S-18/039497	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

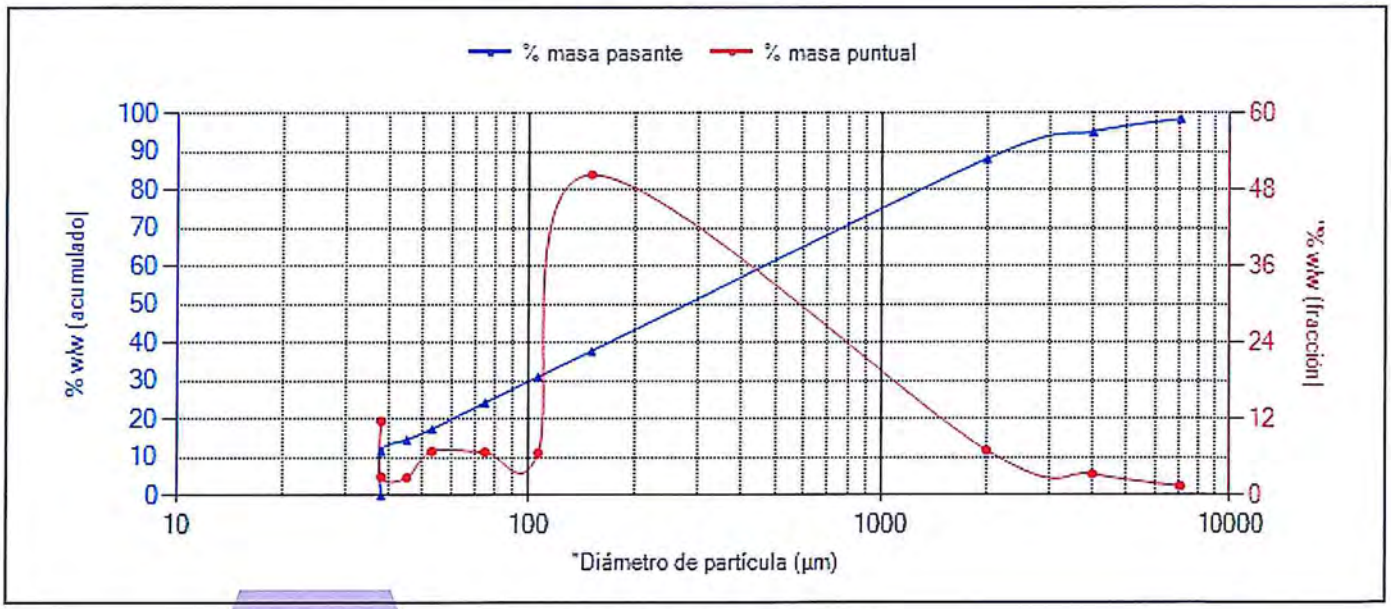
Nº de Referencia:	MN-18/009672	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1928-2018 / SU-50				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 11:27	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-50		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	2,86	98,6	1,4
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	6,79	95,29	3,31
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	14,48	88,22	7,07
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	103,28	37,82	50,41
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	13,7	31,13	6,69
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	13,94	24,33	6,8
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	14,19	17,4	6,93
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	5,75	14,6	2,81
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	6	11,67	2,93
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	23,91	0	11,67

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: JUNIN

Provincia: YAULI

Distrito: YAULI

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/23

Hora: 21:00

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA MM DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	Granulometría		OBSERVACIONES
S-18/039402	SU-SO	2018/09/18	11:27	SU	1	-	-	V	V	S-18/039412 MN18/009672	

AGQ PERU 24-SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

Granulometría = { S-0002-PE ; 106327-PIN-2 ; S-1027-PE (PH) ; PE18-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Walker Ruiz Cáceres		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea Agua Residual: AND: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKV: Blanco Viajero DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI [X] NO [ ] Preservantes adecuados: SI [ ] NO [ ] Con Ice Pack: SI [X] NO [ ] Dentro del tiempo de vida útil: SI [X] NO [ ]	Fecha de Recepción: 24/09/18 Hora de Recepción: 13:BH Recibido por:	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para calderas; AI: Agua de inyección; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo OTROS		(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizable		
Norvin Requena Sánchez						

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01066 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791
Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01066 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039321 TDR N° 1929-2018 / SU-70	S-18/039323 TDR N° 1929-2018 / SU-79
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	4,72	4,59

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01066 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01066 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039321	SU-70	21/09/2018 11:05	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039323	SU-79	21/09/2018 12:35	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles				Criterio de Aceptación		
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01085 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 09/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01085 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039322 TDR N° 1929-2018 / SU-70	S-18/039324 TDR N° 1929-2018 / SU-79
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	-	%	25,0	25,0
Arena	-	%	35,0	40,0
Clase Textural	-	%	Franca	Franca
Limo	-	%	40,0	35,0

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01085 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01085 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039322	SU-70	21/09/2018 11:05	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039324	SU-79	21/09/2018 12:35	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	Unidades	Controles		Criterio de Aceptación
		Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Muestra Doble (MD)
Arcilla	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Clase Textural	-	Franca	S-18/039497	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

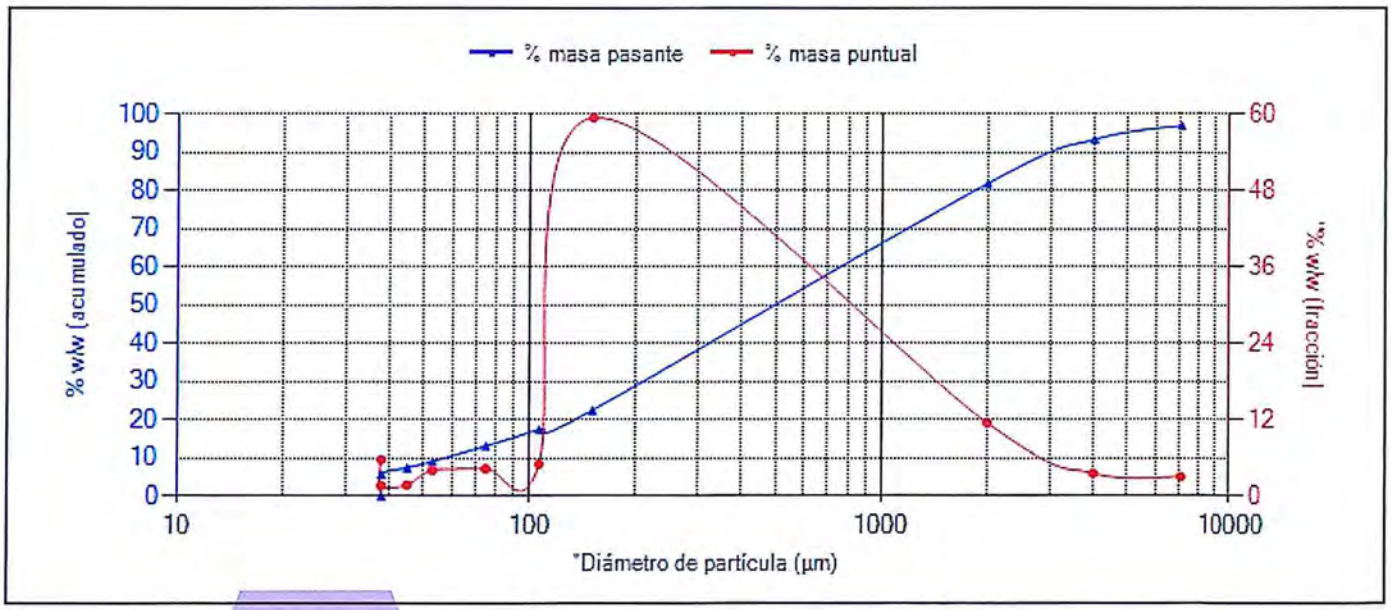
Nº de Referencia:	MN-18/009660	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-70				

Fecha/Hora Muestreo:	21/09/2018 11:05	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-70		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	5,95	97,01	2,99
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	7,03	93,47	3,54
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	22,85	81,98	11,49
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	118,28	22,48	59,49
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	9,99	17,46	5,02
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	8,58	13,14	4,32
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	8,02	9,11	4,03
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	3,43	7,38	1,73
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	3,26	5,74	1,64
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	11,42	0	5,74

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

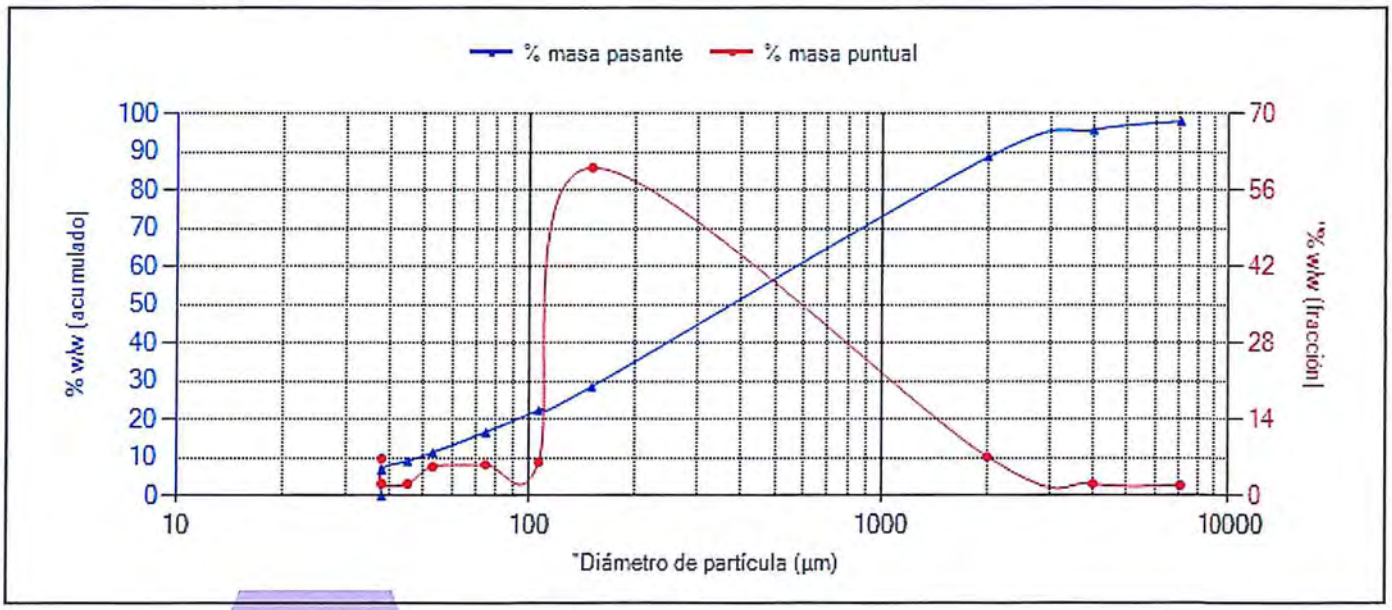
Nº de Referencia:	**MN-18/009661**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-79				

Fecha/Hora Muestreo:	21/09/2018 12:35	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-79		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	3,82	98,1	1,9
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	4,39	95,91	2,19
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	14,31	88,77	7,14
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	120,71	28,58	60,19
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	12,39	22,41	6,18
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	11,44	16,7	5,7
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	10,75	11,34	5,36
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	4,44	9,13	2,21
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	4,48	6,9	2,23
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	13,83	0	6,9

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/01066
SAA-18/01085

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1929-2018

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Hora: 21:00 (24 h)
Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	granulometría			OBSERVACIONES
S-18/039321	SU-70	2018/09/21	11:05	SU	1	-	-	✓	✓	S-18/039322	MN-18/009660	
S-18/039323	SU-79	2018/09/21	12:35	SU	1	-	-	✓	✓	S-18/039324	MN-18/009661	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES
S-1027-PE (PH)
Granulometría = S-0002-PE/106327-MN-2 PE18-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	[firma]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[firma]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AI: Aguas de inyección
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BXC: Blanco de Campo
BXV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 24/09/18
Hora de Recepción: 13:13 H
Recibido por: Mara Ma

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01067 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01067 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039325 TDR N° 1929-2018 / SU-57	S-18/039326 TDR N° 1929-2018 / SU-58	S-18/039327 TDR N° 1929-2018 / SU-59	S-18/039328 TDR N° 1929-2018 / SU-60
Parámetro	**Incert**	**Unidades**				
Fertilidad						
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	4,46	4,68	5,84	5,34

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01067 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01067 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039325	SU-57	19/09/2018 12:00	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039326	SU-58	19/09/2018 12:55	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039327	SU-59	19/09/2018 14:25	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039328	SU-60	19/09/2018 14:40	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/01067

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razon social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1929 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23

Hora: 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA MM DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
18/039365	SU-57	2018-09-19	12:00	SU	1	--	--	✓	
" 26	SU-58	2018-09-19	12:55	SU	1	--	--	✓	
" 27	SU-59	2018-09-19	14:25	SU	1	--	--	✓	
" 28	SU-60	2018-09-19	14:40	SU	1	--	--	✓	

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

S-1021-PE PE18-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AI: Agua de la inyección
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☒	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 13:13H

Recibido por: Moisés Pita

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01068 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01068 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039329 TDR N° 1929-2018 / SU-61	S-18/039330 TDR N° 1929-2018 / SU-62	S-18/039331 TDR N° 1929-2018 / SU-63	S-18/039332 TDR N° 1929-2018 / SU-64
Parámetro	**Incert**	**Unidades**				
Fertilidad						
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	4,53	6,16	4,32	6,57

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01068 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01068 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039329	SU-61	21/09/2018 12:10	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039330	SU-62	21/09/2018 12:25	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039331	SU-63	21/09/2018 12:40	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039332	SU-64	21/09/2018 13:00	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles				Criterio de Aceptación		
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-16/01068

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993 784 342
Correo(s) Electrónica(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2018/09/23
Hora: 21:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CODIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
16/091329	SU-61	2018-09-21	12:10	SU	1	--	--	✓	
30	SU-62	2018-09-21	12:25	SU	1	--	--	✓	
31	SU-63	2018-09-21	12:40	SU	1	--	--	✓	
32	SU-64	2018-09-21	13:00	SU	1	--	--	✓	

AGR PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

S-1027-PE PEIB-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AS: Agua de Refrigeración
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SH : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BCC: Blanco de Campo
BVI: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservados adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18
Hora de Recepción: 13:13 H
Recibido por: Mara Pia

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	**S-18/039410**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1027-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELOS	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	26/09/2018	Fecha Fin:	05/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-20				

Fecha/Hora Muestreo:	14/09/2018 09:52	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-20		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/039410	Tipo Muestra:	SUELOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-20	Fecha Fin:	05/10/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	3,90	-	Unidades de pH	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	S-18/039410	Tipo Muestra:	SUELOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-20	Fecha Fin:	05/10/2018

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Nouin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 78 43 42
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Nouin Requena

Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (HH:MM)

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [X]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
S-1027/639990	SU-20	2018/09/14	9:52	SU	1	-	-	✓	

AGR. PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

S-1027-PE PEIB-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Walker Ruiz Cáceres		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI [X] NO [ ]; Preservantes adecuados: SI [ ] NO [ ]; Con Ice Pack: SI [X] NO [ ]; Dentro del tiempo de vida útil: SI [X] NO [ ]	Fecha de Recepción: 24/09/18; Hora de Recepción: 13:13 H; Recibido por: Mara Pia	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para calderas; AI: Aguas de inyección; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo. OTROS		(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado		
Nouin Requena Sánchez						

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01069 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01069 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039416 TDR N° 1929-2018 / SU-18	S-18/039417 TDR N° 1929-2018 / SU-19	S-18/039418 TDR N° 1929-2018 / SU-21	S-18/039419 TDR N° 1929-2018 / SU-22	S-18/039420 TDR N° 1929-2018 / SU-23	S-18/039421 TDR N° 1929-2018 / SU-24	S-18/039422 TDR N° 1929-2018 / SU-25	S-18/039423 TDR N° 1929-2018 / SU-26
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Fertilidad										
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	7,44	7,82	8,39	6,37	7,56	6,92	6,27	4,46

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01069 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039424 TDR N° 1929-2018 / SU-27	S-18/039425 TDR N° 1929-2018 / SU-28
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	5,25	6,14

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01069 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01069 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039416	SU-18	14/09/2018 09:20	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039417	SU-19	14/09/2018 09:40	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039418	SU-21	14/09/2018 10:05	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039419	SU-22	14/09/2018 10:21	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039420	SU-23	14/09/2018 13:10	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039421	SU-24	14/09/2018 13:28	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039422	SU-25	14/09/2018 13:42	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039423	SU-26	14/09/2018 16:04	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039424	SU-27	14/09/2018 16:18	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039425	SU-28	14/09/2018 16:33	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles				Criterio de Aceptación		
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-18/039432**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0002-PE (Granulometria)	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELOS	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	26/09/2018	Fecha Fin:	06/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-25				

Fecha/Hora Muestreo:	14/09/2018 13:42	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-25		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 09/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/039432	Tipo Muestra:	SUELOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-25	Fecha Fin:	06/10/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	25,0	-	%	
Arena	50,0	-	%	
Clase Textural	Franco-Arcillo-Arenoso	-	%	
Limo	25,0	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-18/039432	Tipo Muestra:	SUELOS
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-25	Fecha Fin:	06/10/2018

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	**Unidades**	**Muestra Doble MD (%RPD)**	**Nº de Referencia (cód. muestras)**	**Muestra Doble (MD)**
Arcilla	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Clase Textural	-	Franca	S-18/039497	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

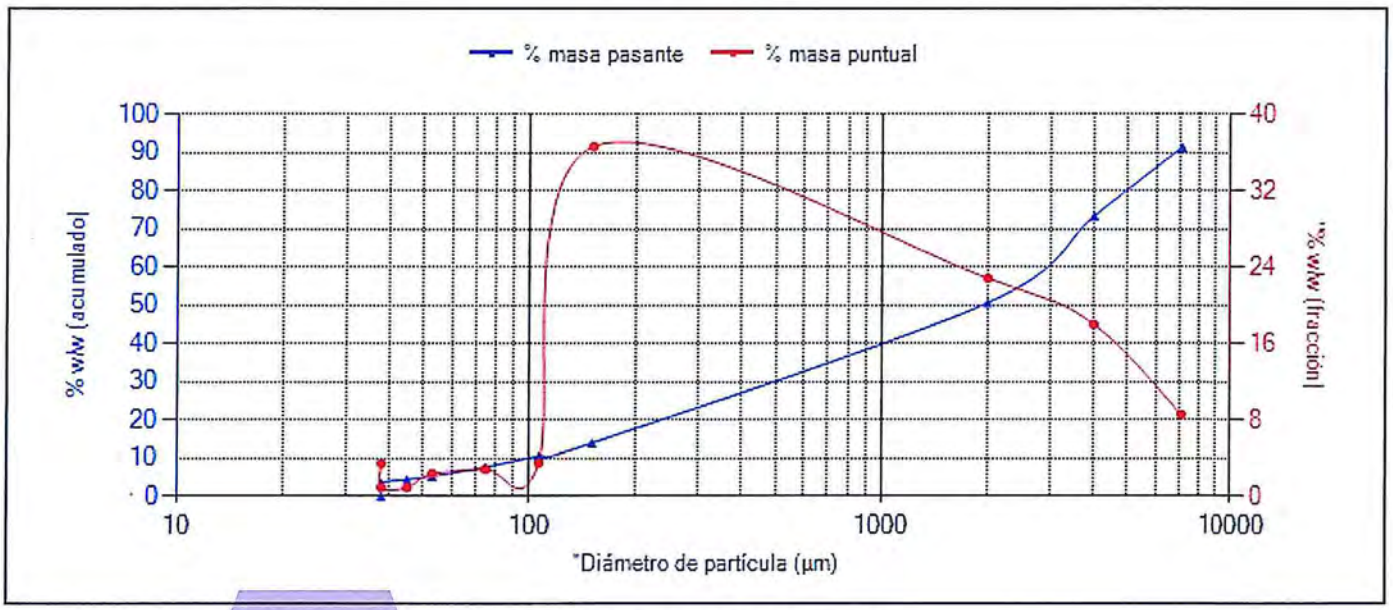
Nº de Referencia:	**MN-18/009679**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-25				

Fecha/Hora Muestreo:	14/09/2018 13:42	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-25		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	17,16	91,45	8,55
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	36,09	73,46	17,99
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	45,79	50,64	22,82
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	73,57	13,97	36,67
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	6,95	10,51	3,46
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	5,7	7,67	2,84
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	4,8	5,27	2,39
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	1,82	4,37	0,91
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	1,87	3,43	0,93
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	6,89	0	3,43

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/01069

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/16

Hora: 21:00

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	granulometría		OBSERVACIONES
S-18/039432	SU-18	2018/09/14	9:20	SU	1	-	-	✓	-		
S-18/039433	SU-19	2018/09/14	9:40	SU	1	-	-	✓	-		
S-18/039434	SU-21	2018/09/14	10:05	SU	1	-	-	✓	-		
S-18/039435	SU-22	2018/09/14	10:21	SU	1	-	-	✓	-		
S-18/039436	SU-23	2018/09/14	13:10	SU	1	-	-	✓	-		
21	SU-24	2018/09/14	13:28	SU	1	-	-	✓	-		
22	SU-25	2018/09/14	13:42	SU	2	-	-	✓	✓	S-18/039432 MN-18/00968	
23	SU-26	2018/09/14	16:04	SU	1	-	-	✓	-		
24	SU-27	2018/09/14	16:18	SU	1	-	-	✓	-		
25	SU-28	2018/09/14	16:33	SU	1	-	-	✓	-		

AGQ PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

Granulometría = S-0002-PE / 106327-FIN-2.

S-1027-PE

PE16-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
ARLY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de Evaporación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 13:13 H

Recibido por: Maria Pq

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01070 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01070 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039442 TDR N° 1929-2018 / SU-29	S-18/039443 TDR N° 1929-2018 / SU-30	S-18/039444 TDR N° 1929-2018 / SU-35	S-18/039445 TDR N° 1929-2018 / SU-37	S-18/039446 TDR N° 1929-2018 / SU-36	S-18/039447 TDR N° 1929-2018 / SU-31	S-18/039448 TDR N° 1929-2018 / SU-32	S-18/039449 TDR N° 1929-2018 / SU-33
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Fertilidad										
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	5,20	4,73	6,05	5,01	4,61	6,16	6,42	5,79

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01070 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039450 TDR N° 1929-2018 / SU-34	S-18/039451 TDR N° 1929-2018 / SU-38
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	7,14	5,65

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01070 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01070 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039442	SU-29	17/09/2018 11:35	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039443	SU-30	17/09/2018 13:50	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039444	SU-35	17/09/2018 11:31	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039445	SU-37	17/09/2018 13:41	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039446	SU-36	17/09/2018 11:57	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039447	SU-31	18/09/2018 08:30	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039448	SU-32	18/09/2018 09:00	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039449	SU-33	18/09/2018 09:15	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039450	SU-34	18/09/2018 09:40	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039451	SU-38	18/09/2018 08:25	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01071 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 09/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01071 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039452 TDR N° 1929-2018 / SU-29	S-18/039453 TDR N° 1929-2018 / SU-30	S-18/039454 TDR N° 1929-2018 / SU-35	S-18/039455 TDR N° 1929-2018 / SU-37	S-18/039456 TDR N° 1929-2018 / SU-36	S-18/039457 TDR N° 1929-2018 / SU-31	S-18/039458 TDR N° 1929-2018 / SU-32	S-18/039459 TDR N° 1929-2018 / SU-33
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Propiedades Físicas - Granulometría										
Arcilla	-	%	30,0	30,0	25,0	25,0	30,0	20,0	25,0	20,0
Arena	-	%	35,0	30,0	35,0	35,0	35,0	50,0	40,0	50,0
Clase Textural	-	%	Franco-Arcilloso	Franco-Arcilloso	Franca	Franca	Franco-Arcilloso	Franca	Franca	Franca
Limo	-	%	35,0	40,0	40,0	40,0	35,0	30,0	35,0	30,0

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01071 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-18/039460	S-18/039461
Descripción			TDR N° 1929-2018 / SU-34	TDR N° 1929-2018 / SU-38
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	-	%	20,0	25,0
Arena	-	%	50,0	35,0
Clase Textural	-	%	Franca	Franca
Limo	-	%	30,0	40,0

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01071 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01071 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039452	SU-29	17/09/2018 11:35	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039453	SU-30	17/09/2018 13:50	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039454	SU-35	17/09/2018 11:31	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039455	SU-37	17/09/2018 13:41	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039456	SU-36	17/09/2018 11:57	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039457	SU-31	18/09/2018 08:30	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039458	SU-32	18/09/2018 09:00	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039459	SU-33	18/09/2018 09:15	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039460	SU-34	18/09/2018 09:40	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039461	SU-38	18/09/2018 08:25	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	**Unidades**	**Muestra Doble MD (%RPD)**	**Nº de Referencia (cód. muestras)**	**Muestra Doble (MD)**
Arcilla	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Clase Textural	-	Franca	S-18/039497	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

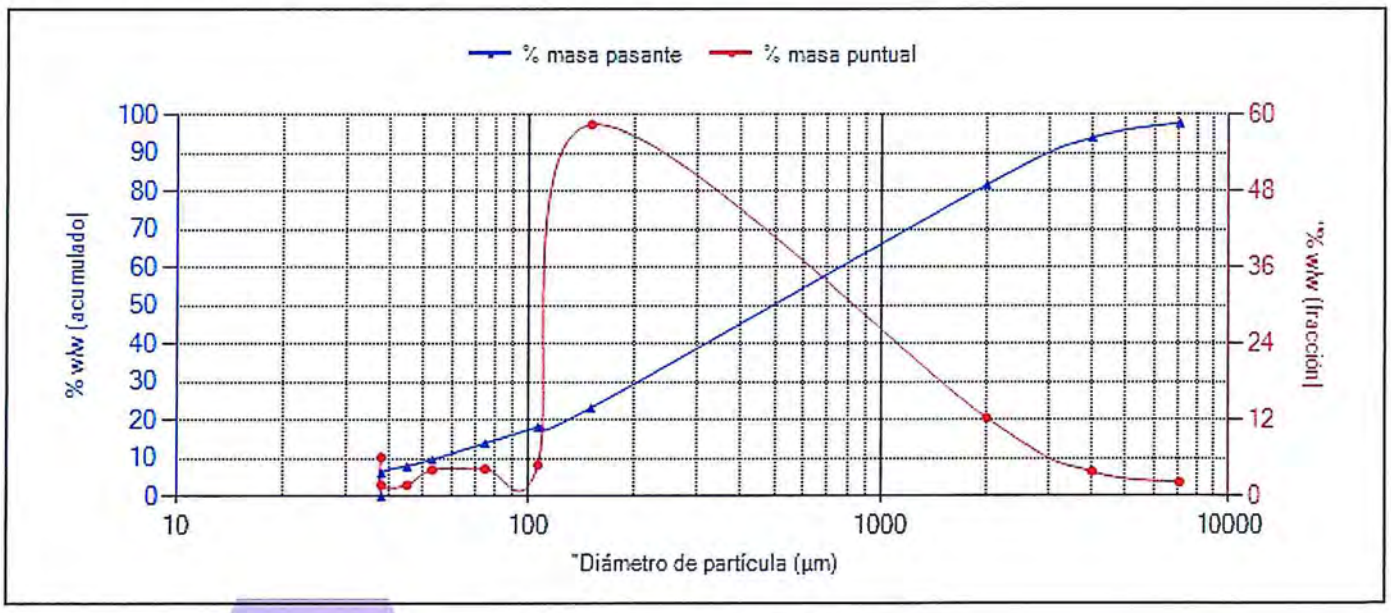
Nº de Referencia:	MN-18/009683	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-29				

Fecha/Hora Muestreo:	17/09/2018 11:35	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-29		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	4,25	97,86	2,14
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	7,62	94,03	3,83
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	24,48	81,73	12,31
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	116,44	23,2	58,53
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	9,81	18,27	4,93
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	8,61	13,94	4,33
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	8,39	9,72	4,22
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	3,55	7,94	1,78
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	3,54	6,16	1,78
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	12,25	0	6,16

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

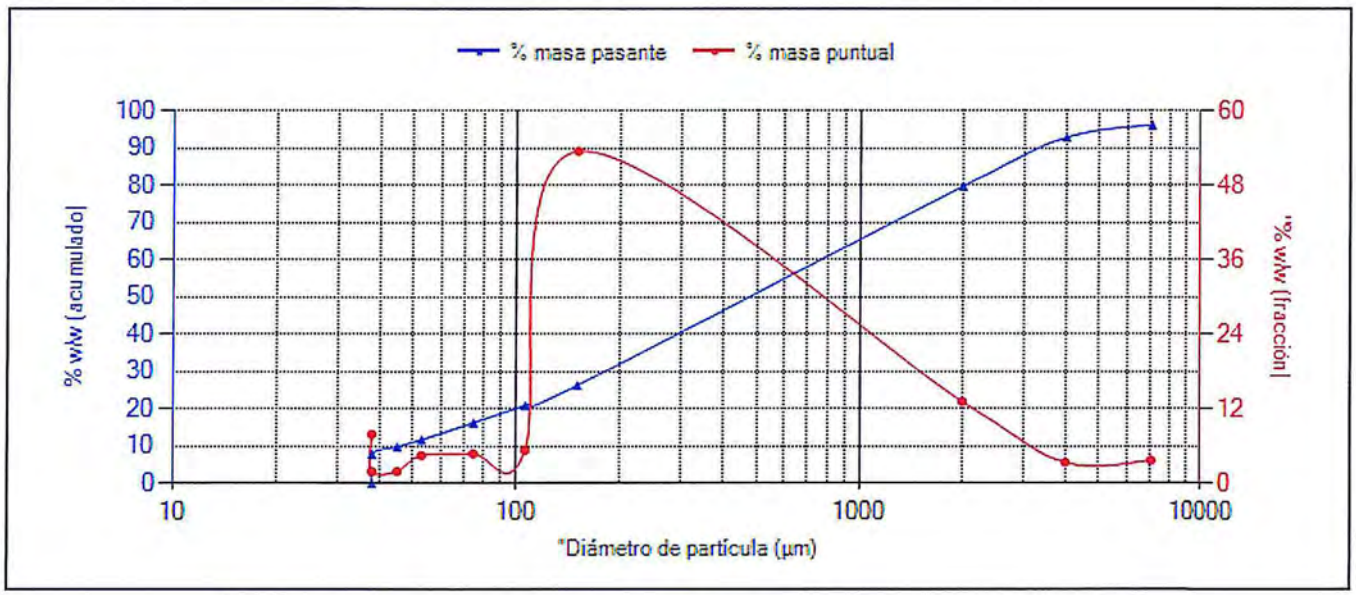
Nº de Referencia:	MN-18/009684	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-30				

Fecha/Hora Muestreo:	17/09/2018 13:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-30		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	7,34	96,32	3,68
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	6,69	92,97	3,35
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	26,26	79,82	13,16
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	106,86	26,28	53,53
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	10,62	20,96	5,32
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	9,53	16,19	4,77
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	9	11,68	4,51
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	3,8	9,77	1,9
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	3,81	7,87	1,91
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	15,7	0	7,87

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

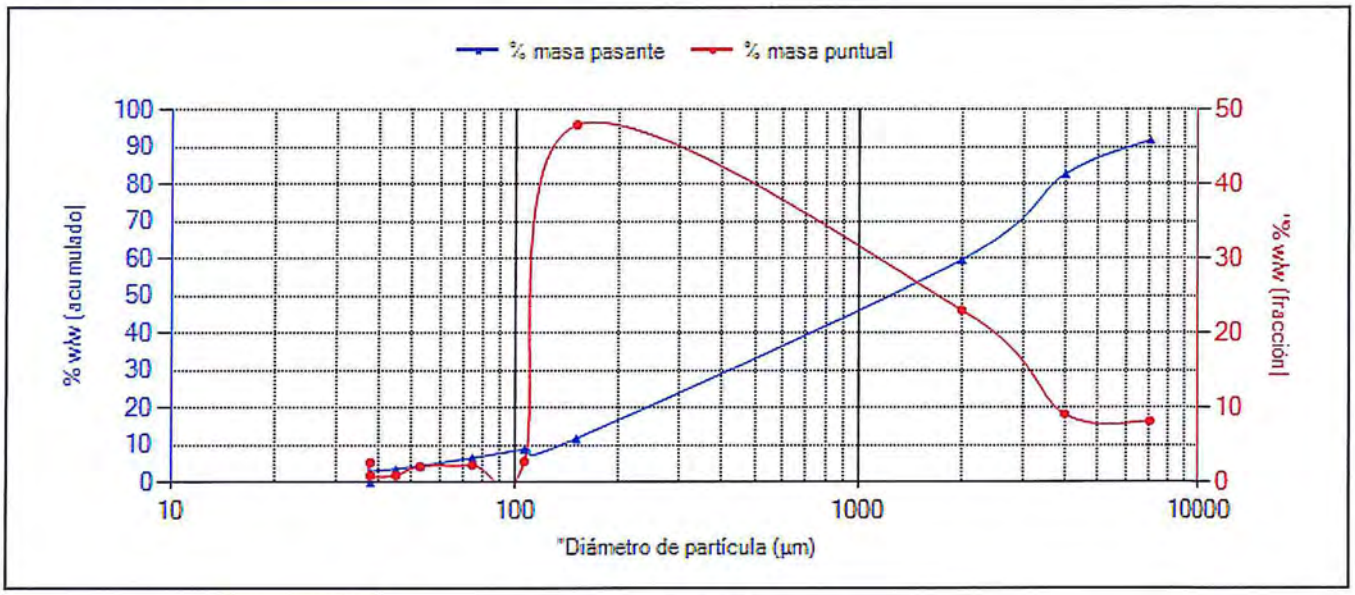
Nº de Referencia:	MN-18/009685	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-35				

Fecha/Hora Muestreo:	17/09/2018 11:31	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-35		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	16,5	91,89	8,11
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	18,53	82,79	9,11
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	46,92	59,73	23,06
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	97,74	11,7	48,03
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	5,7	8,9	2,8
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	4,66	6,61	2,29
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	4,4	4,45	2,16
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	1,82	3,55	0,89
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	1,8	2,67	0,88
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,43	0	2,67

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

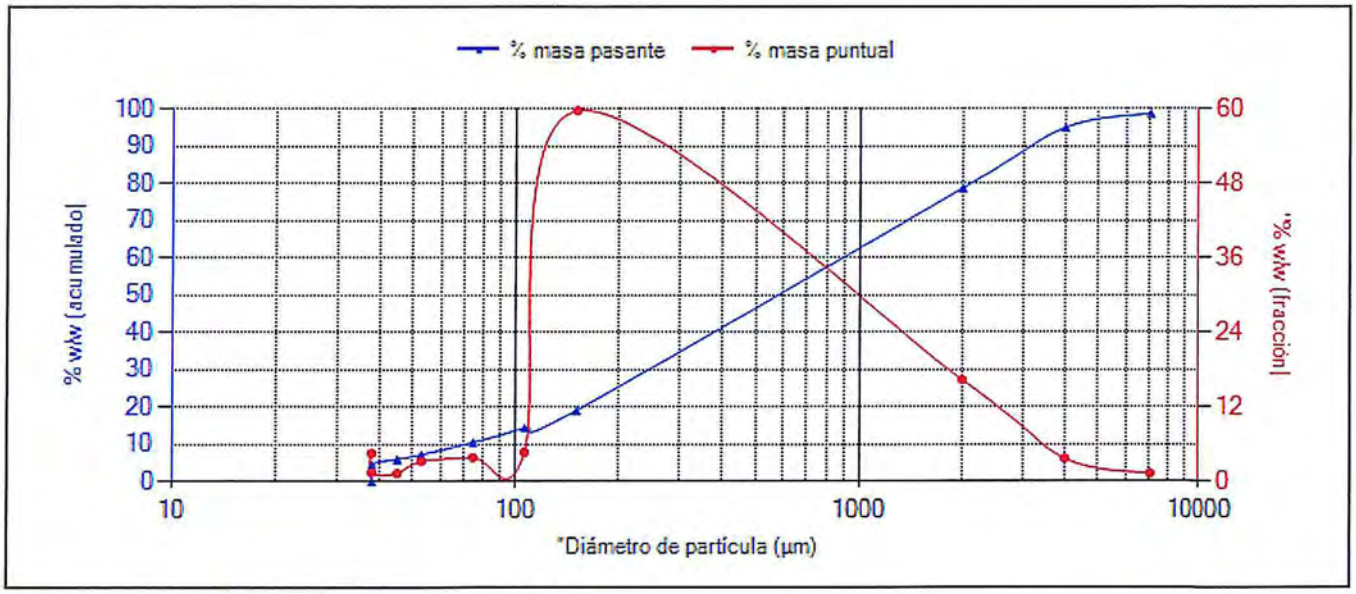
Nº de Referencia:	MN-18/009686	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-37				

Fecha/Hora Muestreo:	17/09/2018 13:41	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-37		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	2,46	98,78	1,22
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	7,43	95,1	3,68
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	32,9	78,79	16,31
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	120,59	19,01	59,78
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	9,47	14,32	4,69
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	7,79	10,45	3,86
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	6,6	7,18	3,27
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	2,5	5,94	1,24
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	2,85	4,53	1,41
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	9,14	0	4,53

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:

Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

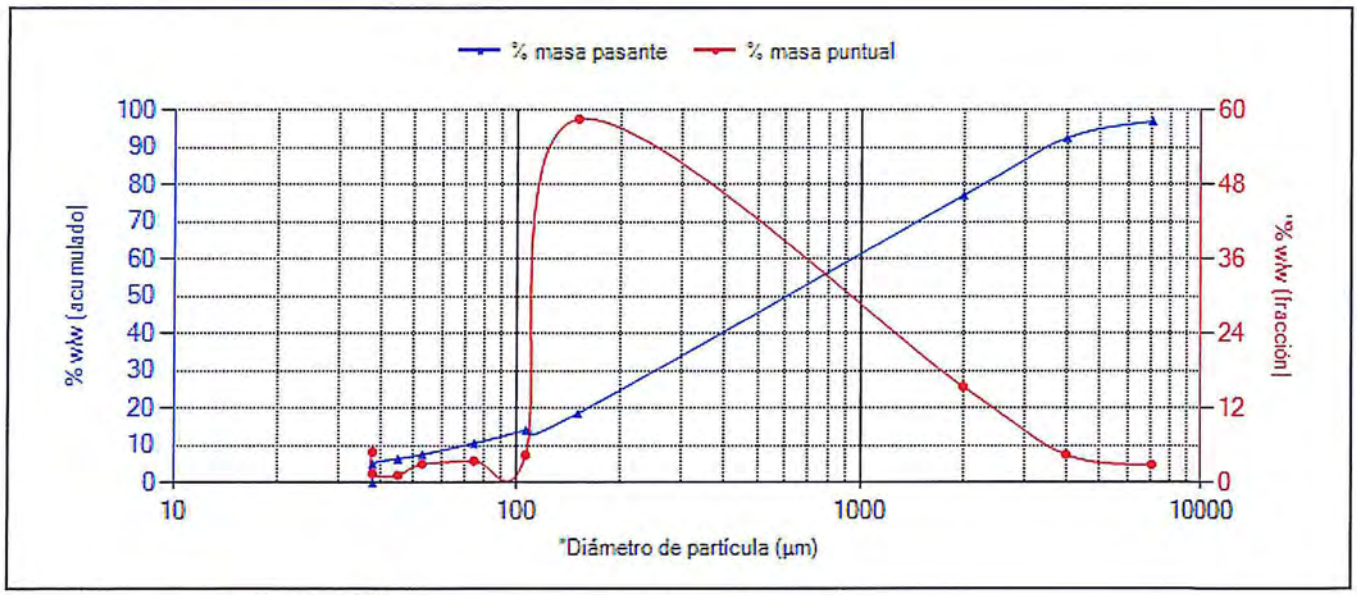
Nº de Referencia:	MN-18/009687	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-36				

Fecha/Hora Muestreo:	17/09/2018 11:57	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-36		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	5,81	97,13	2,87
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	9,12	92,63	4,5
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	31,21	77,21	15,41
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	118,74	18,57	58,64
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	9,04	14,11	4,46
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	7,17	10,57	3,54
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	6,07	7,57	3
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	2,38	6,4	1,18
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	2,89	4,97	1,43
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	10,06	0	4,97

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:

Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

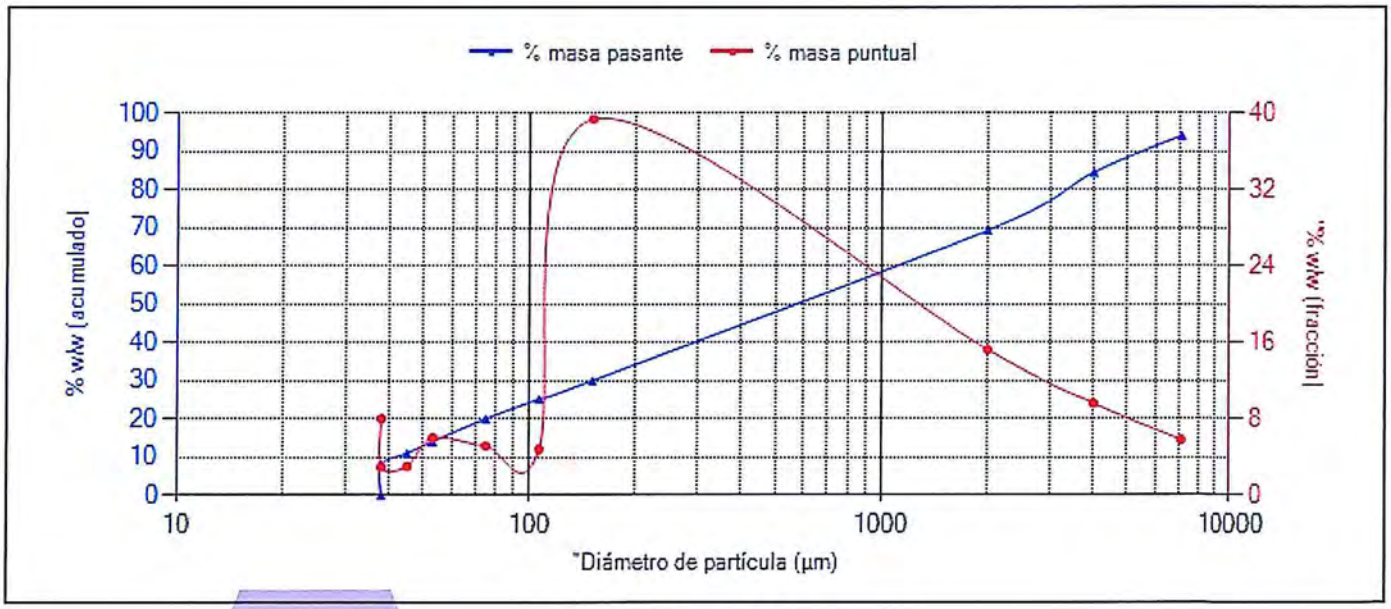
Nº de Referencia:	**MN-18/009688**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-31				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 08:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-31		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	11,56	94,21	5,79
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	19,18	84,6	9,61
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	30,38	69,38	15,22
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	78,68	29,97	39,41
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	9,6	25,16	4,81
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	10,27	20,01	5,14
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	11,98	14,01	6
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	6,03	10,99	3,02
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,91	8,03	2,96
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	16,03	0	8,03

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

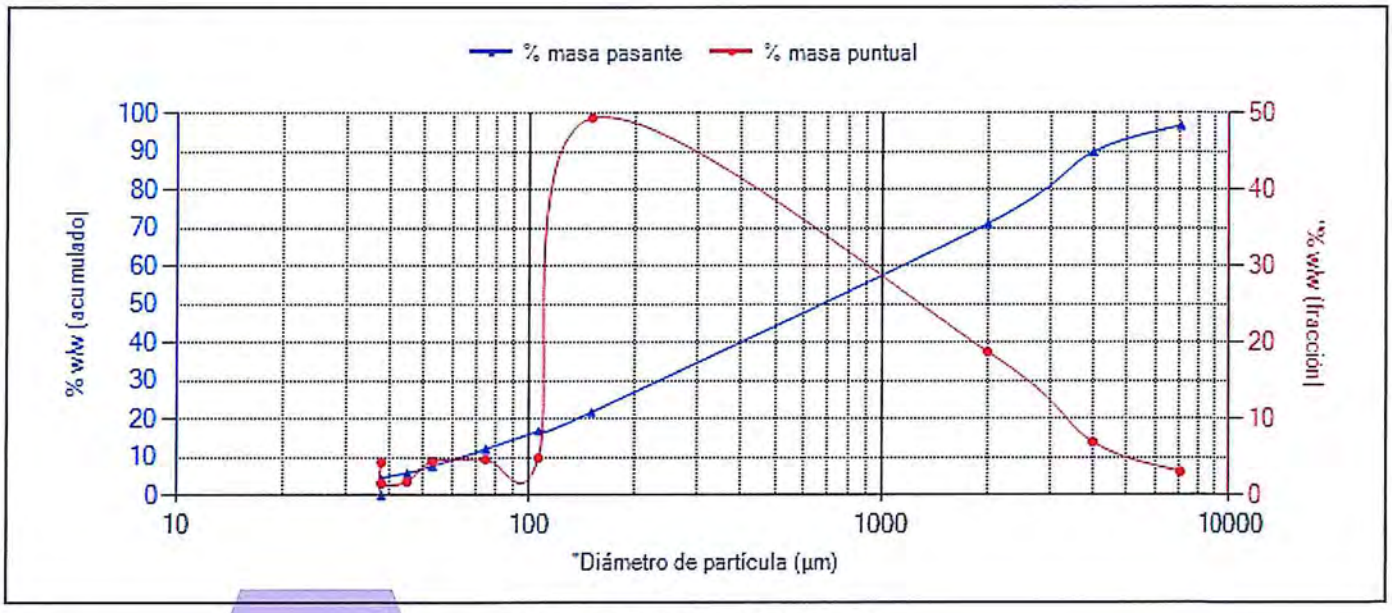
Nº de Referencia:	**MN-18/009689**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-32				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 09:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-32		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	6,16	96,94	3,06
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	14,01	89,98	6,96
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	37,78	71,21	18,77
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	99,49	21,77	49,43
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	9,88	16,86	4,91
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	9,47	12,16	4,71
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	9	7,69	4,47
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	3,61	5,89	1,79
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	3,17	4,32	1,58
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	8,69	0	4,32

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

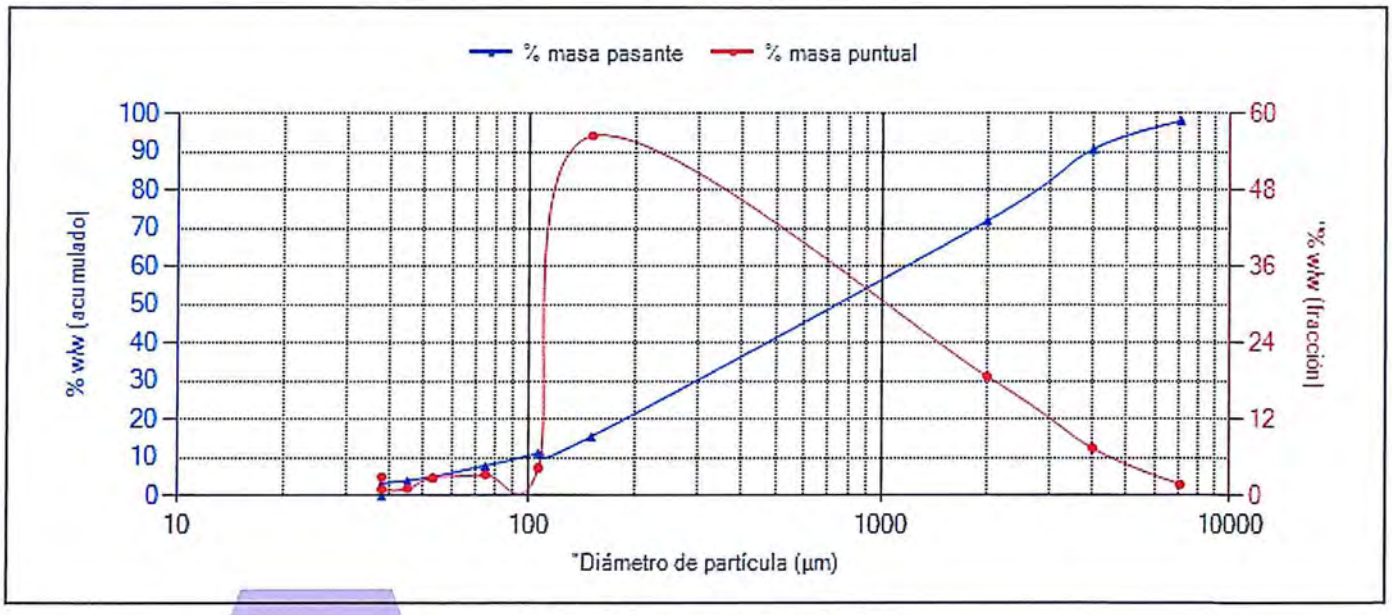
Nº de Referencia:	**MN-18/009690**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-33				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 09:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-33		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	3,41	98,28	1,72
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	14,81	90,81	7,47
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	37,15	72,07	18,74
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	112,13	15,5	56,57
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	8,64	11,14	4,36
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	6,54	7,84	3,3
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	5,59	5,02	2,82
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	2,18	3,92	1,1
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	1,94	2,94	0,98
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,83	0	2,94

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

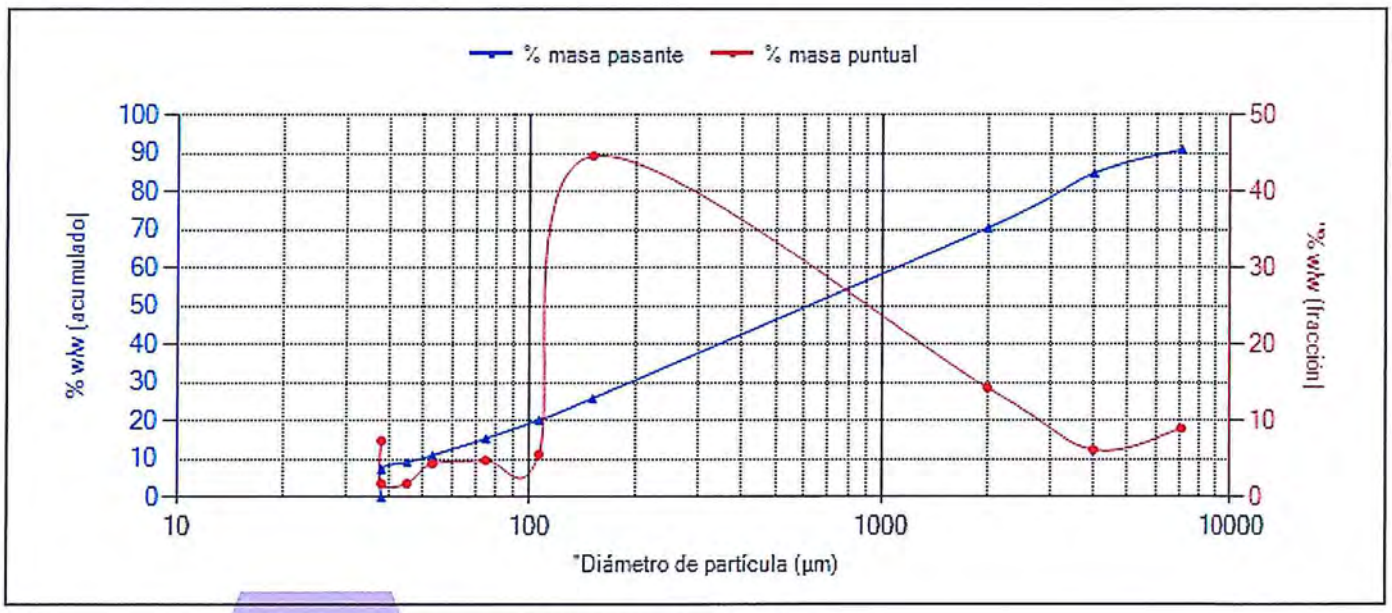
Nº de Referencia:	**MN-18/009691**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-34				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 09:40	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-34		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	17,89	91,05	8,95
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	12,35	84,88	6,18
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	28,6	70,57	14,3
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	89,38	25,87	44,7
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	11,22	20,26	5,61
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	9,7	15,4	4,85
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	8,79	11,01	4,4
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	3,6	9,21	1,8
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	3,59	7,41	1,8
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	14,82	0	7,41

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

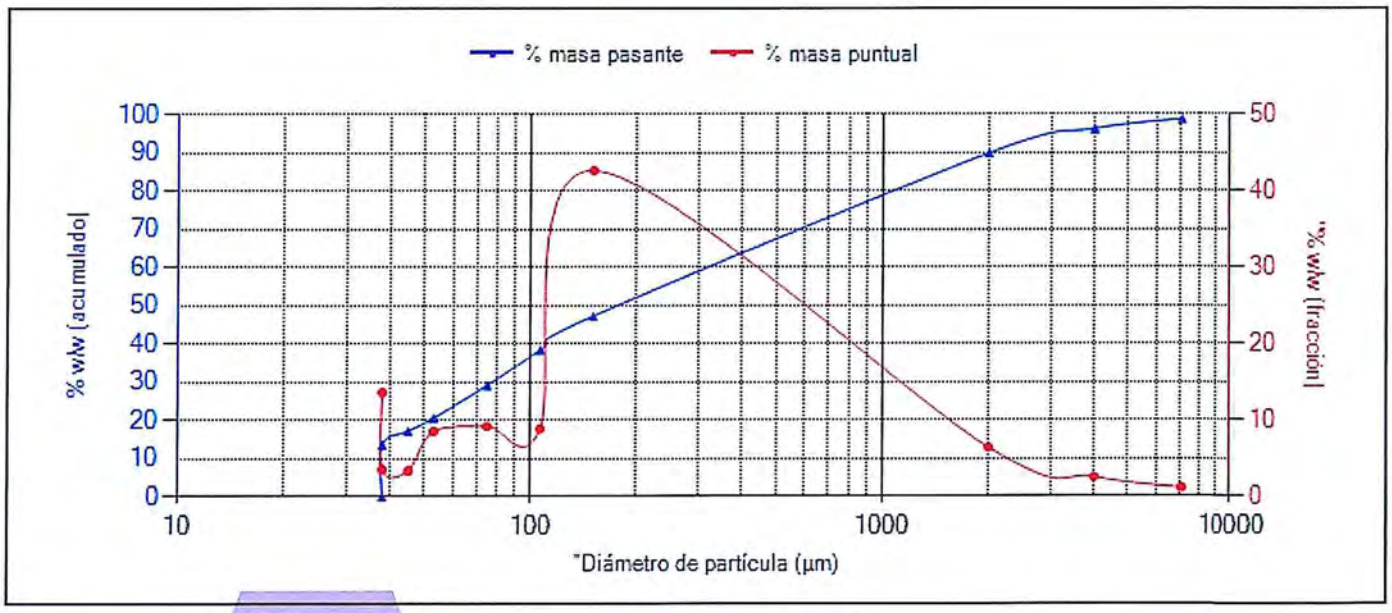
Nº de Referencia:	**MN-18/009692**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-38				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 08:25	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-38		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	2,28	98,87	1,13
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	5,12	96,32	2,54
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	12,87	89,93	6,4
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	85,94	47,22	42,71
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	17,86	38,34	8,88
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	18,55	29,13	9,22
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	17,2	20,58	8,55
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	6,81	17,19	3,38
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	7,16	13,64	3,56
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	27,44	0	13,64

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-18/01070
SAA-18/01071

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junin
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA
Fecha: 2018/09/18
Hora: 21:00
Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	Granulometría			
S-18/039451	SU-29	2018/09/17	11:35	SU	1	–	–	✓	✓	S-18/039452	MN-18/009683	
" 43	SU-30	2018/09/17	13:50	SU	1	–	–	✓	✓	S-18/039453	" 84	
" 44	SU-35	2018/09/17	11:31	SU	1	–	–	✓	✓	S-18/039454	" 85	
" 45	SU-37	2018/09/17	13:41	SU	1	–	–	✓	✓	S-18/039455	" 86	
" 46	SU-36	2018/09/17	11:57	SU	1	–	–	✓	✓	S-18/039456	" 87	
" 41	SU-31	2018/09/18	8:30	SU	1	–	–	✓	✓	S-18/039457	" 88	
" 48	SU-32	2018/09/18	9:00	SU	1	–	–	✓	✓	S-18/039458	MN-18/ " 89	
" 49	SU-33	2018/09/18	9:15	SU	1	–	–	✓	✓	S-18/039459	" 90	
" 50	SU-34	2018/09/18	9:40	SU	1	–	–	✓	✓	S-18/039460	" 91	
" 51	SU-38	2018/09/18	8:25	SU	1	–	–	✓	✓	S-18/039461	" 92	

OBSERVACIONES

OAGA PERU 24 SEP. 2018

OBSERVACIONES GENERALES

S-1027-PE Granulometría { S-0002-PE / 106327-RQN-2 } PE18-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Walker Ruiz Cáceres		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE ACEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; ARCY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☒ NO ☐; Preservantes adecuados: ☐ ☐; Con Ice Pack: ☒ ☐; Dentro del tiempo de vida útil: ☒ ☐	Fecha de Recepción: 24/09/18; Hora de Recepción: 13:13 H; Recibido por: Maria Ri	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AI: Aguas de inyección; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección		(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado		
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ		SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo				
		OTROS				

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01072 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Estudio SAA-18/01072 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039462 TDR N° 1929-2018 / SU-39	S-18/039463 TDR N° 1929-2018 / SU-40	S-18/039464 TDR N° 1929-2018 / SU-41	S-18/039465 TDR N° 1929-2018 / SU-42	S-18/039466 TDR N° 1929-2018 / SU-43	S-18/039467 TDR N° 1929-2018 / SU-44	S-18/039468 TDR N° 1929-2018 / SU-46	S-18/039469 TDR N° 1929-2018 / SU-47
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Fertilidad										
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	4,51	4,46	4,55	5,67	6,34	4,92	5,85	4,64

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01072 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039470 TDR N° 1929-2018 / SU-48	S-18/039471 TDR N° 1929-2018 / SU-49
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	5,01	4,66

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01072 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01072 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039462	SU-39	18/09/2018 08:51	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039463	SU-40	18/09/2018 09:36	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039464	SU-41	18/09/2018 09:58	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039465	SU-42	18/09/2018 10:18	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039466	SU-43	18/09/2018 10:39	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039467	SU-44	18/09/2018 11:02	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039468	SU-46	18/09/2018 11:20	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039469	SU-47	18/09/2018 11:45	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039470	SU-48	18/09/2018 12:05	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039471	SU-49	18/09/2018 11:50	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles				Criterio de Aceptación		
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
pH		PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01073 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 09/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01073 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039472 TDR N° 1929-2018 / SU-39	S-18/039473 TDR N° 1929-2018 / SU-40	S-18/039474 TDR N° 1929-2018 / SU-41	S-18/039475 TDR N° 1929-2018 / SU-42	S-18/039476 TDR N° 1929-2018 / SU-43	S-18/039477 TDR N° 1929-2018 / SU-44	S-18/039478 TDR N° 1929-2018 / SU-46	S-18/039479 TDR N° 1929-2018 / SU-47
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Propiedades Físicas - Granulometría										
Arcilla	-	%	20,0	25,0	15,0	25,0	15,0	20,0	20,0	20,0
Arena	-	%	50,0	45,0	55,0	40,0	55,0	40,0	45,0	40,0
Clase Textural	-	%	Franca	Franca	Franco-Arenoso	Franca	Franco-Arenoso	Franca	Franca	Franca
Limo	-	%	30,0	30,0	30,0	35,0	30,0	40,0	35,0	40,0

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01073 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra: SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039480 TDR N° 1929-2018 / SU-48	S-18/039481 TDR N° 1929-2018 / SU-49
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	-	%	25,0	30,0
Arena	-	%	40,0	35,0
Clase Textural	-	%	Franca	Franco-Arcilloso
Limo	-	%	35,0	35,0

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01073 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01073 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039472	SU-39	18/09/2018 08:51	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039473	SU-40	18/09/2018 09:36	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039474	SU-41	18/09/2018 09:58	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039475	SU-42	18/09/2018 10:18	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039476	SU-43	18/09/2018 10:39	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039477	SU-44	18/09/2018 11:02	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039478	SU-46	18/09/2018 11:20	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039479	SU-47	18/09/2018 11:45	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039480	SU-48	18/09/2018 12:05	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039481	SU-49	18/09/2018 11:50	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	**Unidades**	**Muestra Doble MD (%RPD)**	**Nº de Referencia (cód. muestras)**	**Muestra Doble (MD)**
Arcilla	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Clase Textural	-	Franca	S-18/039497	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SUELO (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01074 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 06/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01074 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			MN-18/009607 TDR N° 1929-2018 / SU-44 / Extracción 1	MN-18/009608 TDR N° 1929-2018 / SU-44 / Extracción 2	MN-18/009609 TDR N° 1929-2018 / SU-44 / Extracción 3	MN-18/009610 TDR N° 1929-2018 / SU-44 / Extracción 4	MN-18/009611 TDR N° 1929-2018 / SU-44 / Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 1,6	64	645	3 094	25 975
Antimonio Soluble	± 5 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	75
Arsenico Soluble	± 4 %	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	280	256
Azufre Soluble	± 4 %	mg/kg	1 131	< 176	< 176	3 626	6 796
Bario Soluble	± 7 %	mg/kg	< 0,06	1,5	1,7	8,7	305
Berilio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	± 8 %	mg/kg	< 1,28	< 1,28	6,91	2,51	2,89
Boro Soluble	± 5 %	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	3,8
Calcio Soluble	± 7 %	mg/kg	561	206	315	620	2 678
Cobalto Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	0,83	13
Cobre Soluble	± 9 %	mg/kg	16	267	230	1 617	291
Cromo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,14	< 0,14	6,3	13	285
Estaño Soluble	± 3 %	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	6,9
Estroncio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,185	< 0,185	0,612	< 0,185	103
Fósforo Soluble	± 4 %	mg/kg	239	< 80	153	1 143	291
Hierro Soluble	± 6 %	mg/kg	5,4	18	1 971	7 173	32 076
Litio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	40
Magnesio Soluble	± 6 %	mg/kg	60	< 15	146	406	14 130
Manganeso Soluble	± 2 %	mg/kg	7	14	254	260	217
Mercurio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	± 5 %	mg/kg	< 1	< 1	< 1	29	31
Niquel Soluble	± 4 %	mg/kg	< 0,315	< 0,315	2,76	5,68	21,5
Plata Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	7
Plomo Soluble	± 6 %	mg/kg	6,53	53,2	118	225	261
Potasio Soluble	± 7 %	mg/kg	445	< 42	90	140	27 284
Selenio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 134	< 134	< 134	565	< 134
Sodio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	3 415
Talio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	10,6
Titanio Soluble	± 2 %	mg/kg	1,1	< 0,21	< 0,21	24	2 272
Uranio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 0,16	< 0,16	0,87	6,2	121
Zinc Soluble	± 5 %	mg/kg	< 7,08	39,6	60,0	139	416

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01074 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,6 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01074 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-18/009607	SU-44	18/09/2018 11:02	JUNÍN - YAULI - YAULI		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009608	SU-44	18/09/2018 11:02	JUNÍN - YAULI - YAULI		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009609	SU-44	18/09/2018 11:02	JUNÍN - YAULI - YAULI		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009610	SU-44	18/09/2018 11:02	JUNÍN - YAULI - YAULI		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009611	SU-44	18/09/2018 11:02	JUNÍN - YAULI - YAULI		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: MN-18/009600 AL MN-18/009604, MN-18/009607 AL MN-18/009611, MN-18/009618 AL MN-18/009647, MN-18/009650 AL MN-18/009659

AT: GEO-PR-0006
Fecha Emisión: 09/10/2018

			Controles										Criterio de Aceptación	
Nº de Referencia (cód. muestras)			MN-18/009655		MN-18/009656		MN-18/009657		MN-18/009658		MN-18/009659		Blanco (Bk-M)	Muestra Doble (MD)
ETAPAS			Extracción 1		Extracción 2		Extracción 3		Extracción 4		Extracción 5			
Parámetro		Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)		
Metales Totales														
	Aluminio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.34	<LC	<15%RPD
	Antimonio Solube	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.79	<LC	4.43	<LC	0.21	<LC	<15%RPD
	Arsénico Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.95	<LC	<15%RPD
	Azufre Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
	Bario Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	11.69	<LC	<15%RPD
	Berilio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
	Bismuto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	6.34	<LC	3.20	<LC	2.34	<LC	8.14	<LC	<15%RPD
	Boro Soluble	mg/kg	<LC	1.04	<LC	2.34	<LC	10.96	<LC	1.80	<LC	3.79	<LC	<15%RPD
	Cadmio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.69	<LC	3.84	<LC	<15%RPD
	Calcio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.82	<LC	2.32	<LC	<15%RPD
	Cobalto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	11.61	<LC	7.34	<LC	2.41	<LC	<15%RPD
	Cromo Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	4.46	<LC	4.98	<LC	0.74	<LC	<15%RPD
	Cobre Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	13.80	<LC	10.35	<LC	11.02	<LC	4.93	<LC	<15%RPD
	Estroncio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
	Estaño Soluble	mg/kg	<LC	11.30	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	8.35	<LC	7.74	<LC	<15%RPD
	Hierro Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	9.53	<LC	11.65	<LC	<15%RPD
	Fósforo Soluble	mg/kg	<LC	12.41	<LC	9.40	<LC	4.91	<LC	13.89	<LC	2.47	<LC	<15%RPD
	Litio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	1.77	<LC	10.49	<LC	2.16	<LC	3.92	<LC	<15%RPD
	Magnesio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	14.85	<LC	0.00	<LC	2.64	<LC	6.12	<LC	<15%RPD
	Manganeso Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.26	<LC	13.19	<LC	<15%RPD
	Mercurio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	11.58	<LC	4.16	<LC	10.87	<LC	<15%RPD
	Molibdeno Soluble	mg/kg	<LC	1.51	<LC	0.00	<LC	14.78	<LC	2.05	<LC	6.22	<LC	<15%RPD
	Níquel Soluble	mg/kg	<LC	6.45	<LC	0.10	<LC	2.60	<LC	1.46	<LC	4.39	<LC	<15%RPD
	Potasio Soluble	mg/kg	<LC	2.89	<LC	0.00	<LC	4.87	<LC	4.87	<LC	3.64	<LC	<15%RPD
	Plata Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	4.21	<LC	<15%RPD
	Plomo Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	7.86	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
	Selenio Soluble	mg/kg	<LC	3.41	<LC	0.85	<LC	6.84	<LC	5.61	<LC	11.49	<LC	<15%RPD
	Silicio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	6.31	<LC	<15%RPD
	Sodio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.79	<LC	6.97	<LC	<15%RPD
	Talio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	2.27	<LC	1.40	<LC	<15%RPD
	Titanio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	2.90	<LC	0.00	<LC	8.83	<LC	8.11	<LC	<15%RPD
	Vanadio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.33	<LC	12.70	<LC	<15%RPD
	Uranio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.55	<LC	<15%RPD
	Zinc Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	4.62	<LC	14.15	<LC	4.80	<LC	8.47	<LC	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: MN-18/009600 AL MN-18/009604, MN-18/009607 AL MN-18/009611, MN-18/009618 AL MN-18/009647, MN-18/009650 AL MN-18/009659

AT: GEO-PR-0006
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Metales						
	Aluminio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.6	1.6	mg/kg
	Antimonio Solube	PE-4421	ICP-OES	1.6	4.5	mg/kg
	Arsénico Soluble	PE-4421	ICP-OES	1,5	4.55	mg/kg
	Azufre Soluble	PE-4421	ICP-OES	58.6	176	mg/kg
	Bario Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,02	0,06	mg/kg
	Berilio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.008	0.025	mg/kg
	Bismuto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.42	1.275	mg/kg
	Boro Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.83	2.52	mg/kg
	Cadmio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,04	0,12	mg/kg
	Calcio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5.3	16.3	mg/kg
	Cobalto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,11	0,33	mg/kg
	Cromo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.04	0.14	mg/kg
	Cobre Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,06	0,18	mg/kg
	Estroncio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.061	0.185	mg/kg
	Estaño Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.56	1.73	mg/kg
	Hierro Soluble	PE-4421	ICP-OES	1	1.97	mg/kg
	Fósforo Soluble	PE-4421	ICP-OES	26.6	79.6	mg/kg
	Litio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.22	0.68	mg/kg
	Magnesio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5	15.44	mg/kg
	Manganeso Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0,1	mg/kg
	Mercurio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0.1	mg/kg
	Molibdeno Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.3	1.2	mg/kg
	Níquel Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,105	0,315	mg/kg
	Potasio Soluble	PE-4421	ICP-OES	14	42.3	mg/kg
	Plata Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.06	0.195	mg/kg
	Plomo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,252	0,755	mg/kg
	Selenio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2	4.5	mg/kg
	Silicio Soluble	PE-4421	ICP-OES	44.6	134	mg/kg
	Sodio Soluble	PE-4421	ICP-OES	4.3	13.22	mg/kg
	Talio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2.56	7.685	mg/kg
	Titanio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.07	0.21	mg/kg
	Vanadio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.05	0.16	mg/kg
	Uranio Soluble	PE-4421	ICP-OES	1.23	3.71	mg/kg
	Zinc Soluble	PE-4421	ICP-OES	2,36	7.075	mg/kg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

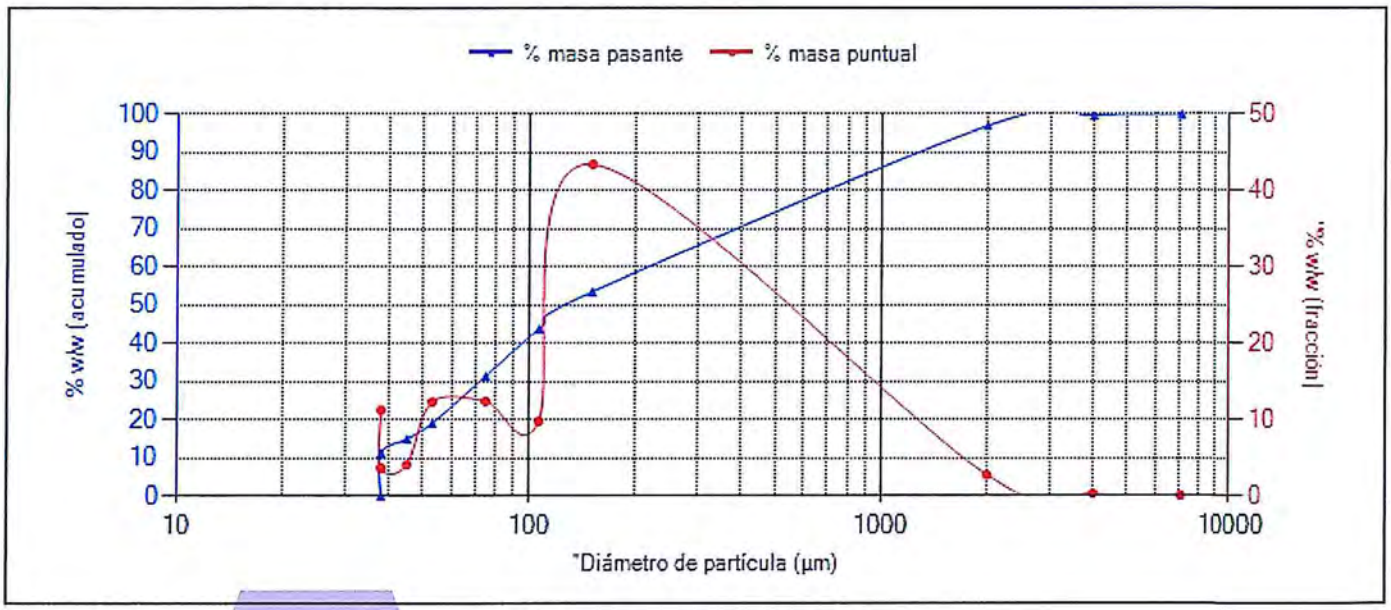
Nº de Referencia:	**MN-18/009693**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-39				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 08:51	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-39		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0,04	99,98	0,02
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	0,52	99,72	0,26
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	5,46	96,98	2,74
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	86,74	53,53	43,45
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	19,5	43,76	9,77
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	24,74	31,37	12,39
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	24,6	19,05	12,32
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	8,19	14,94	4,1
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	7,32	11,28	3,67
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	22,51	0	11,28

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

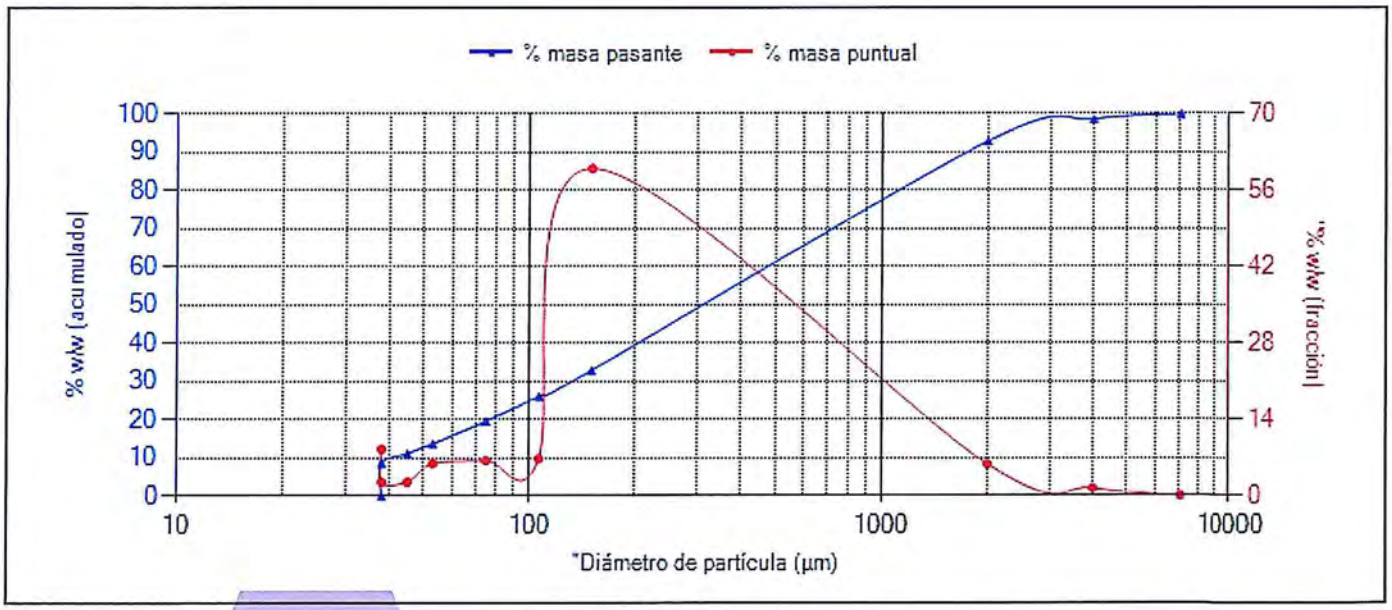
Nº de Referencia:	**MN-18/009694**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-40				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 09:36	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-40		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0,01	100	0
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	2,66	98,67	1,33
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	11,57	92,89	5,78
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	120,14	32,86	60,02
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	13,6	26,07	6,79
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	13,01	19,57	6,5
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	11,84	13,65	5,92
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	5,11	11,1	2,55
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,05	8,58	2,52
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	17,17	0	8,58

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

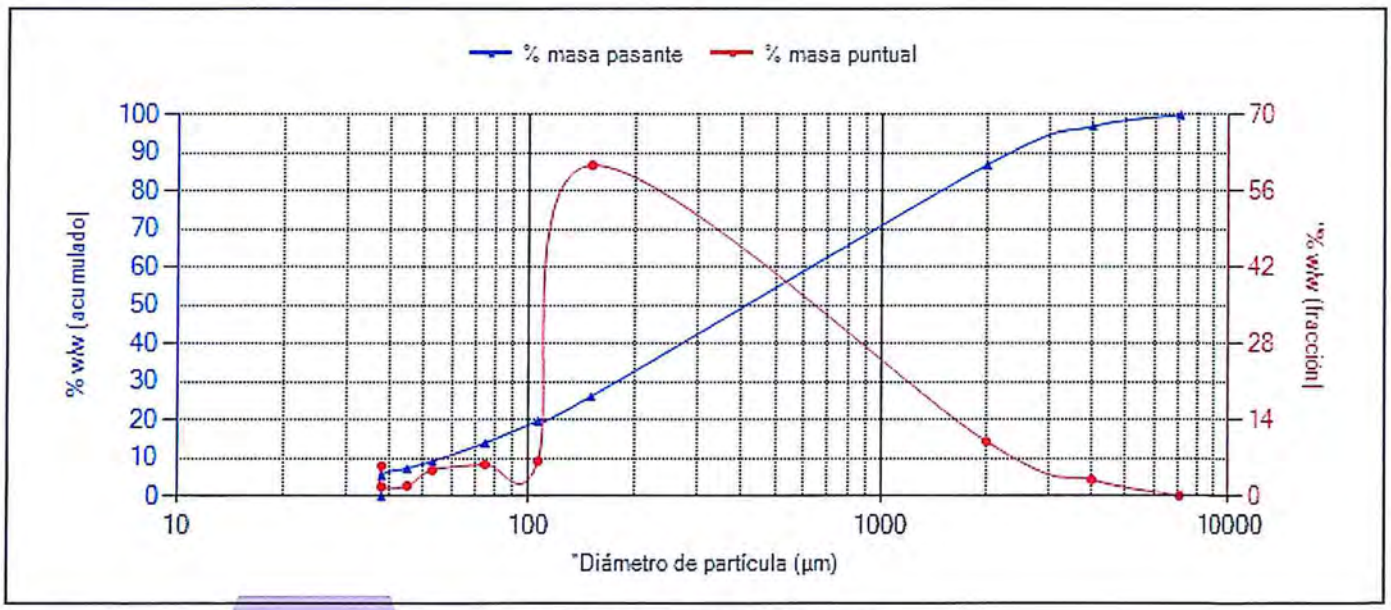
Nº de Referencia:	**MN-18/009695**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-41				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 09:58	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-41		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0,01	99,99	0,01
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	6,01	96,99	3,01
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	20,08	86,95	10,04
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	121,55	26,17	60,78
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	12,78	19,78	6,39
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	11,65	13,96	5,83
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	9,56	9,18	4,78
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	3,79	7,28	1,9
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	3,49	5,54	1,75
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	11,07	0	5,54

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

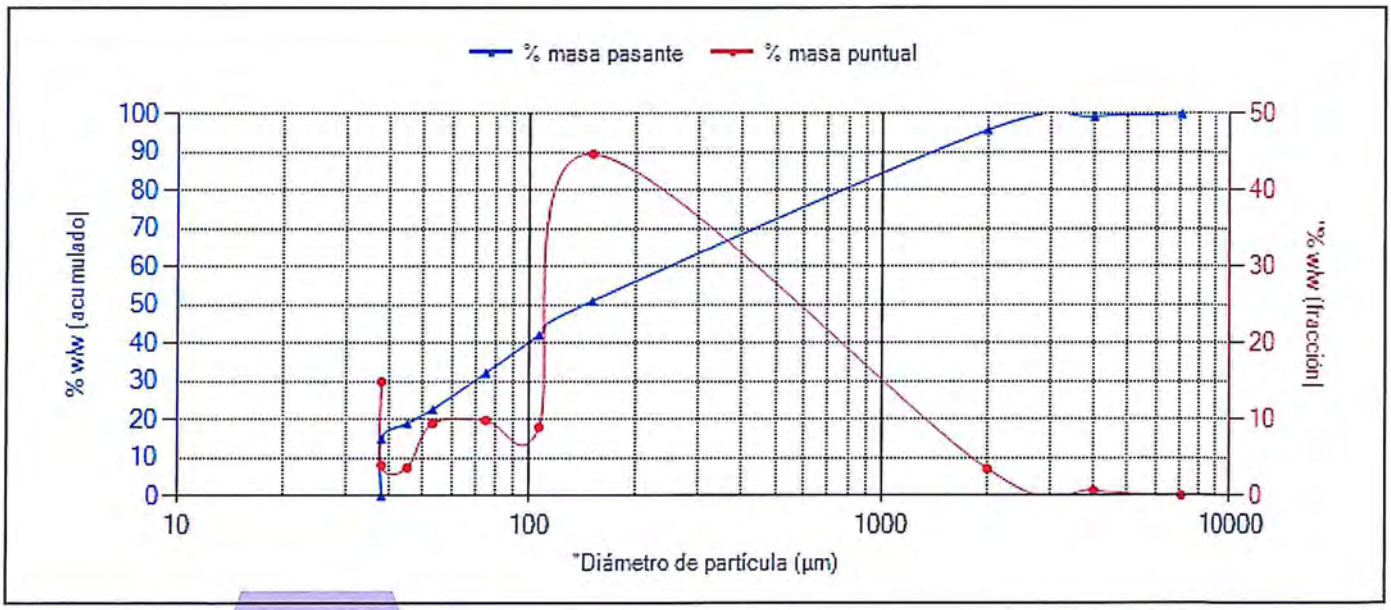
Nº de Referencia:	**MN-18/009696**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-42				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 10:18	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-42		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0,01	100	0
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	1,29	99,35	0,64
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	7,03	95,84	3,51
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	89,61	51,06	44,78
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	18	42,07	8,99
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	19,8	32,17	9,89
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	19,03	22,67	9,51
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	7,4	18,97	3,7
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	8,04	14,95	4,02
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	29,92	0	14,95

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

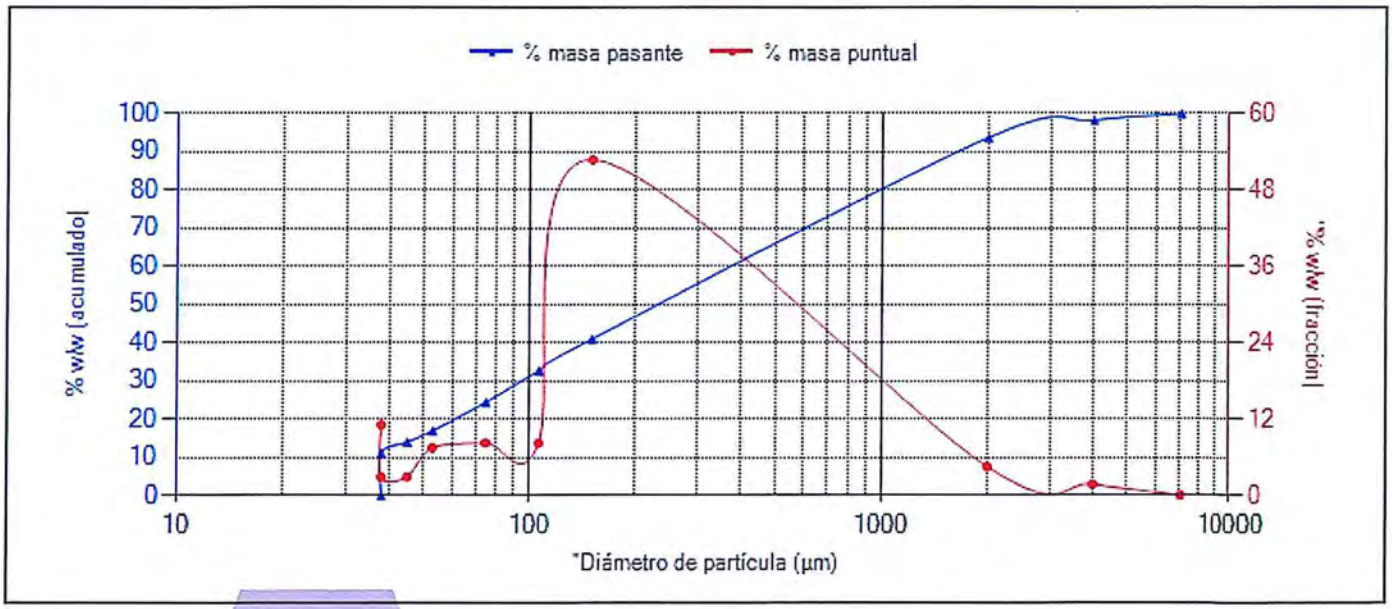
Nº de Referencia:	MN-18/009697	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-43				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 10:39	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-43		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0,01	99,99	0,01
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	3,47	98,26	1,74
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	9,04	93,74	4,52
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	105,45	40,98	52,75
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	16,46	32,75	8,23
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	16,57	24,46	8,29
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	14,96	16,97	7,48
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	5,89	14,03	2,95
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,82	11,12	2,91
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	22,22	0	11,12

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

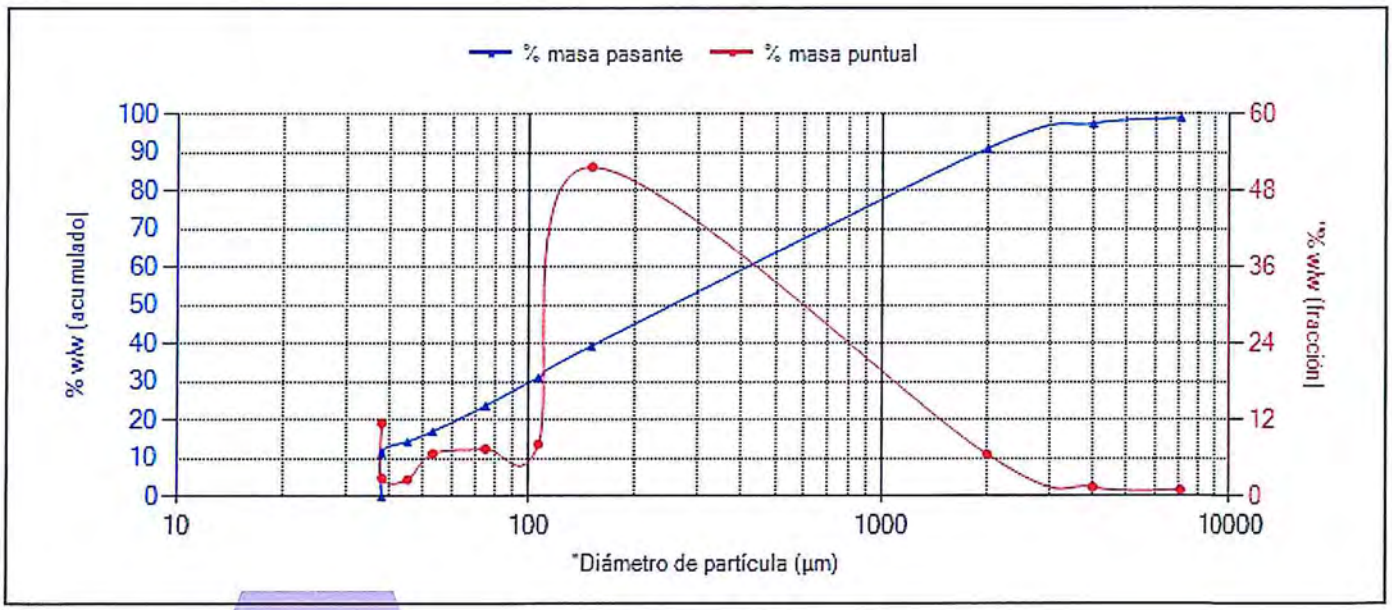
Nº de Referencia:	MN-18/009698	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-44				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 11:02	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-44		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	1,93	99,05	0,95
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	2,81	97,67	1,38
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	13,29	91,14	6,53
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	105,3	39,37	51,76
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	16,66	31,18	8,19
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	15,18	23,72	7,46
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	13,67	17	6,72
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	5,4	14,34	2,65
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,82	11,48	2,86
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	23,36	0	11,48

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

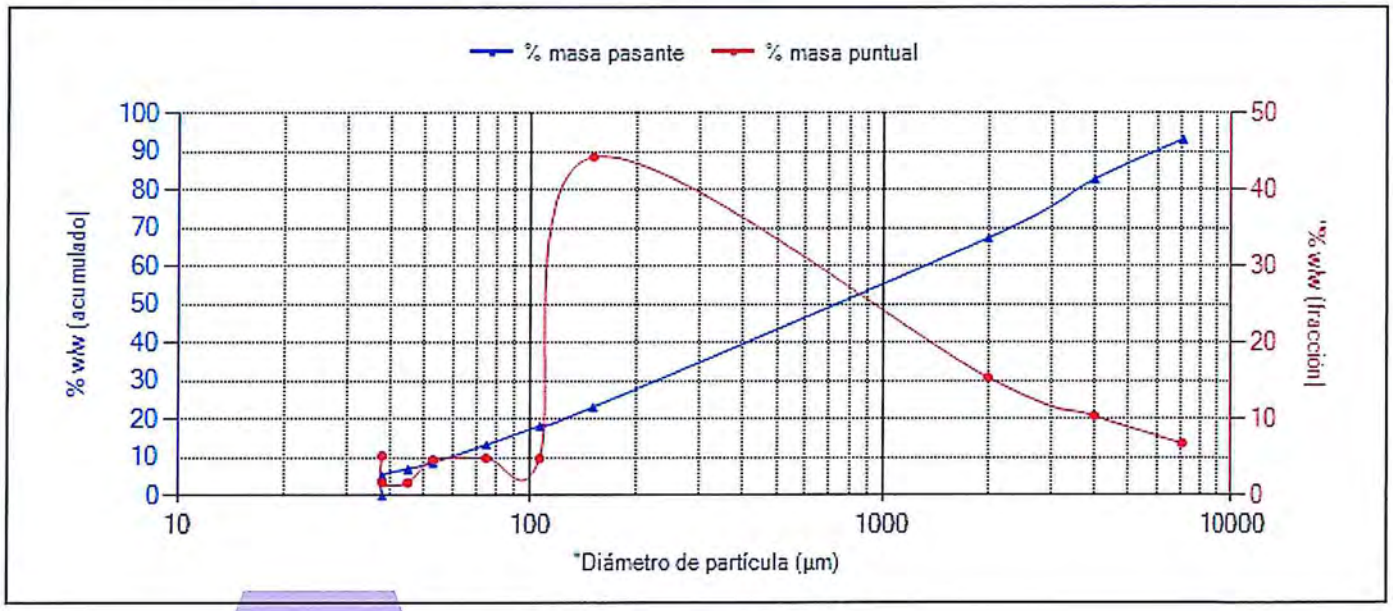
Nº de Referencia:	MN-18/009699	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-46				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 11:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-46		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	14,09	93,23	6,77
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	21,6	82,86	10,37
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	32,07	67,46	15,4
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	92,32	23,12	44,34
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	10,16	18,24	4,88
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	10,25	13,32	4,92
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	9,77	8,63	4,69
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	3,51	6,94	1,69
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	3,58	5,22	1,72
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	10,88	0	5,22

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

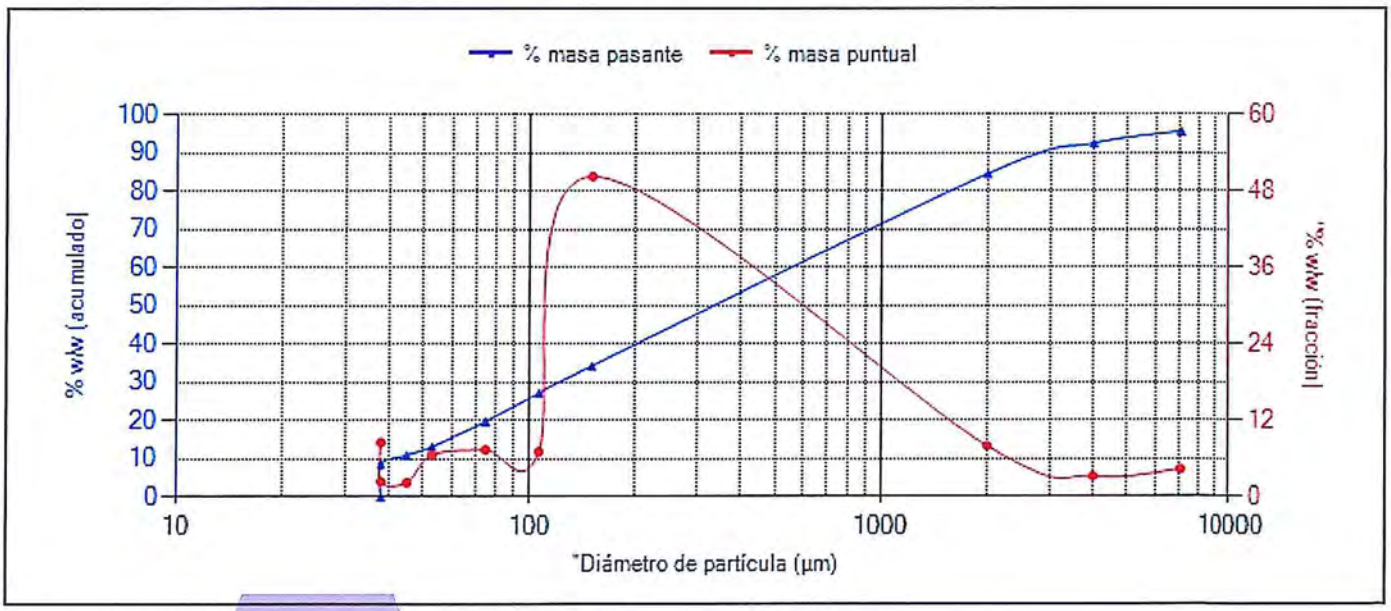
Nº de Referencia:	MN-18/009700	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-47				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 11:45	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-47		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	8,71	95,69	4,31
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	6,4	92,52	3,17
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	16,09	84,56	7,96
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	101,67	34,24	50,32
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	14,32	27,15	7,09
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	14,95	19,75	7,4
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	13,31	13,16	6,59
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	4,53	10,92	2,24
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	4,81	8,54	2,38
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	17,25	0	8,54

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

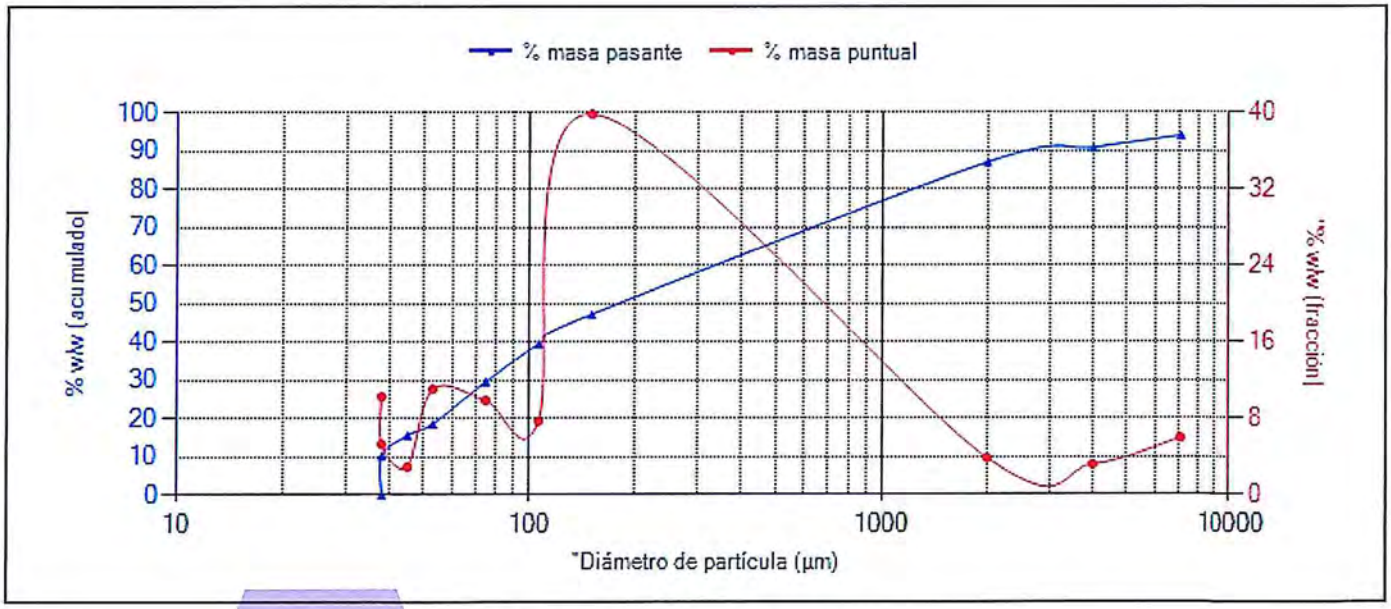
Nº de Referencia:	**MN-18/009701**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-48				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 12:05	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-48		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	11,96	94,06	5,94
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	6,36	90,91	3,16
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	7,67	87,1	3,81
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	80,36	47,21	39,89
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	15,52	39,5	7,7
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	19,93	29,61	9,89
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	22,32	18,53	11,08
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	5,9	15,6	2,93
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	10,68	10,3	5,3
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	20,74	0	10,3

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

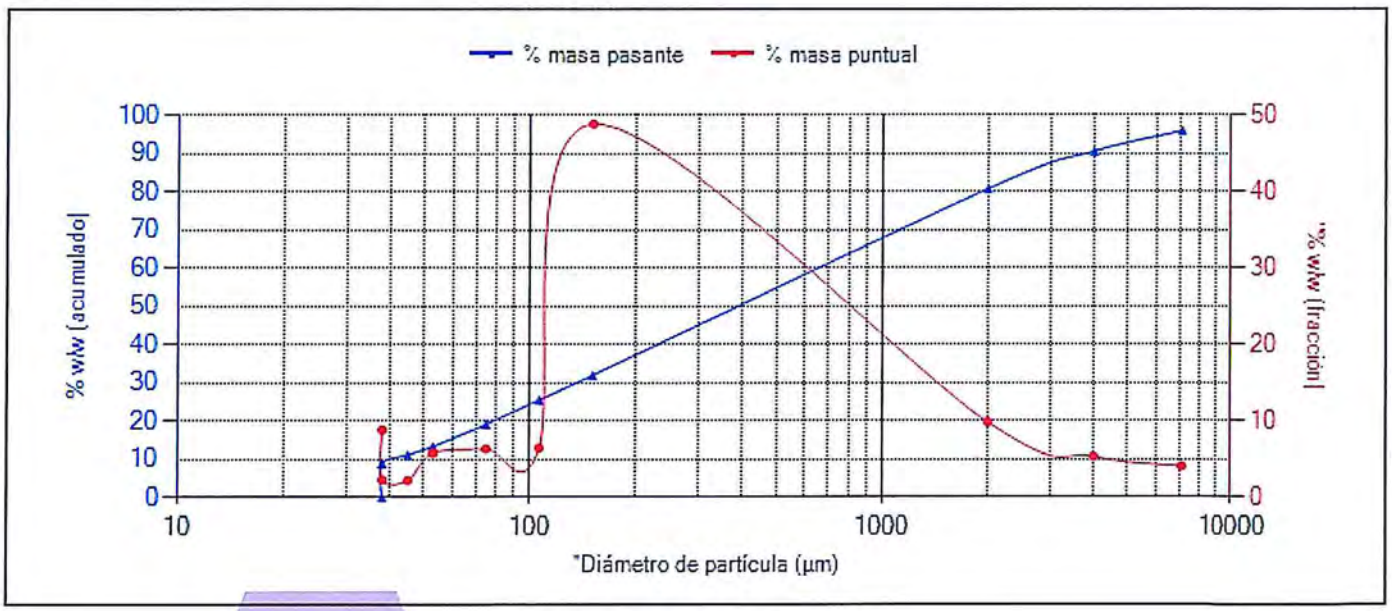
Nº de Referencia:	**MN-18/009702**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-49				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 11:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-49		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	8,2	95,96	4,04
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	10,78	90,65	5,31
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	19,93	80,83	9,82
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	99,21	31,94	48,89
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	13,09	25,49	6,45
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	12,9	19,13	6,36
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	11,74	13,35	5,78
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	4,51	11,13	2,22
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	4,67	8,83	2,3
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	17,91	0	8,83

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

SAA-18/01074.
SAA-18/01072
SAA-18/01073

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN
Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1929 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2018/09/18
Hora: 21:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	Gravimetría	Tessier						OBSERVACIONES
S-18/039472	SU-39	2018/09/18	8:51	SU	1	—	—	✓	✓	—	S-18/039472		MN-18/009693			
" 73	SU-40	2018/09/18	9:36	SU	1	—	—	✓	✓	—	S-18/039473		MN-18/009694			
" 74	SU-41	2018/09/18	9:58	SU	1	—	—	✓	✓	—	"	74	MN-18/009695			
" 75	SU-42	2018/09/18	10:18	SU	1	—	—	✓	✓	—	"	75	MN-18/009696			
" 76	SU-43	2018/09/18	10:39	SU	1	—	—	✓	✓	—	"	76	MN-18/009697			
" 77	SU-44	2018/09/18	11:02	SU	2	—	—	✓	✓	✓	MN-18/009698		MN-18/009700	S-18/039477	MN-18/009698	
" 78	SU-46	2018/09/18	11:20	SU	1	—	—	✓	✓	—	S-18/039478		MN-18/009699			
" 79	SU-47	2018/09/18	11:45	SU	1	—	—	✓	✓	—	"	79	MN-18/009700			
" 80	SU-48	2018/09/18	12:05	SU	1	—	—	✓	✓	—	"	80	MN-18/009701			
" 81	SU-49	2018/09/18	11:50	SU	1	—	—	✓	✓	—	"	81	MN-18/009702			

OBSERVACIONES GENERALES

S-1027-PE (PH) Tessier = Geo-1001-PE "Pulpa. Geo-9016-PE
Gravimetría = S-0002-PE/106327-MN-2 TE18-3025

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*) AGUA (Ref.: NTP 214.042)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Walker Ruiz Cáceres		Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para calderas; AAI: Aguas de Bioinfusión; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS	BIC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:					
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:					
Norvin Requena Sánchez						

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 24/09/18
Hora de Recepción: 13:13H
Recibido por: Mara Pia

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01075 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 05/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01075 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039486 TDR N° 1929-2018 / SU-51	S-18/039487 TDR N° 1929-2018 / SU-52	S-18/039488 TDR N° 1929-2018 / SU-53	S-18/039489 TDR N° 1929-2018 / SU-54	S-18/039490 TDR N° 1929-2018 / SU-55	S-18/039491 TDR N° 1929-2018 / SU-56
Parámetro	**Incert**	**Unidades**						
Fertilidad								
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	5,50	4,78	4,73	4,54	4,45	4,68

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01075 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01075 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039486	SU-51	18/09/2018 13:20	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039487	SU-52	18/09/2018 13:19	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039488	SU-53	18/09/2018 13:37	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039489	SU-54	18/09/2018 13:40	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039490	SU-55	18/09/2018 13:52	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente
S-18/039491	SU-56	18/09/2018 14:05	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451 S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles				Criterio de Aceptación		
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Ph	Unidades de pH	<LC	101.6	1.48	S-18/039491	<LC	85-115%R	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039290 al S-18/039296, S-18/039299 al S-18/039316, S-18/039321 al S-18/039332, S-18/039409 al S-18/039425, S-18/039442 al S-18/039451, S-18/039462 al S-18/039471, S-18/039486 al S-18/039491.**

AT: S-1027-PE
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	pH	PEC-001	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 12,00 Unidades de pH

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01076 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 09/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01076 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-18/039492 TDR N° 1929-2018 / SU-51	S-18/039493 TDR N° 1929-2018 / SU-52	S-18/039494 TDR N° 1929-2018 / SU-53	S-18/039495 TDR N° 1929-2018 / SU-54	S-18/039496 TDR N° 1929-2018 / SU-55	S-18/039497 TDR N° 1929-2018 / SU-56
Parámetro	**Incert**	**Unidades**						
Propiedades Físicas - Granulometría								
Arcilla	-	%	25,0	20,0	25,0	15,0	25,0	20,0
Arena	-	%	35,0	45,0	40,0	55,0	40,0	40,0
Clase Textural	-	%	Franca	Franca	Franca	Franco-Arenoso	Franca	Franca
Limo	-	%	40,0	35,0	35,0	30,0	35,0	40,0

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01076 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 1 000 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01076 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-18/039492	SU-51	18/09/2018 13:20	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039493	SU-52	18/09/2018 13:19	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039494	SU-53	18/09/2018 13:37	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039495	SU-54	18/09/2018 13:40	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039496	SU-55	18/09/2018 13:52	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente
S-18/039497	SU-56	18/09/2018 14:05	JUNIN - YAULI - YAULI		26/09/2018	24/09/2018	S-0002-PE (Granulometria)	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	Unidades	Muestra Doble MD (%RPD)	N° de Referencia (cód. muestras)	Muestra Doble (MD)
Arcilla	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Arena	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Limo	%	0	S-18/039497	<15%RPD
Clase Textural	-	Franca	S-18/039497	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-18/039297 al S-18/039298, S-18/039322 al S-18/039324, S-18/039452 al S-18/039461, S-18/09472 al S-18/039481, S-18/039492 al S-18/039497**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

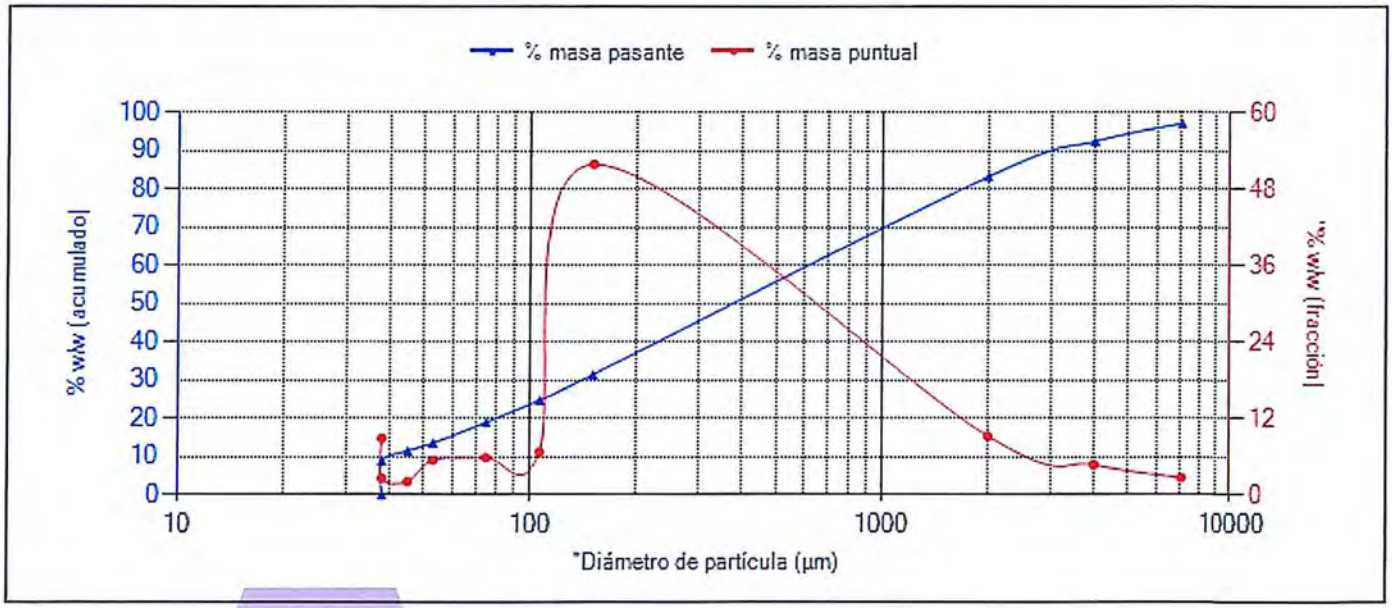
Nº de Referencia:	**MN-18/009703**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-51				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 13:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-51		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	5,51	97,31	2,69
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	9,64	92,61	4,7
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	18,88	83,4	9,21
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	106,42	31,47	51,92
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	13,75	24,76	6,71
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	11,94	18,94	5,83
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	11,12	13,51	5,43
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	4,21	11,46	2,05
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,32	8,86	2,6
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	18,16	0	8,86

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

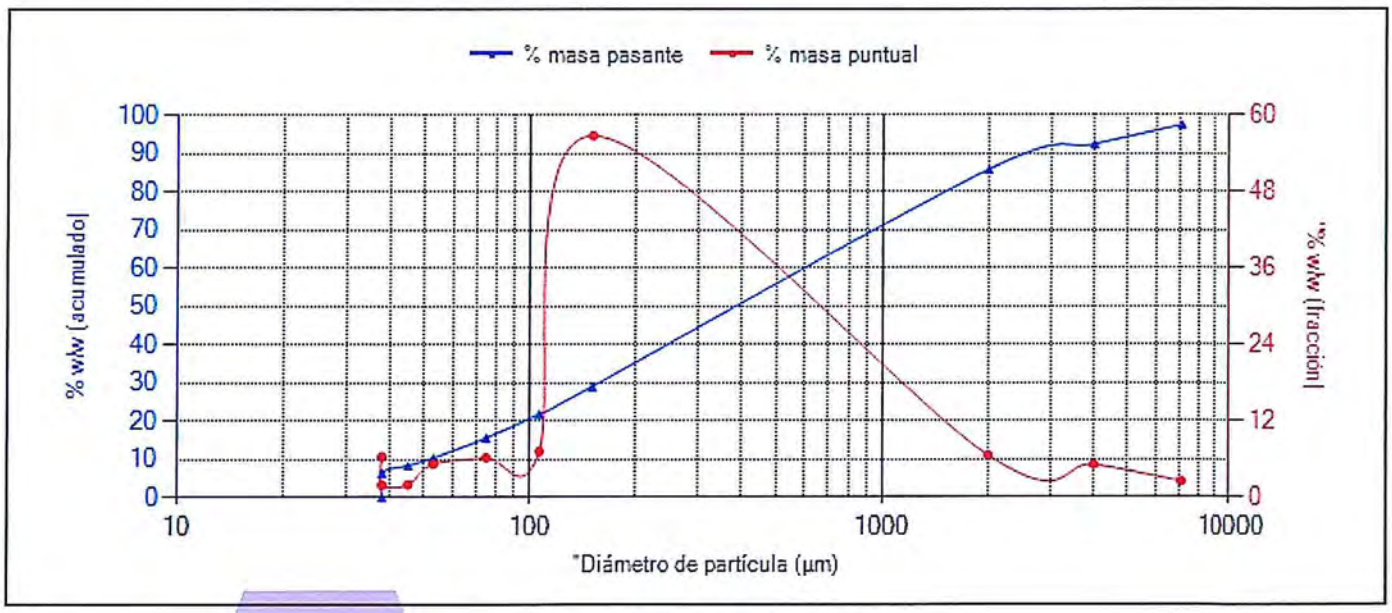
Nº de Referencia:	**MN-18/009704**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-52				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 13:19	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-52		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	4,96	97,52	2,48
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	10,14	92,45	5,07
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	13,14	85,88	6,57
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	113,7	29,04	56,84
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	14,47	21,81	7,23
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	12,47	15,58	6,23
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	10,48	10,34	5,24
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	4,05	8,31	2,02
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	3,86	6,38	1,93
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	12,77	0	6,38

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

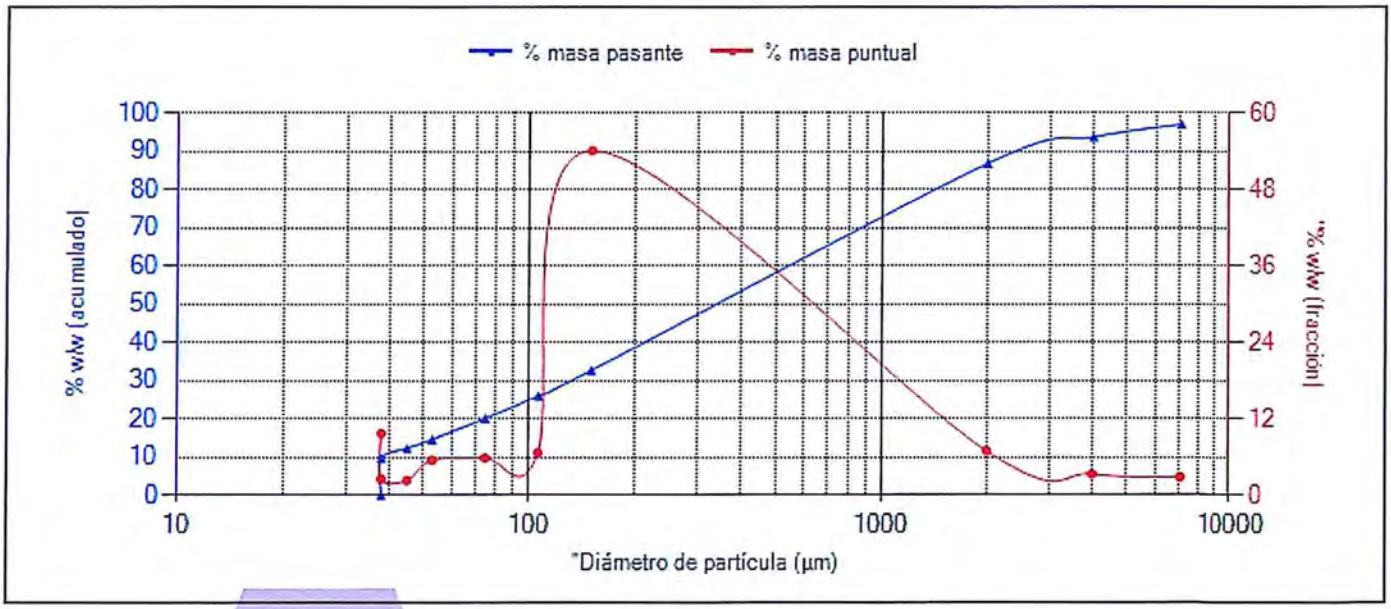
Nº de Referencia:	**MN-18/009705**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-53				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 13:37	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-53		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	5,74	97,13	2,87
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	6,6	93,83	3,3
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	13,86	86,89	6,93
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	108,3	32,72	54,17
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	13,38	26,03	6,69
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	11,76	20,15	5,88
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	11,04	14,63	5,52
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	4,66	12,29	2,33
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,18	9,7	2,59
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	19,4	0	9,7

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

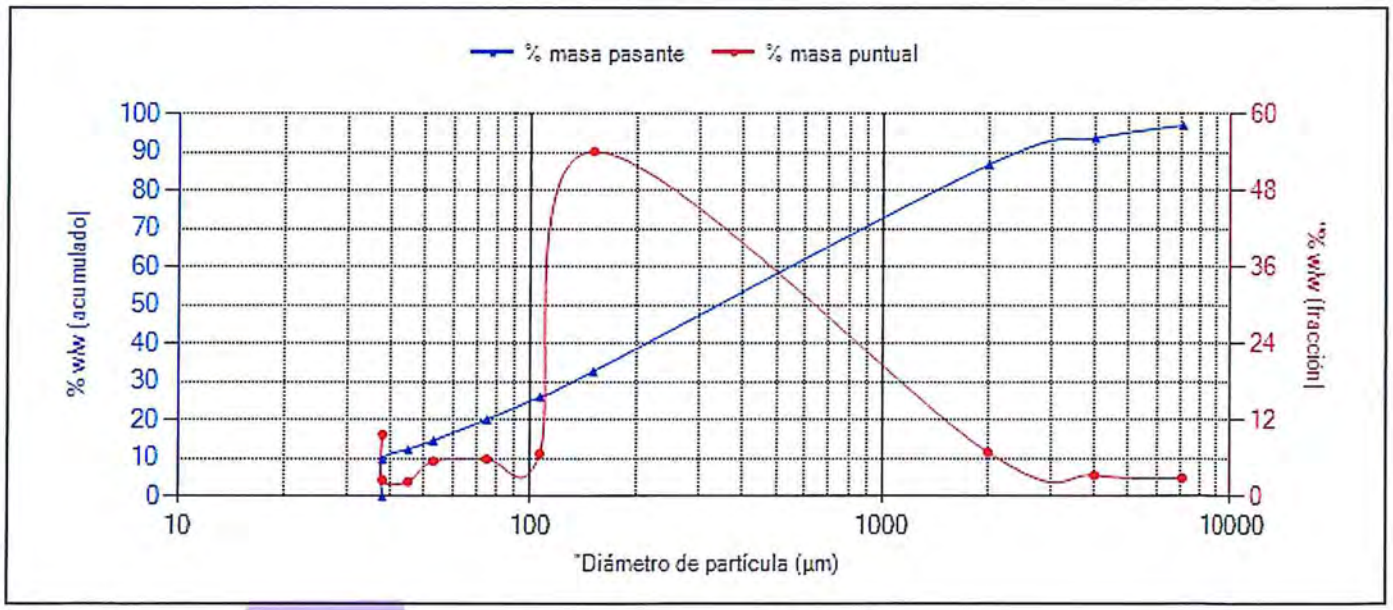
Nº de Referencia:	**MN-18/009705**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-53				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 13:37	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-53		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	5,74	97,13	2,87
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	6,6	93,83	3,3
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	13,86	86,89	6,93
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	108,3	32,72	54,17
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	13,38	26,03	6,69
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	11,76	20,15	5,88
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	11,04	14,63	5,52
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	4,66	12,29	2,33
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,18	9,7	2,59
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	19,4	0	9,7

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

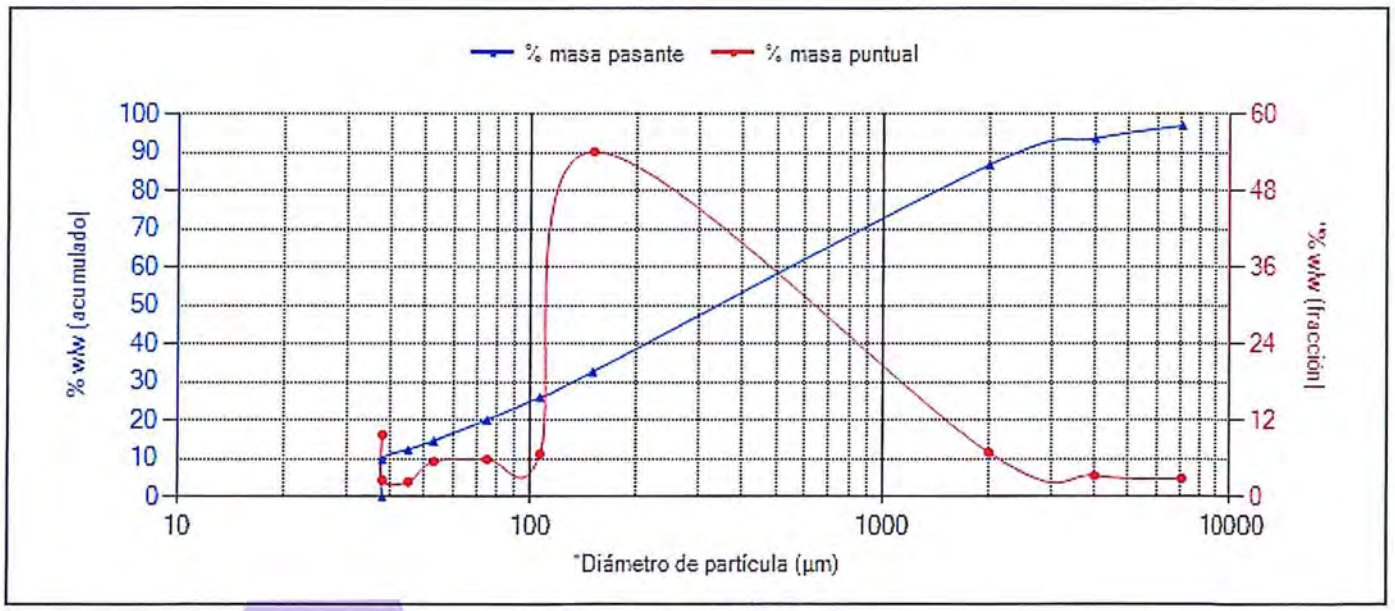
Nº de Referencia:	**MN-18/009705**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-53				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 13:37	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-53		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	5,74	97,13	2,87
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	6,6	93,83	3,3
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	13,86	86,89	6,93
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	108,3	32,72	54,17
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	13,38	26,03	6,69
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	11,76	20,15	5,88
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	11,04	14,63	5,52
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	4,66	12,29	2,33
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,18	9,7	2,59
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	19,4	0	9,7

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

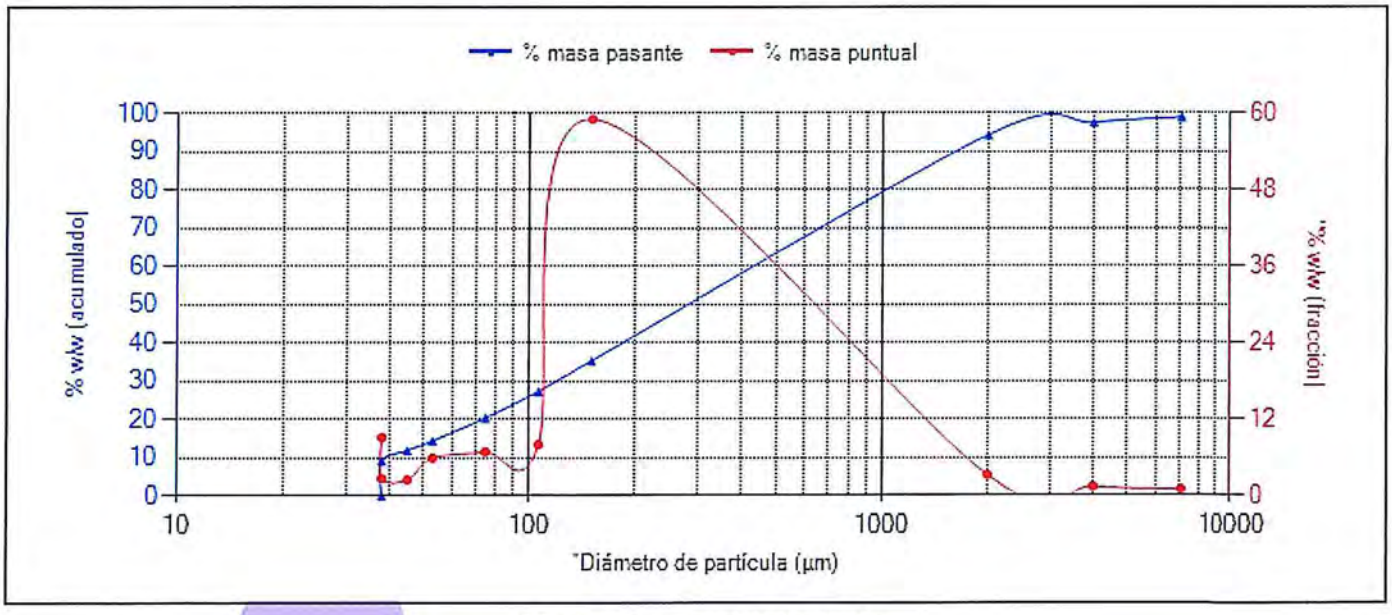
Nº de Referencia:	**MN-18/009706**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-54				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 13:40	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-54		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	1,96	99,02	0,98
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	2,79	97,62	1,4
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	6,44	94,4	3,22
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	118,26	35,27	59,13
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	16,05	27,25	8,03
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	13,77	20,36	6,89
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	11,89	14,42	5,95
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	5,05	11,89	2,53
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,47	9,16	2,74
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	18,31	0	9,16

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TL-502

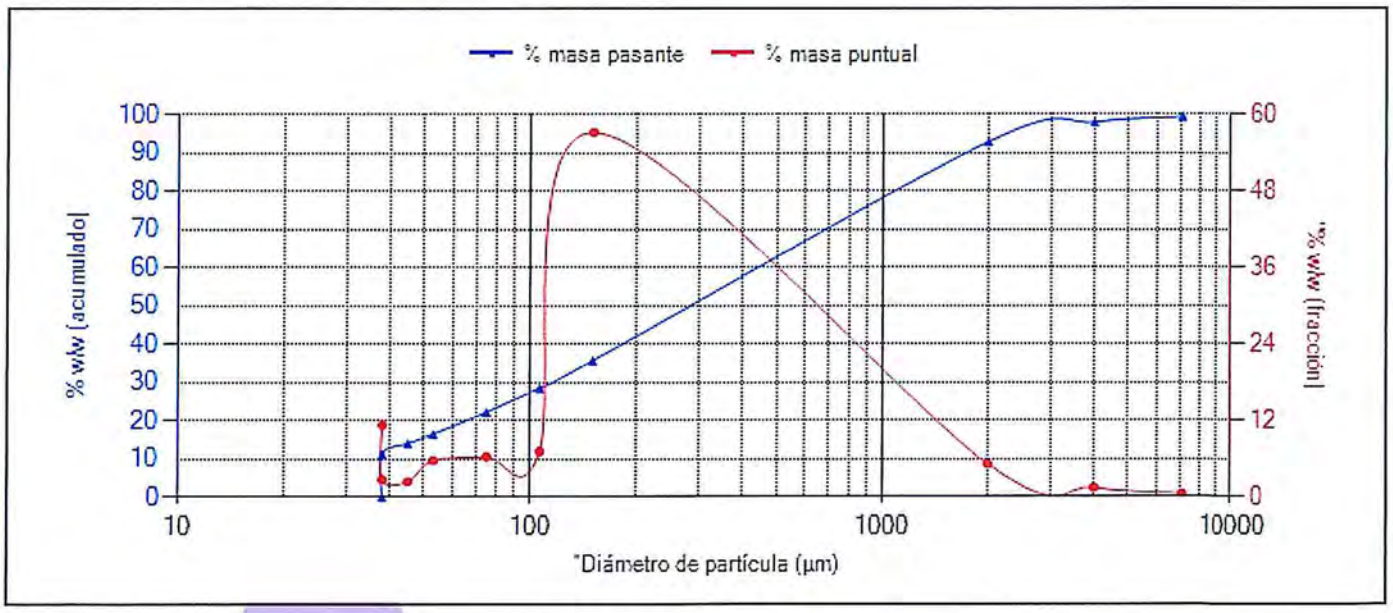
Nº de Referencia:	**MN-18/009707**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-55				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 13:52	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-55		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0,97	99,51	0,49
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	2,84	98,09	1,42
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	10,27	92,96	5,14
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	114,51	35,69	57,27
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	14,3	28,54	7,15
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	12,61	22,23	6,31
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	11,5	16,48	5,75
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	4,84	14,06	2,42
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,49	11,32	2,75
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	22,63	0	11,32

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

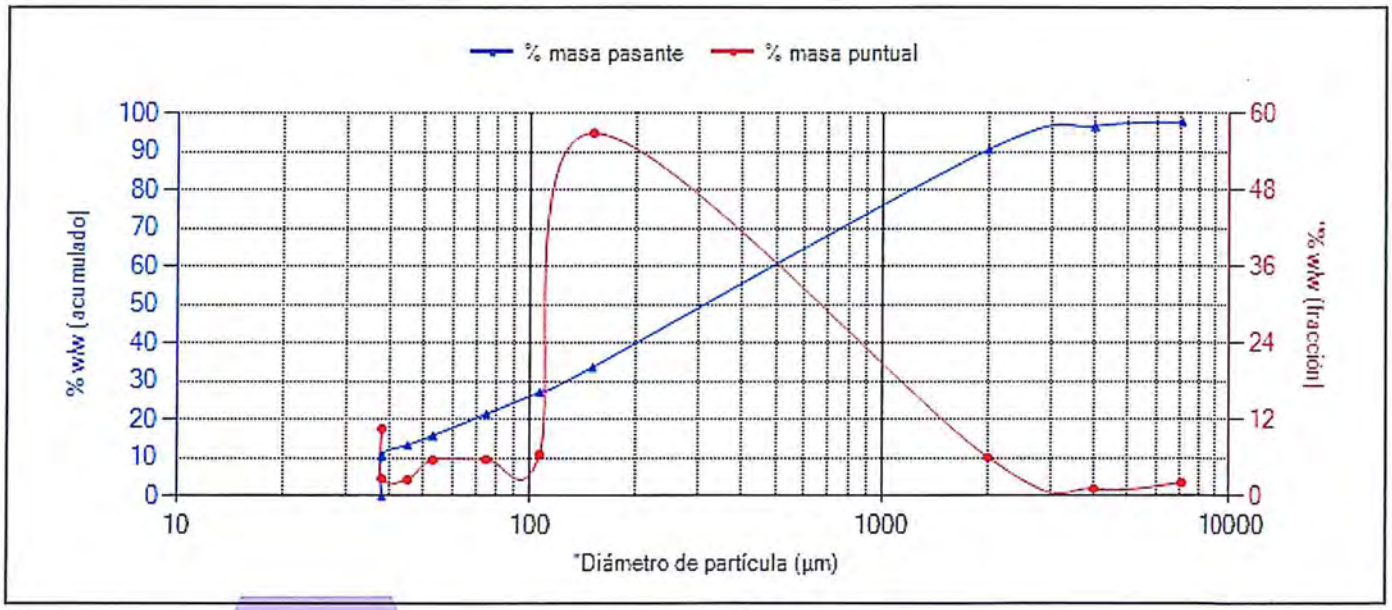
Nº de Referencia:	**MN-18/009708**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	24/09/2018	Contrato:	PE18-3025
Fecha Inicio:	25/09/2018	Fecha Fin:	04/10/2018	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 1929-2018 / SU-56				

Fecha/Hora Muestreo:	18/09/2018 14:05	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	JUNIN - YAULI - YAULI		
Punto de Muestreo:	SU-56		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	4,16	97,92	2,08
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	2,17	96,83	1,09
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	12,13	90,75	6,08
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	113,78	33,75	57
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	13	27,24	6,51
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	11,47	21,5	5,75
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	11,32	15,83	5,67
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	5,05	13,3	2,53
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,5	10,54	2,76
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	21,04	0	10,54

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo.

SAA-18/01075
SAA-18/01076

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento:	Junin
Provincia:	Yauli
Distrito:	Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

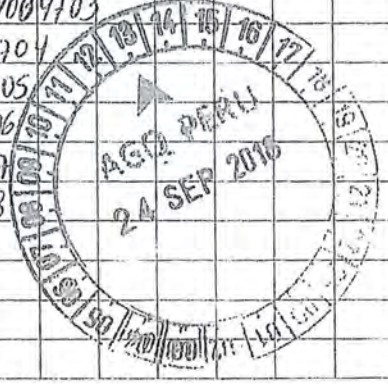
Enviado por:	NORVIN REQUENA
Fecha: (aaaa/mm/dd)	2018/09/18
Hora: (hh:mm)	21:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ]	
Agencia	[X]
Otros:	

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA MM DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	pH	Granulometría		OBSERVACIONES
S-18/039492	SU-51	2018/09/18	13:20	SU	1	–	–	√	√	S-18/039492 MN-18/009703	
" 93	SU-52	2018/09/18	13:19	SU	1	–	–	√	√	S-18/039493 MN-18/009704	
" 94	SU-53	2018/09/18	13:37	SU	1	–	–	√	√	S-18/039494 MN-18/009705	
" 89	SU-54	2018/09/18	13:40	SU	1	–	–	√	√	S-18/039495 MN-18/009706	
" 90	SU-55	2018/09/18	13:52	SU	1	–	–	√	√	S-18/039496 MN-18/009707	
" 91	SU-56	2018/09/18	14:05	SU	1	–	–	√	√	S-18/039497 MN-18/009708	



OBSERVACIONES GENERALES

S-1027-PE (PH)

Contraparte: S-0002-PE/106327-MN-2 PE18-3025.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASU: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AI: Aguas de inyección
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BCV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 13:13 H

Recibido por: Mary Pig

OBSERVACIONES

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820143

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

ENV / LB-344606-014

PROCEDENCIA : **JUNIN-YAULI-YAULI**

Fecha de Recepción SGS : 24-09-2018

Fecha de Ejecución : Del 24-09-2018 al 01-10-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
SU-70
SU-79

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 01/10/2018

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Coordinador de Laboratorio

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820143

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-70	SU-79
FECHA DE MUESTREO					21/09/2018	21/09/2018
HORA DE MUESTREO					11:05:00	12:35:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	12.5 ± 1.5	14.5 ± 1.7

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820143

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
Materia orgánica	%	0.3	<0.3	0 - 1%	104%

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820143

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ES_NOM21_AS07_MO_TOC	Callao	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; item 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado) 2017

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k – 2 para un nivel de confianza aproximada al 95%

Condición y Estado de la muestra ensayada: La muestra llegó preservada a Laboratorio.
La fecha de muestreo ha sido proporcionado por el cliente.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regula por las disposiciones civilies y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

Ultima Revisión Julio 2015

REPORTE DE EQUIPOS

Matriz: **SUELOS**

Parámetros	Equipo	Marca	Código	Utilidad	Nro. Certificado	Caducidad
Materia orgánica	Bureta Digital	Titrette	MA-B-25-06	Análisis	LVD-220-2017	Set-18

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 2048-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ	UBICACIÓN		Enviado por: NORVIN REQUENA
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento:	Junin	Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia:	Yauli	Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito:	Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) FILTRADA		PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS						OBSERVACIONES
				FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Materia Orgánica
	SU-70	Ácido Nítrico	HNO_3	2018/09/21	11:05	SU	1	-	-	✓
	SU-79	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	2018/09/21	12:35	SU	1	-	-	✓
		Hidróxido de Sodio	NaOH							
		Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$							
		Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$							

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO	
		AGUA (Ref.: NTP 214.042)			CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado ☐ ☐; Preservantes adecuados ☐ ☐; Con Ice Pack ☐ ☐; Dentro del tiempo de vida útil ☐ ☐	Fecha de Recepción: 24/09/18; Hora de Recepción: 12:15; Recibido por: DAVID MORINO
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:		SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo		(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado	
NORVIN REQUENA SANCHEZ			OTROS			

OBSERVACIONES

SGS del Perú S.A.C. CALLAO 24 SET. 2018 RECIBIDO Data Center - FHS

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820139

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

ENV / LB-344606-013

PROCEDENCIA : **JUNIN-YAULI-YAULI**

Fecha de Recepción SGS : 24-09-2018

Fecha de Ejecución : Del 24-09-2018 al 01-10-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
SU-50

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 01/10/2018

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Coordinador de Laboratorio

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820139

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-50
FECHA DE MUESTREO					18/09/2018
HORA DE MUESTREO					11:27:00
MATRIZ					SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales					
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	7.2 ± 0.9

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820139

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
Materia orgánica	%	0.3	<0.3	0 - 1%	104%

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820139

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ES_NOM21_AS07_MO_TOC	Callao	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; item 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado) 2017

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k – 2 para un nivel de confianza aproximada al 95%

Condición y Estado de la muestra ensayada: La muestra llegó preservada a Laboratorio.
La fecha de muestreo ha sido proporcionado por el cliente.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regula por las disposiciones civilies y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

Ultima Revisión Julio 2015

REPORTE DE EQUIPOS

Matriz: **SUELOS**

Parámetros	Equipo	Marca	Código	Utilidad	Nro. Certificado	Caducidad
Materia orgánica	Bureta Digital	Titrette	MA-B-25-06	Análisis	LVD-220-2017	Set-18

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-407

TDR N°: 2048-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Materia Orgánica	OBSERVACIONES
	SU-50	2018/09/18	11:27	SU	1	—	—	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18

Hora de Recepción: 12:15

Recibido por: DAVID HOLMO

OBSERVACIONES

SGS del Perú S.A.C. CALLAO 24 SEP. 2018 RECIBIDO Data Center - EHS

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-080394
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: LANANCA
EL: 02/10/2018 08:32

INGRESO : 01/10/2018 15:48 **REFERENCIA:** CARTA N°1821/18-EHS
REMITENTE : DANAES NUÑEZ PICON - SGS DEL PERU
ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : REMITE INFORME DE ENSAYO LB 344606

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	01/10/2018 15:48	02	CARTA N°1821/18-EHS	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
2 OCT. 2018
V°B° Hora: 9:48
Firma

PLAZO

FIRMA

Callao, 01 de Octubre de 2018
Carta N° 1821/18-EHS

Srs.:
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

Avenida Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
01 OCT. 2018
Reg. N°: 80394
Firma: _____ HORA: 15:48
La Recepción no Implica Conformidad

Atención : Rosy Lidia Tumbalobos Salas

Referencia : Informes de ensayo LB 344606

Requerimiento de Servicio: N° 1928-2018

De acuerdo a su solicitud, adjunto sírvase encontrar los Sgts. informes de ensayo:

- MA1819892 (1 Original, 1 Segunda Original y copia de cadena de custodia)

Sin otro particular nos despedimos.

Atentamente:

Danaes Nuñez Picon
SGS Environmental Services
SGS del Perú S.A.C.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
2 OCT 2018
V°B° _____ Hora: 9:48
Firma _____

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819892

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

ENV / LB-344606-010

PROCEDENCIA : **JUNIN - YAULI- MOROCOCHA**

Fecha de Recepción SGS : 20-09-2018

Fecha de Ejecución : Del 20-09-2018 al 26-09-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
SU-08
SU-09
SU-10
SU-11
SU-12
SU-13
SU-14
SU-15
SU-16
SU-17

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 26/09/2018

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Coordinador de Laboratorio

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819892

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-08	SU-09
FECHA DE MUESTREO					10/09/2018	10/09/2018
HORA DE MUESTREO					10:28:00	10:38:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	1.5 ± 0.2	12.2 ± 1.5

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-10	SU-11
FECHA DE MUESTREO					10/09/2018	10/09/2018
HORA DE MUESTREO					11:13:00	11:26:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	8.5 ± 1.0	1.2 ± 0.1

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-12	SU-13
FECHA DE MUESTREO					10/09/2018	10/09/2018
HORA DE MUESTREO					12:10:00	12:50:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	9.1 ± 1.1	11.0 ± 1.3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819892

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-14	SU-15
FECHA DE MUESTREO					10/09/2018	10/09/2018
HORA DE MUESTREO					14:00:00	12:25:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	8.2 ± 1.0	35.5 ± 2.8

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-16	SU-17
FECHA DE MUESTREO					10/09/2018	10/09/2018
HORA DE MUESTREO					14:05:00	14:35:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	21.5 ± 2.6	<0.3

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819892

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
Materia orgánica	%	0.3	<0.3	0%	97%

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819892

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ES_NOM21_AS07_MO_TOC	Callao	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; item 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado) 2017

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k – 2 para un nivel de confianza aproximada al 95%

Condición y Estado de la muestra ensayada: La muestra llegó preservada a Laboratorio.
La fecha de muestreo ha sido proporcionado por el cliente.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regula por las disposiciones civilies y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

Ultima Revisión Julio 2015

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

REPORTE DE EQUIPOS

Matriz: **SUELOS**

Parámetros	Equipo	Marca	Código	Utilidad	Nro. Certificado	Caducidad
Materia orgánica	Bureta Digital	Titrette	MA-B-25-06	Análisis	LVD-220-2017	Set-18

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1928-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Materia Orgánica	OBSERVACIONES
	SU-08	2018/09/10	10:28	SU	1	–	–	✓	
	SU-09	2018/09/10	10:38	SU	1	–	–	✓	
	SU-10	2018/09/10	11:13	SU	1	–	–	✓	
	SU-11	2018/09/10	11:26	SU	1	–	–	✓	
	SU-12	2018/09/10	12:10	SU	1	–	–	✓	
	SU-13	2018/09/10	12:50	SU	1	–	–	✓	
	SU-14	2018/09/10	14:00	SU	1	–	–	✓	
	SU-15	2018/09/10	12:25	SU	1	–	–	✓	
	SU-16	2018/09/10	14:05	SU	1	–	–	✓	
	SU-17	2018/09/10	14:35	SU	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

SGS del Perú S.A.C. CALLAO 20 SEP. 2018 RECIBIDO Data Center - EHS

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 20/09/18

Hora de Recepción: 16:30

Recibido por: GERMAN HARA

OBSERVACIONES

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Nº DE REGISTRO
2018-E01-079383
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: LANANCA
EL: 27/09/2018 16:13

HOJA DE TRAMITE

INGRESO : 27/09/2018 15:01 **REFERENCIA:** CARTA S/N
REMITENTE : DANAES NUÑEZ PICON - SGS DEL PERU
ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : REMITE INFORME DE ENSAYO LB 344606.

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	27/09/2018 15:01	02	CARTA S/N	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VBº Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

PLAZO

FIRMA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
27 SEP. 2018
Reg. N°: 79383
Firma: HORA: 15:01
La Recepción no Implica Conformidad

Callao, 27 de Setiembre de 2018
Carta N° 1801/18-EHS

Srs.:
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

Avenida Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María

Atención : Rosy Lidia Tumbalobos Salas

Referencia : Informes de ensayo LB 344606

Requerimiento de Servicio: N° 1928-2018

De acuerdo a su solicitud, adjunto sírvase encontrar los Sgts. informes de ensayo:

- MA1819745 (1 Original, 1 Segunda Original y copia de cadena de custodia)
- MA1819749 (1 Original, 1 Segunda Original y copia de cadena de custodia)
- MA1819750 (1 Original, 1 Segunda Original y copia de cadena de custodia)
- MA1819755 (1 Original, 1 Segunda Original y copia de cadena de custodia)
- MA1819758 (1 Original, 1 Segunda Original y copia de cadena de custodia)

Sin otro particular nos despedimos.

Atentamente:

Danaes Nuñez Picon
SGS Environmental Services
SGS del Perú S.A.C.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
28 SEP. 2018
V°B° Hora: 9:52
Firma

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819745

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

ENV / LB-344606-004

PROCEDENCIA : **JUNIN-YAULI-YAULI**

Fecha de Recepción SGS : 18-09-2018

Fecha de Ejecución : Del 18-09-2018 al 25-09-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
SU-25

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 25/09/2018

Rocio J. Manrique Torres
C.I.P. 136634
Coordinador de Laboratorio

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819745

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-25
FECHA DE MUESTREO					14/09/2018
HORA DE MUESTREO					13:42:00
MATRIZ					SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales					
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	4.6 ± 0.6

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819745

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
Materia orgánica	%	0.3	<0.3	0 - 2%	103%

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819745

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ES_NOM21_AS07_MO_TOC	Callao	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; item 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado) 2017

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k – 2 para un nivel de confianza aproximada al 95%

Condición y Estado de la muestra ensayada:	La muestra llegó preservada a Laboratorio. La fecha de muestreo ha sido proporcionado por el cliente.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

REPORTE DE EQUIPOS

Matriz: **SUELOS**

Parámetros	Equipo	Marca	Código	Utilidad	Nro. Certificado	Caducidad
Materia orgánica	Bureta Digital	Titrette	MA-B-25-06	Análisis	LVD-220-2017	Set-18

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN: Departamento: Junín; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1928-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/16 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 H)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MATERIA ORGANICA	OBSERVACIONES
	SU-25	2018/09/14	13:42	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADO EN EL AREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: SOSPECHOSO / CONFORME

OBSERVACIONES

Fecha de Recepción: 18 SEP. 2018

Hora de Recepción: 14:16

RECIBIDO Data Center - EHS

Recibido por: Anthony Crispin

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL MA1819749

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

ENV / LB-344606-005

PROCEDENCIA : **JUNIN-YAULI-YAULI**

Fecha de Recepción SGS : 18-09-2018

Fecha de Ejecución : Del 18-09-2018 al 25-09-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
SU-01
SU-02
SU-03
SU-04
SU-05
SU-06
SU-07

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 25/09/2018

Rocio J. Manrique Torres
C.I.P. 136634
Coordinador de Laboratorio

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819749

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-01	SU-02
FECHA DE MUESTREO					09/09/2018	09/09/2018
HORA DE MUESTREO					14:25:00	14:46:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	26.0 ± 2.1	3.7 ± 0.4

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-03	SU-04
FECHA DE MUESTREO					09/09/2018	09/09/2018
HORA DE MUESTREO					15:26:00	15:35:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	6.6 ± 0.8	40.5 ± 3.2

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-05	SU-06
FECHA DE MUESTREO					09/09/2018	09/09/2018
HORA DE MUESTREO					16:00:00	16:28:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	10.3 ± 1.2	12.7 ± 1.5

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819749

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-07
FECHA DE MUESTREO					09/09/2018
HORA DE MUESTREO					16:37:00
MATRIZ					SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales					
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	14.8 ± 1.8

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819749

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
Materia orgánica	%	0.3	<0.3	0 - 2%	103%

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1819749

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ES_NOM21_AS07_MO_TOC	Callao	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; item 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado) 2017

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k – 2 para un nivel de confianza aproximada al 95%

Condición y Estado de la muestra ensayada:	La muestra llegó preservada a Laboratorio. La fecha de muestreo ha sido proporcionado por el cliente.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

Ultima Revisión Julio 2015

REPORTE DE EQUIPOS

Matriz: **SUELOS**

Parámetros	Equipo	Marca	Código	Utilidad	Nro. Certificado	Caducidad
Materia orgánica	Bureta Digital	Titrette	MA-B-25-06	Análisis	LVD-220-2017	Set-18

SGS del Perú S.A.C
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1928-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/09/16

Hora (24 H): 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

- Ácido Nítrico — HNO_3
- Ácido Sulfúrico — H_2SO_4
- Hidróxido de Sodio — NaOH
- Acetato de Zinc — $(CH_3COO)_2Zn$
- Sulfato de Amonio — $(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES [*] P	V	E	MATERIA ORGÁNICA	OBSERVACIONES
	SU-01	2018/09/09	14:25	SU	1	-	-	✓	
	SU-02	2018/09/09	14:46	SU	1	-	-	✓	
	SU-03	2018/09/09	15:26	SU	1	-	-	✓	
	SU-04	2018/09/09	15:35	SU	1	-	-	✓	
	SU-05	2018/09/09	16:00	SU	1	-	-	✓	
	SU-06	2018/09/09	16:28	SU	1	-	-	✓	
	SU-07	2018/09/09	16:37	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Walker Ruiz Cáceres — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Norvin Requena Sánchez — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

[*] P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

SGS del Perú S.A.C. CALLAO

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS — OBSERVACIONES

Fecha de Recepción: 18 SEP. 2018

Hora de Recepción: 14:16

RECIBIDO Data Center - EHS

Recibido por: Antony Crispin

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-081037 ✓
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: LANANCA
EL: 03/10/2018 16:15

INGRESO : 03/10/2018 15:16 **REFERENCIA:** CARTA N° 1841/18-EHS

REMITENTE : DANAES NUÑEZ PICON - SGS DEL PERU

ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : SE REMITE EL INFORME DE ENSAYO LB 344606 EN REQUERIMIENTO DE SERVICIO N° 1928-2018.

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	03/10/2018 15:16	02	CARTA N° 1841/18-EHS	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
03 OCT. 2018
V°B° Hora: 5:24
Firma

PLAZO

FIRMA

Callao, 03 de Octubre 2018
Carta N° 1841/18-EHS

Srs.:
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

Avenida Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María

Atención : Rosy Lidia Tumbalobos Salas

Referencia : Informes de ensayo LB 344606

Requerimiento de Servicio: N° 1928-2018

De acuerdo a su solicitud, adjunto sírvase encontrar los Sgts. informes de ensayo:

- MA1820128 (1 Original, 1 Segunda Original y copia de cadena de custodia)
- MA1820168 (1 Original, 1 Segunda Original y copia de cadena de custodia)
- MA1820171 (1 Original, 1 Segunda Original y copia de cadena de custodia)

Sin otro particular nos despedimos.

Atentamente:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
03 OCT. 2018
Reg. N°: 81037
Firma: HORA: 15:16
La Recepción no Implica Conformidad

Danaes Nuñez Picon
SGS Environmental Services
SGS del Perú S.A.C.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
03 OCT. 2018
V°B° Hora: 5:27
Firma

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820128

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

ENV / LB-344606-011

PROCEDENCIA : **JUNIN-YAULI-YAULI**

Fecha de Recepción SGS : 24-09-2018

Fecha de Ejecución : Del 24-09-2018 al 01-10-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
SU-29
SU-30
SU-35
SU-37
SU-36
SU-31
SU-32
SU-33
SU-34
SU-38

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 01/10/2018

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Coordinador de Laboratorio

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820128

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-29	SU-30
FECHA DE MUESTREO					17/09/2018	17/09/2018
HORA DE MUESTREO					11:35:00	13:50:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	11.4 ± 1.4	11.5 ± 1.4

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-35	SU-37
FECHA DE MUESTREO					17/09/2018	17/09/2018
HORA DE MUESTREO					11:31:00	13:41:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	4.9 ± 0.6	5.6 ± 0.7

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-36	SU-31
FECHA DE MUESTREO					17/09/2018	18/09/2018
HORA DE MUESTREO					11:57:00	08:30:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	6.3 ± 0.8	15.4 ± 1.8

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820128

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-32	SU-33
FECHA DE MUESTREO					18/09/2018	18/09/2018
HORA DE MUESTREO					09:00:00	09:15:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	7.5 ± 0.9	14.3 ± 1.7

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-34	SU-38
FECHA DE MUESTREO					18/09/2018	18/09/2018
HORA DE MUESTREO					09:40:00	08:25:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	6.1 ± 0.7	4.5 ± 0.5

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820128

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
Materia orgánica	%	0.3	<0.3	0 - 1%	104%

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL MA1820128

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ES_NOM21_AS07_MO_TOC	Callao	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; item 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado) 2017

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k – 2 para un nivel de confianza aproximada al 95%

Condición y Estado de la muestra ensayada:	La muestra llegó preservada a Laboratorio. La fecha de muestreo ha sido proporcionado por el cliente.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regula por las disposiciones civilies y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

Ultima Revisión Julio 2015

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

REPORTE DE EQUIPOS

Matriz: **SUELOS**

Parámetros	Equipo	Marca	Código	Utilidad	Nro. Certificado	Caducidad
Materia orgánica	Bureta Digital	Titrette	MA-B-25-06	Análisis	LVD-220-2017	Set-18

SGS del Perú S.A.C
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1928-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/09/18

Hora (24 h): 21:00

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Materia Orgánica	OBSERVACIONES
	SU-29	2018/09/17	11:35	SU	1	–	–	✓	
	SU-30	2018/09/17	13:50	SU	1	–	–	✓	
	SU-35	2018/09/17	11:31	SU	1	–	–	✓	
	SU-37	2018/09/17	13:41	SU	1	–	–	✓	
	SU-36	2018/09/17	11:57	SU	1	–	–	✓	
	SU-31*	2018/09/18	8:30	SU	1	–	–	✓	
	SU-32	2018/09/18	9:00	SU	1	–	–	✓	
	SU-33	2018/09/18	9:15	SU	1	–	–	✓	
	SU-34	2018/09/18	9:40	SU	1	–	–	✓	
	SU-38*	2018/09/18	8:25	SU	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Walker Ruiz Cáceres — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: NORVIN REQUENA SÁNCHEZ — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack		
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-18

Hora de Recepción: 12:15

Recibido por: David Morano

OBSERVACIONES

SGS del Perú S.A.C. CALLAO 24 SEP. 2018 RECIBIDO Data Center - EHS

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820168

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

ENV / LB-344606-019

PROCEDENCIA : **JUNIN-YAULI-YAULI**

Fecha de Recepción SGS : 24-09-2018

Fecha de Ejecución : Del 24-09-2018 al 01-10-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
SU-39
SU-40
SU-41
SU-42
SU-43
SU-44
SU-46
SU-47
SU-48
SU-49

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 01/10/2018

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Coordinador de Laboratorio

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820168

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-39	SU-40
FECHA DE MUESTREO					18/09/2018	18/09/2018
HORA DE MUESTREO					08:51:00	09:36:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	11.4 ± 1.4	11.7 ± 1.4

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-41	SU-42
FECHA DE MUESTREO					18/09/2018	18/09/2018
HORA DE MUESTREO					09:58:00	10:18:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	12.6 ± 1.5	9.4 ± 1.1

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-43	SU-44
FECHA DE MUESTREO					18/09/2018	18/09/2018
HORA DE MUESTREO					10:39:00	11:02:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	7.8 ± 0.9	6.3 ± 0.8

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820168

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-46	SU-47
FECHA DE MUESTREO					18/09/2018	18/09/2018
HORA DE MUESTREO					11:20:00	11:45:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	14.1 ± 1.7	10.5 ± 1.3

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-48	SU-49
FECHA DE MUESTREO					18/09/2018	18/09/2018
HORA DE MUESTREO					12:05:00	11:50:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	11.3 ± 1.4	6.1 ± 0.7

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820168

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
Materia orgánica	%	0.3	<0.3	0 - 1%	104%

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820168

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ES_NOM21_AS07_MO_TOC	Callao	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; item 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado) 2017

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k – 2 para un nivel de confianza aproximada al 95%

Condición y Estado de la muestra ensayada: La muestra llegó preservada a Laboratorio.
La fecha de muestreo ha sido proporcionado por el cliente.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

Ultima Revisión Julio 2015

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio
Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

REPORTE DE EQUIPOS
MA1820168

REPORTE DE EQUIPOS

Matriz: **SUELOS**

Parámetros	Equipo	Marca	Código	Utilidad	Nro. Certificado	Caducidad
Materia orgánica	Bureta Digital	Titrette	MA-B-25-06	Análisis	LVD-220-2017	Set-18

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	arequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN: Departamento: Junin; Provincia: Yauli; Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1928 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/18 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Materia Orgánica	OBSERVACIONES
	SU-39	2018/09/18	8:51	SU	1	–	–	✓	
	SU-40	2018/09/18	9:36	SU	1	–	–	✓	
	SU-41	2018/09/18	9:58	SU	1	–	–	✓	
	SU-42	2018/09/18	10:18	SU	1	–	–	✓	
	SU-43	2018/09/18	10:39	SU	1	–	–	✓	
	SU-44	2018/09/18	11:02	SU	1	–	–	✓	
	SU-46	2018/09/18	11:20	SU	1	–	–	✓	
	SU-47	2018/09/18	11:45	SU	1	–	–	✓	
	SU-48	2018/09/18	12:05	SU	1	–	–	✓	
	SU-49	2018/09/18	11:50	SU	1	–	–	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-18

Hora de Recepción: 12:15

Recibido por: David Moreno

OBSERVACIONES

SGS del Perú S.A.C.
CALLAO
24 SEP. 2018
RECIBIDO
Data Center - EHS

17:15

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820171

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL OEFA

AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

ENV / LB-344606-020

PROCEDENCIA : **JUNIN-YAULI-YAULI**

Fecha de Recepción SGS : 24-09-2018

Fecha de Ejecución : Del 24-09-2018 al 01-10-2018

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
SU-51
SU-52
SU-53
SU-54
SU-55
SU-56

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 01/10/2018

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Coordinador de Laboratorio

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820171

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-51	SU-52
FECHA DE MUESTREO					18/09/2018	18/09/2018
HORA DE MUESTREO					13:20:00	13:19:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	8.2 ± 1.0	10.2 ± 1.2

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-53	SU-54
FECHA DE MUESTREO					18/09/2018	18/09/2018
HORA DE MUESTREO					13:37:00	13:40:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	8.4 ± 1.0	23.3 ± 2.8

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820171

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					SU-55	SU-56
FECHA DE MUESTREO					18/09/2018	18/09/2018
HORA DE MUESTREO					13:52:00	14:05:00
MATRIZ					SUELOS	SUELOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					SUELOS	SUELOS
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Materia orgánica	ES_NOM21_AS07_MO_TOC	%	0.1	0.3	9.9 ± 1.2	11.6 ± 1.4

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820171

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
Materia orgánica	%	0.3	<0.3	0 - 1%	104%

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1820171

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ES_NOM21_AS07_MO_TOC	Callao	Materia orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000; item 7.1.7 AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black). (Validado) 2017

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k – 2 para un nivel de confianza aproximada al 95%

Condición y Estado de la muestra ensayada: La muestra llegó preservada a Laboratorio.
La fecha de muestreo ha sido proporcionado por el cliente.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestas han sido tomadas.

Ultima Revisión Julio 2015

REPORTE DE EQUIPOS

Matriz: SUELOS

Parámetros	Equipo	Marca	Código	Utilidad	Nro. Certificado	Caducidad
Materia orgánica	Bureta Digital	Titrette	MA-B-25-06	Análisis	LVD-220-2017	Set-18

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 001-9-2018-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 1928-2018
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☐	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ	UBICACIÓN	Enviado por: NORVIN REQUENA
Teléfono/Anexo	993784342	Departamento: Junin	Fecha: 2018/09/18 (AAAA/MM/DD)
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe	Provincia: Yauli	Hora: 21:00 (24 H)
Referencia		Distrito: Yauli	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Materia Orgánica	OBSERVACIONES
	SU-51	2018/09/18	13:20	SU	1	–	–	✓	
	SU-52	2018/09/18	13:19	SU	1	–	–	✓	
	SU-53	2018/09/18	13:37	SU	1	–	–	✓	
	SU-54	2018/09/18	13:40	SU	1	–	–	✓	
	SU-55	2018/09/18	13:52	SU	1	–	–	✓	
	SU-56	2018/09/18	14:05	SU	1	–	–	✓	

MUESTRAS (marcar con una x) — PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD
Walker Ruiz Cáceres		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industria; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección	SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo; OTROS
NORVIN REQUENA SANCHEZ			

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-18

Hora de Recepción: 12:15

Recibido por: David Huaman

SGS del Perú S.A.C. CALLAO 24 SEP. 2018 RECIBIDO Data Center - EHS

OBSERVACIONES

12:15

ANEXO B.5

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

COMPONENTES MINEROS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**ROCA**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01077 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 15/11/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-18/01077 TDR N° 1929-2018 Tipo Muestra: ROCA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			MN-18/009709 TDR N° 1929-2018 / DDO-01	MN-18/009710 TDR N° 1929-2018 / DDO-03	MN-18/009711 TDR N° 1929-2018 / DDE-04	MN-18/009712 TDR N° 1929-2018 / DDE-05	MN-18/009713 TDR N° 1929-2018 / Relave	MN-18/009714 TDR N° 1929-2018 / Stockpile
Parámetro	**Incert**	**Unidades**						
Geoquímica Ambiental								
Azufre Total	± 8 %	%	4,6	0,25	18	10	4,5	6,9
Fizz Rating	-		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pH Pasta	± 2 %	Unidades de pH	3,82	4,22	5,42	3,92	8,58	4,87
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	± 8 %	Kg CaCO3/Ton	109	2,81	528	281	125	191
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	-	Kg CaCO3/Ton	-109	-2,81	< -500	-276	-111	-186
Potencial de Neutralización Sobek	-	Kg CaCO3/Ton	0,00	0,00	10,4	5,33	14,5	5,10
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-		0,00	0,00	0,02	0,02	0,12	0,03
Sulfato Total	± 8 %	%	1,1	0,16	1,4	1,1	0,57	0,81
Sulfuro Total	± 8 %	%	3,5	0,09	17	9,0	4,0	6,1

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01077 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ROCA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,0 - 3
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00 Unidades de pH
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30 %
Sulfuro Total	PE-4016	Anal. Elemental		0,01 - 20 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01077 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ROCA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-18/009709	DDO-01	11/09/2018 09:40	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-PR-0001	Cliente
MN-18/009710	DDO-03	11/09/2018 13:50	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-PR-0001	Cliente
MN-18/009711	DDE-04	21/09/2018 15:10	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-PR-0001	Cliente
MN-18/009712	DDE-05	21/09/2018 16:15	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-PR-0001	Cliente
MN-18/009713	Relave	22/09/2018 08:30	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-PR-0001	Cliente
MN-18/009714-M1	Stockpile	22/09/2018 09:20	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-PR-0001	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: MN-18/009709 AL MN-18/009716

AT: GEO-PR-0001
Fecha Emisión: 15/11/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Geoquímica Ambiental								
Azufre Total	%	<LC	94.1	0.2	MN-18/009716	<LC	85-115%R	<15%RPD
Fizz Rating	-	-	100.0	0.00	MN-18/009716	-	85-115%R	<15%RPD
pH Pasta	Unidades de pH	<LC	-	0.13	MN-18/009716	<LC	-	<15%RPD
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	Kg CaCO3/Ton	-	-	-	-	-	-	-
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	Kg CaCO3/Ton	-	-	-	-	-	-	-
Potencial de Neutralización Sobek	Kg CaCO3 / Ton	<LC	98.6	3.89	MN-18/009716	<LC	85-115%R	<15%RPD
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulfato Total	%	<LC	-	5.8	MN-18/009716	<LC	-	<15%RPD
Sulfuro Total	%	-	-	-	-	-	-	-

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: MN-18/009709 AL MN-18/009716

AT: GEO-PR-0001
Fecha Emisión: 15/11/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental	0,003	0,01	0,01 - 30 %
	Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual	0	0	0,0 - 3
	pH Pasta	PE-4416	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 9,00 Unidades de pH
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado	0,1	0,313	0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado	-500	-500	-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría	-500	-500	-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado	-161	-161	-161 - 1 000
	Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental	0,003	0,01	0,01 - 30 %
	Sulfuro Total	PE-4016	Anal. Elemental	0,003	0,01	0,01 - 20 %

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Tipo Muestra:	**ELUATO**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01078 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 15/11/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01078 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra: ELUATO

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			LX-18/003909 TDR N° 1929-2018 / DDO-01	LX-18/003910 TDR N° 1929-2018 / DDO-03	LX-18/003911 TDR N° 1929-2018 / DDE-04	LX-18/003912 TDR N° 1929-2018 / DDE-05	LX-18/003913 TDR N° 1929-2018 / Relave	LX-18/003914 TDR N° 1929-2018 / Stockpile
Parámetro	**Incert**	**Unidades**						
Parámetros Físico-Químicos Filtrados								
Aluminio	± 10 %	mg/L	4,68	4,61	0,466	> 20,0	2,00	0,408
Antimonio	± 10 %	mg/L	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09
Arsénico	± 7 %	mg/L	< 0,091	< 0,091	< 0,091	< 0,091	< 0,091	< 0,091
Azufre	± 16 %	mg/L	38	12	17	113	75	17
Bario	± 7 %	mg/L	< 0,0012	0,0658	< 0,0012	< 0,0012	< 0,0012	0,0211
Berilio	± 12 %	mg/L	< 0,0005	0,0016	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Boro	± 10 %	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cadmio	± 7 %	mg/L	0,0075	0,0082	0,0134	0,0517	< 0,0024	0,0127
Calcio	± 18 %	mg/L	1,16	1,16	3,60	15,5	53,7	2,80
Cobalto	± 6 %	mg/L	0,0277	0,0196	0,0353	0,1009	< 0,0066	< 0,0066
Cobre	± 5 %	mg/L	12,97	0,2253	7,658	> 20,00	0,0309	17,44
Cromo	± 7 %	mg/L	< 0,0028	< 0,0028	< 0,0028	< 0,0028	< 0,0028	< 0,0028
Estaño	± 6 %	mg/L	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035
Estroncio	± 12 %	mg/L	0,142	0,322	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,180
Fósforo	± 7 %	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Hierro	± 9 %	mg/L	11	0,33	< 0,04	16	0,07	0,12
Litio	± 7 %	mg/L	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014
Magnesio	± 9 %	mg/L	8,0	0,43	5,7	28	0,55	2,2
Manganeso	± 6 %	mg/L	0,281	2,37	1,06	2,56	< 0,002	0,121
Molibdeno	± 5 %	mg/L	< 0,012	< 0,012	< 0,012	< 0,012	0,025	< 0,012
Níquel	± 5 %	mg/L	0,0083	< 0,0063	0,0103	0,0169	< 0,0063	< 0,0063
Plata	± 16 %	mg/L	< 0,0039	< 0,0039	< 0,0039	< 0,0039	< 0,0039	< 0,0039
Plomo	± 7 %	mg/L	< 0,02	0,11	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,04
Potasio	± 10 %	mg/L	< 0,85	1,3	1,6	1,4	7,7	3,4
Selenio	± 9 %	mg/L	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09
* Silice	± 9 %	mg/L	5,0	3,9	4,4	7,9	< 2,7	8,8
Sodio	± 18 %	mg/L	< 0,264	< 0,264	0,916	< 0,264	4,93	0,523
* Talio	± 7 %	mg/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Titanio	± 6 %	mg/L	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042
Uranio	± 10 %	mg/L	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Vanadio	± 6 %	mg/L	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032
Zinc	± 8 %	mg/L	2,5	0,67	2,9	7,7	< 0,14	0,56

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01078 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ELUATO

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Parámetros Físico-Químicos Filtrados				
Aluminio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,032 - 20,0 mg/L
Antimonio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,09 - 20 mg/L
Arsénico	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,091 - 20,0 mg/L
Azufre	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		4 - 10 000 mg/L
Bario	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0012 - 20,00 mg/L
Berilio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0005 - 20,00 mg/L
Boro	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,05 - 20 mg/L
Cadmio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0024 - 20,00 mg/L
Calcio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,325 - 1 000 mg/L
Cobalto	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0066 - 20,00 mg/L
Cobre	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0036 - 20,00 mg/L
Cromo	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0028 - 20,00 mg/L
Estaño	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,035 - 20,0 mg/L
Estroncio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,004 - 20,0 mg/L
Fósforo	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		2 - 1 000 mg/L
Hierro	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,04 - 20 mg/L
Litio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,014 - 20,0 mg/L
Magnesio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,31 - 1 000 mg/L
Manganeso	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,002 - 20,0 mg/L
Molibdeno	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,012 - 20,0 mg/L
Níquel	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0063 - 20,00 mg/L
Plata	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0039 - 20,00 mg/L
Plomo	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,02 - 20 mg/L
Potasio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,85 - 1 000 mg/L
Selenio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,09 - 20 mg/L
* Silice	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		2,7 - 43 mg/L
Sodio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,264 - 1 000 mg/L
* Talio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,15 - 20 mg/L
Titanio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0042 - 20,00 mg/L
Uranio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,07 - 20 mg/L
Vanadio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0032 - 20,00 mg/L
Zinc	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,14 - 20 mg/L

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01078 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ELUATO

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
LX-18/003909	DDO-01	11/09/2018 09:40	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		26/09/2018	24/09/2018	114563LX-10	Cliente
LX-18/003910	DDO-03	11/09/2018 13:50	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		26/09/2018	24/09/2018	114563LX-10	Cliente
LX-18/003911	DDE-04	21/09/2018 15:10	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		26/09/2018	24/09/2018	114563LX-10	Cliente
LX-18/003912	DDE-05	21/09/2018 16:15	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		26/09/2018	24/09/2018	114563LX-10	Cliente
LX-18/003913	Relave	22/09/2018 08:30	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		26/09/2018	24/09/2018	114563LX-10	Cliente
LX-18/003914-M1	Stockpile	22/09/2018 09:20	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		26/09/2018	24/09/2018	114563LX-10	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: LX-18/003909 AL LX-18/003916

AT: 114563LX-10
Fecha Emisión: 15/11/2018

Parámetro		Unidades	Controles			Criterio de Aceptación	
			Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble (MD)
Metales Totales							
	Aluminio	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Antimonio	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Arsénico	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Azufre	mg/L	<LC	8.4	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Bario	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Berilio	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Boro	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Cadmio	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Calcio	mg/L	<LC	5.1	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Cobalto	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Cobre	mg/L	<LC	5.2	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Cromo	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Estaño	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Estroncio	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Fósforo	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Hierro	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Litio	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Magnesio	mg/L	<LC	3.8	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Manganeso	mg/L	<LC	1.9	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Molibdeno	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Níquel	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Plata	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Plomo	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Potasio	mg/L	<LC	11.7	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Selenio	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Silicio	mg/L	<LC	7.4	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Sodio	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Talio	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Titanio	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Uranio	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Vanadio	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD
	Zinc	mg/L	<LC	0.0	LX-18/003916	<LC	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: LX-18/003909 AL LX-18/003916

AT: 114563LX-10
Fecha Emisión: 15/11/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Metales						
	Aluminio	PE-4412	ICP-OES	0,011	0,032	mg/L
	Antimonio	PE-4412	ICP-OES	0,03	0,09	mg/L
	Arsénico	PE-4412	ICP-OES	0,030	0,091	mg/L
	Azufre	PE-4412	ICP-OES	1,2	3.5276	mg/L
	Bario	PE-4412	ICP-OES	0,0004	0,0012	mg/L
	Berilio	PE-4412	ICP-OES	0,0002	0,0005	mg/L
	Boro	PE-4412	ICP-OES	0,017	0,0504	mg/L
	Cadmio	PE-4412	ICP-OES	0,0008	0,0024	mg/L
	Calcio	PE-4412	ICP-OES	0,108	0,325	mg/L
	Cobalto	PE-4412	ICP-OES	0,0023	0,0066	mg/L
	Cobre	PE-4412	ICP-OES	0,0012	0,0036	mg/L
	Cromo	PE-4412	ICP-OES	0,0009	0,0028	mg/L
	Estaño	PE-4412	ICP-OES	0,012	0,0346	mg/L
	Estroncio	PE-4412	ICP-OES	0,0012	0,0037	mg/L
	Fósforo	PE-4412	ICP-OES	0,5	1.5918	mg/L
	Hierro	PE-4412	ICP-OES	0,01	0,0394	mg/L
	Litio	PE-4412	ICP-OES	0,005	0,0136	mg/L
	Magnesio	PE-4412	ICP-OES	0,10	0,3088	mg/L
	Manganeso	PE-4412	ICP-OES	0,001	0,002	mg/L
	Molibdeno	PE-4412	ICP-OES	0,004	0,0123	mg/L
	Níquel	PE-4412	ICP-OES	0,0021	0,0063	mg/L
	Plata	PE-4412	ICP-OES	0,0013	0,0039	mg/L
	Plomo	PE-4412	ICP-OES	0,005	0,0151	mg/L
	Potasio	PE-4412	ICP-OES	0,28	0,846	mg/L
	Selenio	PE-4412	ICP-OES	0,03	0,09	mg/L
	Silicio	PE-4412	ICP-OES	0,89	2,67	mg/L
	Sodio	PE-4412	ICP-OES	0,0883	0,2644	mg/L
	Talio	PE-4412	ICP-OES	0,05	0,1537	mg/L
	Titanio	PE-4412	ICP-OES	0,0014	0,0042	mg/L
	Uranio	PE-4412	ICP-OES	0,02	0,0742	mg/L
	Vanadio	PE-4412	ICP-OES	0,0011	0,0032	mg/L
	Zinc	PE-4412	ICP-OES	0.047	0.1415	mg/L

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**ROCA**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01079 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 06/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01079 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ROCA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			MN-18/009618 TDR N° 1929-2018 / DDO-01 / Extracción 1	MN-18/009619 TDR N° 1929-2018 / DDO-01 / Extracción 2	MN-18/009620 TDR N° 1929-2018 / DDO-01 / Extracción 3	MN-18/009621 TDR N° 1929-2018 / DDO-01 / Extracción 4	MN-18/009622 TDR N° 1929-2018 / DDO-01 / Extracción 5	MN-18/009623 TDR N° 1929-2018 / DDO-03 / Extracción 1	MN-18/009624 TDR N° 1929-2018 / DDO-03 / Extracción 2	MN-18/009625 TDR N° 1929-2018 / DDO-03 / Extracción 3
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Geoquímica Ambiental										
Aluminio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 1,6	165	288	646	34 539	21	106	643
Antimonio Soluble	± 5 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	161	< 5	< 5	< 5
Arsenico Soluble	± 4 %	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	116	743	< 4,6	< 4,6	< 4,6
Azufre Soluble	± 4 %	mg/kg	2 092	207	< 176	9 826	42 470	726	743	< 176
Bario Soluble	± 7 %	mg/kg	< 0,06	< 0,06	1,0	0,52	346	< 0,06	< 0,06	2,8
Berilio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	± 8 %	mg/kg	< 1,28	< 1,28	< 1,28	5,07	23,4	< 1,28	< 1,28	1,60
Boro Soluble	± 5 %	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	0,96	7,1	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	± 7 %	mg/kg	55	< 16	51	267	1 495	105	< 16	17
Cobalto Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	3,8	18	< 0,33	< 0,33	< 0,33
Cobre Soluble	± 9 %	mg/kg	7,6	34	18	792	1 101	1,1	2,3	15
Cromo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,14	< 0,14	32	12	410	< 0,14	< 0,14	4,9
Estaño Soluble	± 3 %	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	21	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,185	< 0,185	0,207	< 0,185	146	< 0,185	< 0,185	1,24
Fósforo Soluble	± 4 %	mg/kg	< 80	< 80	< 80	285	1 281	< 80	< 80	343
Hierro Soluble	± 6 %	mg/kg	4,9	143	4 112	11 103	50 624	6,7	51	2 835
Litio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	5,5	< 0,68	< 0,68	0,74
Magnesio Soluble	± 6 %	mg/kg	120	< 15	38	239	7 930	25	< 15	93
Manganeso Soluble	± 2 %	mg/kg	1	0,3	15	12	163	19	21	174
Mercurio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	± 5 %	mg/kg	< 1	< 1	< 1	16	94	< 1	< 1	< 1
Niquel Soluble	± 4 %	mg/kg	< 0,315	< 0,315	14,6	6,92	3,59	< 0,315	< 0,315	2,57
Plata Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	21	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,755	3,44	22,9	71,5	1 751	2,48	6,66	55,6
Potasio Soluble	± 7 %	mg/kg	514	53	163	53	39 708	358	< 42	< 42
Selenio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 134	< 134	152	394	< 134	< 134	< 134	< 134
Sodio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	3 117	< 13	< 13	< 13
Talio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	7,72	< 7,69
Titanio Soluble	± 2 %	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	11	1 065	2,1	< 0,21	1,7
Uranio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	51	< 0,16	< 0,16	< 0,16
Zinc Soluble	± 5 %	mg/kg	< 7,08	15,9	21,4	360	1 246	< 7,08	< 7,08	15,3

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01079 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ROCA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			MN-18/009626 TDR N° 1929-2018 / DDO-03 / Extracción 4	MN-18/009627 TDR N° 1929-2018 / DDO-03 / Extracción 5	MN-18/009628 TDR N° 1929-2018 / DDE-04 / Extracción 1	MN-18/009629 TDR N° 1929-2018 / DDE-04 / Extracción 2	MN-18/009630 TDR N° 1929-2018 / DDE-04 / Extracción 3	MN-18/009631 TDR N° 1929-2018 / DDE-04 / Extracción 4	MN-18/009632 TDR N° 1929-2018 / DDE-04 / Extracción 5	MN-18/009633 TDR N° 1929-2018 / DDE-05 / Extracción 1
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Geoquímica Ambiental										
Aluminio Soluble	± 6 %	mg/kg	2 500	35 341	< 1,6	77	448	1 180	27 698	< 1,6
Antimonio Soluble	± 5 %	mg/kg	< 5	25	< 5	< 5	< 5	< 5	22	< 5
Arsenico Soluble	± 4 %	mg/kg	37	154	< 4,6	< 4,6	< 4,6	54	304	< 4,6
Azufre Soluble	± 4 %	mg/kg	674	332	1 187	525	411	22 550	> 100 000	3 247
Bario Soluble	± 7 %	mg/kg	12	519	< 0,06	< 0,06	< 0,06	0,15	49	< 0,06
Berilio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	± 8 %	mg/kg	< 1,28	1,40	< 1,28	< 1,28	5,64	1,52	10,6	< 1,28
Boro Soluble	± 5 %	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,12	0,18	< 0,12	< 0,12	< 0,12	2,4	2,6	< 0,12
Calcio Soluble	± 7 %	mg/kg	156	2 768	195	31	90	1 022	10 019	317
Cobalto Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,33	4,9	< 0,33	< 0,33	< 0,33	5,1	27	< 0,33
Cobre Soluble	± 9 %	mg/kg	52	53	26	699	90	> 2 500	> 2 500	33
Cromo Soluble	± 6 %	mg/kg	5,9	152	< 0,14	< 0,14	27	8,5	324	< 0,14
Estaño Soluble	± 3 %	mg/kg	< 1,7	3,9	< 1,7	1,9	2,2	< 1,7	4,6	< 1,7
Estroncio Soluble	± 6 %	mg/kg	11,8	124	< 0,185	< 0,185	< 0,185	9,51	46,4	< 0,185
Fósforo Soluble	± 4 %	mg/kg	341	592	< 80	< 80	424	355	369	158
Hierro Soluble	± 6 %	mg/kg	10 626	33 411	14	37	3 884	25 593	> 100 000	24
Litio Soluble	± 9 %	mg/kg	0,83	10	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	13	< 0,68
Magnesio Soluble	± 6 %	mg/kg	289	5 587	261	< 15	131	541	47 545	499
Manganeso Soluble	± 2 %	mg/kg	215	266	13	5	69	146	282	29
Mercurio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	± 5 %	mg/kg	3	3	< 1	< 1	< 1	27	176	< 1
Níquel Soluble	± 4 %	mg/kg	1,01	2,40	< 0,315	< 0,315	14,9	4,72	5,66	< 0,315
Plata Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,2	5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	7	< 0,2
Plomo Soluble	± 6 %	mg/kg	212	610	< 0,755	9,37	18,1	189	167	< 0,755
Potasio Soluble	± 7 %	mg/kg	214	15 529	523	431	< 42	169	7 083	403
Selenio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	± 4 %	mg/kg	893	< 134	< 134	< 134	160	715	< 134	< 134
Sodio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 13	10 317	< 13	< 13	< 13	< 13	2 667	< 13
Talio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 7,69	10,4	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio Soluble	± 2 %	mg/kg	101	1 773	< 0,21	< 0,21	0,54	6,6	834	< 0,21
Uranio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	± 3 %	mg/kg	3,7	60	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	53	< 0,16
Zinc Soluble	± 5 %	mg/kg	169	175	7,54	62,6	126	566	1 221	39,6

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01079 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ROCA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			MN-18/009634 TDR N° 1929-2018 / DDE-05 / Extracción 2	MN-18/009635 TDR N° 1929-2018 / DDE-05 / Extracción 3	MN-18/009636 TDR N° 1929-2018 / DDE-05 / Extracción 4	MN-18/009637 TDR N° 1929-2018 / DDE-05 / Extracción 5	MN-18/009638 TDR N° 1929-2018 / Relave / Extracción 1	MN-18/009639 TDR N° 1929-2018 / Relave / Extracción 2	MN-18/009640 TDR N° 1929-2018 / Relave / Extracción 3	MN-18/009641 TDR N° 1929-2018 / Relave / Extracción 4
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Geoquímica Ambiental										
Aluminio Soluble	± 6 %	mg/kg	133	482	1 047	96 275	< 1,6	232	857	3 596
Antimonio Soluble	± 5 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	85	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsenico Soluble	± 4 %	mg/kg	< 4,6	< 4,6	77	342	< 4,6	< 4,6	< 4,6	63
Azufre Soluble	± 4 %	mg/kg	683	802	19 310	77 917	2 476	297	511	12 977
Bario Soluble	± 7 %	mg/kg	< 0,06	0,23	< 0,06	152	< 0,06	2,2	0,13	< 0,06
Berilio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	± 8 %	mg/kg	3,98	14,2	10,9	54,9	< 1,28	< 1,28	< 1,28	3,22
Boro Soluble	± 5 %	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,12	< 0,12	1,6	9,9	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	± 7 %	mg/kg	39	153	564	25 060	1 651	1 071	387	1 417
Cobalto Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,33	< 0,33	6,7	51	< 0,33	< 0,33	< 0,33	7,9
Cobre Soluble	± 9 %	mg/kg	93	15	705	1 940	< 0,18	64	36	602
Cromo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,14	23	5,6	474	< 0,14	< 0,14	28	7,6
Estaño Soluble	± 3 %	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	12	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,185	0,897	25,8	82,5	< 0,185	< 0,185	< 0,185	4,41
Fósforo Soluble	± 4 %	mg/kg	< 80	< 80	352	855	138	< 80	171	1 047
Hierro Soluble	± 6 %	mg/kg	157	3 823	20 414	> 100 000	< 2,0	53	2 854	13 787
Litio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	13	< 0,68	< 0,68	< 0,68	0,82
Magnesio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 15	126	966	46 157	69	154	411	1 411
Manganeso Soluble	± 2 %	mg/kg	2	17	20	261	< 0,1	6	32	26
Mercurio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	± 5 %	mg/kg	< 1	< 1	34	281	< 1	< 1	< 1	64
Niquel Soluble	± 4 %	mg/kg	< 0,315	10,9	3,65	10,6	< 0,315	< 0,315	13,7	4,03
Plata Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	15	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	± 6 %	mg/kg	0,927	1,95	21,0	1 135	0,810	1,57	1,61	6,40
Potasio Soluble	± 7 %	mg/kg	101	166	157	25 266	1 456	838	192	650
Selenio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 134	178	754	< 134	< 134	306	500	1 823
Sodio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 13	< 13	< 13	2 649	< 13	< 13	< 13	< 13
Talio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio Soluble	± 2 %	mg/kg	< 0,21	< 0,21	12	764	1,3	< 0,21	< 0,21	23
Uranio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	58	< 0,16	< 0,16	0,26	0,26
Zinc Soluble	± 5 %	mg/kg	37,5	49,5	346	1 484	< 7,08	16,4	28,4	30,3

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01079 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ROCA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			MN-18/009642 TDR N° 1929-2018 / Relave / Extracción 5	MN-18/009643 TDR N° 1929-2018 / Stockpile / Extracción 1	MN-18/009644 TDR N° 1929-2018 / Stockpile / Extracción 2	MN-18/009645 TDR N° 1929-2018 / Stockpile / Extracción 3	MN-18/009646 TDR N° 1929-2018 / Stockpile / Extracción 4	MN-18/009647 TDR N° 1929-2018 / Stockpile / Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**						
Geoquímica Ambiental								
Aluminio Soluble	± 6 %	mg/kg	> 100 000	< 1,6	98	1 111	5 301	85 970
Antimonio Soluble	± 5 %	mg/kg	28	< 5	< 5	< 5	< 5	44
Arsenico Soluble	± 4 %	mg/kg	178	< 4,6	< 4,6	< 4,6	160	323
Azufre Soluble	± 4 %	mg/kg	31 561	689	< 176	497	11 497	56 719
Bario Soluble	± 7 %	mg/kg	422	< 0,06	< 0,06	< 0,06	2,1	254
Berilio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	± 8 %	mg/kg	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28
Boro Soluble	± 5 %	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	0,83	4,9
Calcio Soluble	± 7 %	mg/kg	73 576	151	< 16	99	1 104	44 952
Cobalto Soluble	± 6 %	mg/kg	26	< 0,33	< 0,33	< 0,33	5,5	34
Cobre Soluble	± 9 %	mg/kg	696	10	94	80	> 2 500	> 2 500
Cromo Soluble	± 6 %	mg/kg	707	< 0,14	< 0,14	25	6,0	396
Estaño Soluble	± 3 %	mg/kg	8,0	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	11
Estroncio Soluble	± 6 %	mg/kg	201	< 0,185	< 0,185	1,05	13,7	85,5
Fósforo Soluble	± 4 %	mg/kg	676	< 80	< 80	310	1 375	1 612
Hierro Soluble	± 6 %	mg/kg	92 296	2,2	17	2 246	12 042	66 138
Litio Soluble	± 9 %	mg/kg	22	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	19
Magnesio Soluble	± 6 %	mg/kg	63 023	118	< 15	173	1 172	81 308
Manganeso Soluble	± 2 %	mg/kg	587	0,8	< 0,1	20	19	517
Mercurio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	± 5 %	mg/kg	350	< 1	< 1	< 1	155	985
Niquel Soluble	± 4 %	mg/kg	5,39	< 0,315	< 0,315	12,1	3,40	8,50
Plata Soluble	± 9 %	mg/kg	0,7	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	6
Plomo Soluble	± 6 %	mg/kg	58,8	< 0,755	3,33	5,70	18,4	93,0
Potasio Soluble	± 7 %	mg/kg	28 240	1 406	463	114	696	26 580
Selenio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 134	< 134	< 134	387	2 055	< 134
Sodio Soluble	± 8 %	mg/kg	8 118	< 13	< 13	< 13	< 13	4 792
Talio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio Soluble	± 2 %	mg/kg	1 643	< 0,21	< 0,21	< 0,21	24	1 717
Uranio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	± 3 %	mg/kg	83	< 0,16	< 0,16	< 0,16	0,66	76
Zinc Soluble	± 5 %	mg/kg	128	< 7,08	< 7,08	21,0	258	544

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01079 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ROCA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,6 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-18/01079 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra: ROCA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-18/009618	DDO-01	11/09/2018 09:40	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009619	DDO-01	11/09/2018 09:40	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009620	DDO-01	11/09/2018 09:40	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009621	DDO-01	11/09/2018 09:40	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009622	DDO-01	11/09/2018 09:40	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009623	DDO-03	11/09/2018 13:50	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009624	DDO-03	11/09/2018 13:50	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009625	DDO-03	11/09/2018 13:50	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009626	DDO-03	11/09/2018 13:50	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009627	DDO-03	11/09/2018 13:50	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009628	DDE-04	21/09/2018 15:10	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009629	DDE-04	21/09/2018 15:10	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009630	DDE-04	21/09/2018 15:10	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009631	DDE-04	21/09/2018 15:10	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009632	DDE-04	21/09/2018 15:10	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009633	DDE-05	21/09/2018 16:15	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009634	DDE-05	21/09/2018 16:15	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009635	DDE-05	21/09/2018 16:15	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009636	DDE-05	21/09/2018 16:15	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009637	DDE-05	21/09/2018 16:15	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009638	Relave	22/09/2018 08:30	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009639	Relave	22/09/2018 08:30	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009640	Relave	22/09/2018 08:30	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009641	Relave	22/09/2018 08:30	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009642	Relave	22/09/2018 08:30	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009643	Stockpile	22/09/2018 09:20	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009644	Stockpile	22/09/2018 09:20	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009645	Stockpile	22/09/2018 09:20	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009646	Stockpile	22/09/2018 09:20	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009647	Stockpile	22/09/2018 09:20	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: MN-18/009600 AL MN-18/009604, MN-18/009607 AL MN-18/009611, MN-18/009618 AL MN-18/009647, MN-18/009650 AL MN-18/009659

AT: GEO-PR-0006
Fecha Emisión: 15/11/2018

		Controles										Criterio de Aceptación	
Nº de Referencia (cód. muestras)		MN-18/009655		MN-18/009656		MN-18/009657		MN-18/009658		MN-18/009659		Blanco (Bk-M)	Muestra Doble (MD)
ETAPAS		Extracción 1		Extracción 2		Extracción 3		Extracción 4		Extracción 5			
Parámetro	**Unidades**	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)		
Metales Totales													
Aluminio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.34	<LC	<15%RPD
Antimonio Solube	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.79	<LC	4.43	<LC	0.21	<LC	<15%RPD
Arsénico Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.95	<LC	<15%RPD
Azufre Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Bario Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	11.69	<LC	<15%RPD
Berilio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Bismuto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	6.34	<LC	3.20	<LC	2.34	<LC	8.14	<LC	<15%RPD
Boro Soluble	mg/kg	<LC	1.04	<LC	2.34	<LC	10.96	<LC	1.80	<LC	3.79	<LC	<15%RPD
Cadmio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.69	<LC	3.84	<LC	<15%RPD
Calcio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.82	<LC	2.32	<LC	<15%RPD
Cobalto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	11.61	<LC	7.34	<LC	2.41	<LC	<15%RPD
Cromo Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	4.46	<LC	4.98	<LC	0.74	<LC	<15%RPD
Cobre Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	13.80	<LC	10.35	<LC	11.02	<LC	4.93	<LC	<15%RPD
Estroncio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Estaño Soluble	mg/kg	<LC	11.30	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	8.35	<LC	7.74	<LC	<15%RPD
Hierro Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	9.53	<LC	11.65	<LC	<15%RPD
Fósforo Soluble	mg/kg	<LC	12.41	<LC	9.40	<LC	4.91	<LC	13.89	<LC	2.47	<LC	<15%RPD
Litio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	1.77	<LC	10.49	<LC	2.16	<LC	3.92	<LC	<15%RPD
Magnesio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	14.85	<LC	0.00	<LC	2.64	<LC	6.12	<LC	<15%RPD
Manganeso Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.26	<LC	13.19	<LC	<15%RPD
Mercurio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	11.58	<LC	4.16	<LC	10.87	<LC	<15%RPD
Molibdeno Soluble	mg/kg	<LC	1.51	<LC	0.00	<LC	14.78	<LC	2.05	<LC	6.22	<LC	<15%RPD
Níquel Soluble	mg/kg	<LC	6.45	<LC	0.10	<LC	2.60	<LC	1.46	<LC	4.39	<LC	<15%RPD
Potasio Soluble	mg/kg	<LC	2.89	<LC	0.00	<LC	4.87	<LC	4.87	<LC	3.64	<LC	<15%RPD
Plata Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	4.21	<LC	<15%RPD
Plomo Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	7.86	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Selenio Soluble	mg/kg	<LC	3.41	<LC	0.85	<LC	6.84	<LC	5.61	<LC	11.49	<LC	<15%RPD
Silicio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	6.31	<LC	<15%RPD
Sodio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.79	<LC	6.97	<LC	<15%RPD
Talio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	2.27	<LC	1.40	<LC	<15%RPD
Titanio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	2.90	<LC	0.00	<LC	8.83	<LC	8.11	<LC	<15%RPD
Vanadio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.33	<LC	12.70	<LC	<15%RPD
Uranio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.55	<LC	<15%RPD
Zinc Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	4.62	<LC	14.15	<LC	4.80	<LC	8.47	<LC	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: MN-18/009600 AL MN-18/009604, MN-18/009607 AL MN-18/009611, MN-18/009618 AL MN-18/009647, MN-18/009650 AL MN-18/009659

AT: GEO-PR-0006
Fecha Emisión: 15/11/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Metales						
	Aluminio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.6	1.6	mg/kg
	Antimonio Solube	PE-4421	ICP-OES	1.6	4.5	mg/kg
	Arsénico Soluble	PE-4421	ICP-OES	1,5	4.55	mg/kg
	Azufre Soluble	PE-4421	ICP-OES	58.6	176	mg/kg
	Bario Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,02	0,06	mg/kg
	Berilio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.008	0.025	mg/kg
	Bismuto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.42	1.275	mg/kg
	Boro Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.83	2.52	mg/kg
	Cadmio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,04	0,12	mg/kg
	Calcio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5.3	16.3	mg/kg
	Cobalto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,11	0,33	mg/kg
	Cromo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.04	0.14	mg/kg
	Cobre Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,06	0,18	mg/kg
	Estroncio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.061	0.185	mg/kg
	Estaño Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.56	1.73	mg/kg
	Hierro Soluble	PE-4421	ICP-OES	1	1.97	mg/kg
	Fósforo Soluble	PE-4421	ICP-OES	26.6	79.6	mg/kg
	Litio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.22	0.68	mg/kg
	Magnesio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5	15.44	mg/kg
	Manganeso Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0,1	mg/kg
	Mercurio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0.1	mg/kg
	Molibdeno Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.3	1.2	mg/kg
	Níquel Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,105	0,315	mg/kg
	Potasio Soluble	PE-4421	ICP-OES	14	42.3	mg/kg
	Plata Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.06	0.195	mg/kg
	Plomo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,252	0,755	mg/kg
	Selenio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2	4.5	mg/kg
	Silicio Soluble	PE-4421	ICP-OES	44.6	134	mg/kg
	Sodio Soluble	PE-4421	ICP-OES	4.3	13.22	mg/kg
	Talio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2.56	7.685	mg/kg
	Titanio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.07	0.21	mg/kg
	Vanadio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.05	0.16	mg/kg
	Uranio Soluble	PE-4421	ICP-OES	1.23	3.71	mg/kg
	Zinc Soluble	PE-4421	ICP-OES	2,36	7.075	mg/kg

SAA-18/01079
SAA-18/01077
SAA-18/01078

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli y Morococha

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Hora: 21:00 (24 H)
Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

	CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	ABA	TESSIER	SPLP			OBSERVACIONES
18/009612	MN-18/009618 " 009622	DDO-01	2018/09/11	09:40	RO	3	-	-	✓	✓	✓	MN-18/009709	LX-18/003909	Material de desmonte
009613	" 009623 " 009627	DDO-03	2018/09/11	13:50	RO	2	-	-	✓	✓	✓	MN-18/009710	LX-18/003910	Material de desmonte
009614	" 009628 " 009632	DDE-04	2018/09/21	15:10	RO	3	-	-	✓	✓	✓	MN-18/009711	LX-18/003911	Material de desmonte
009615	" 009633 " 009637	DDE-05	2018/09/21	16:15	RO	3	-	-	✓	✓	✓	MN-18/009712	LX-18/003912	Material de desmonte
009616	" 009638 " 009642	Relave	2018/09/22	08:30	RO	3	-	-	✓	✓	✓	MN-18/009713	LX-18/003913	Material de relave
009617	" 009643 " 009647	Stockpile	2018/09/22	09:20	RO	2	-	-	✓	✓	✓	MN-18/009714	LX-18/003914	

AGO PERU 24 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

~~Aba - Geo-PR-0001~~ C.S Geo-PR-0001 (Aba). SPLP = 1145631X-10 (eluato) Tessier { Geo-9016 / Geo-1001-PE (Pulpa). PE18-3025

~~Tessier = S-0002-PE/106327-MN-2~~ C.S

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Karem Orosco Chambi	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 24/09/18
Hora de Recepción: 13:13 H
Recibido por: María Pra

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 53188/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1849-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 03/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53188/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS	467815/2018-1.0
Fecha de Muestreo	11/09/2018
Hora de Muestreo	09:40:00
Tipo de Muestra	Suelo
Identificación	DDO-01

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	20,1	3,2
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	5072	355
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	830,3	43,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	80,5	3,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	373,9	9,2
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	13,2	1,5
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	25,0	4,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,6	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	1718	49
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	62827	1028
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3602	155
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	3365	219
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	151	11
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	153,7	7,9
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	91	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1962	103
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	70,2	12,9
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	14,6	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	1827	37
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	392,5	40,9
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1024	61
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	413,0	31,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	107,2	5,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	161,4	5,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,71	0,13

Nº ALS LS	467816/2018-1.0
Fecha de Muestreo	11/09/2018
Hora de Muestreo	12:00:00
Tipo de Muestra	Suelo
Identificación	DDO-02

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	22,0	3,2
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	4288	352
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	1081	48
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	76,6	3,3
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	292,5	8,2
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	17,2	1,6
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	21,7	4,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,2	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	1771	50
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	61671	1020

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53188/2018

Nº ALS LS					467816/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/09/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					DDO-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3490	150
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2350	156
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	103	7
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	155,8	7,9
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	61	46
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1842	102
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	87,0	13,1
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	14,4	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	2126	42
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	361,3	38,0
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1128	67
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	468,6	34,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	120,3	6,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	138,4	4,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,84	0,13

Nº ALS LS					467817/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/09/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					DDO-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	7,3	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	10861	373
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	188,3	22,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	61,9	3,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	234,7	7,5
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	2,1	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3,6	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	138,9	9,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	38613	869
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2582	114
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	3486	227
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	525	36
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	4,4	3,0
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	91	47
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	1044	91
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	29,6	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	235,5	8,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	252,5	27,2
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	855,1	51,1

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53188/2018

Nº ALS LS					467817/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/09/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					DDO-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	595,6	40,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	10,3	3,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	201,0	7,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,11	0,10

Nº ALS LS					467818/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					15:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					DDE-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	10,8	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	14497	384
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	562,9	38,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	14,9	1,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2833	41
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	12,7	1,5
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	39,2	4,4
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,6	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	6667	107
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	159334	2653
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	8535	528
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	37244	6314
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	610	37
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	159,8	8,1
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	235	52
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	189	29
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	47,0	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	2216	43
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	1037	69
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1044	62
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	490,8	35,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	5,8	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	492,8	17,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,09	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53188/2018

Nº ALS LS					467819/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					21/09/2018	
Hora de Muestreo					16:15:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					DDE-05	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	8,9	3,1
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	11483	375
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	338,0	31,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	28,9	2,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1928	29
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	7,5	1,3
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	34,5	4,3
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5,5	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	2607	60
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	110985	1493
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	4586	194
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	23429	1820
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	240	18
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	147,9	7,6
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	128	48
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	923	89
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	24,4	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	922,7	21,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	708,7	56,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1024	61
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	437,5	32,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	35,9	4,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	315,3	12,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,21	0,10

Nº ALS LS					467820/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/09/2018	
Hora de Muestreo					08:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					Relave	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	20012	402
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	133,6	18,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	26,8	2,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6799	235
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	29,2	4,3
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	13,1	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	1096	42
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	51399	953
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	12622	858
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	29298	3420
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	261	20
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	257,9	12,7

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53188/2018

Nº ALS LS					467820/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/09/2018	
Hora de Muestreo					08:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					Relave	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	530	62
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	58	13
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	53,9	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	171,8	6,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	336,8	35,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1393	85
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	791,2	49,6
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	25,1	4,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	1069	25
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,02	NE

Nº ALS LS					467821/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/09/2018	
Hora de Muestreo					09:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					Stockpile	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	5,1	3,0
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	22743	410
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	327,0	31,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	21,0	2,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2863	41
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,5	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	45,9	4,4
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	8,6	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	10468	151
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	77847	1127
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	14019	964
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	30871	3925
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	218	16
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	522,2	21,8
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	293	54
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	113	16
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	58,4	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	524,9	14,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	504,0	48,6
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	2346	149
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	629,6	41,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	9,4	3,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	1017	24

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53188/2018

Nº ALS LS					467821/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/09/2018	
Hora de Muestreo					09:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					Stockpile	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,05	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Yauli y Morococha - Yauli - Junín

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	28/09/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	28/09/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	28/09/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	28/09/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	28/09/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	28/09/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	28/09/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	28/09/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	28/09/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	28/09/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	28/09/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	28/09/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	28/09/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	28/09/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	28/09/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	28/09/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	28/09/2018

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53188/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	100,1	80-120	28/09/2018
Antimonio (Sb)	95,1	80-120	28/09/2018
Arsenico (As)	89,2	80-120	28/09/2018
Bario (Ba)	96,6	80-120	28/09/2018
Berilio (Be)	96,1	80-120	28/09/2018
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	28/09/2018
Cadmio (Cd)	97,2	80-120	28/09/2018
Calcio (Ca)	92,2	80-120	28/09/2018
Cobalto (Co)	95,9	80-120	28/09/2018
Cobre (Cu)	92,4	80-120	28/09/2018
Cromo (Cr)	95,6	80-120	28/09/2018
Estaño (Sn)	100,9	80-120	28/09/2018
Estroncio (Sr)	104,7	80-120	28/09/2018
Fosforo (P)	93,3	80-120	28/09/2018
Hierro (Fe)	94,0	80-120	28/09/2018
Litio (Li)	94,0	80-120	28/09/2018
Magnesio (Mg)	93,0	80-120	28/09/2018
Manganeso (Mn)	95,0	80-120	28/09/2018
Mercurio Total (Hg)	89,8	80-120	29/09/2018
Molibdeno (Mo)	97,5	80-120	28/09/2018
Niquel (Ni)	91,0	80-120	28/09/2018
Plata (Ag)	95,2	80-120	28/09/2018
Plomo (Pb)	105,0	80-120	28/09/2018
Potasio (K)	89,6	80-120	28/09/2018
Selenio (Se)	95,7	80-120	28/09/2018
Silicio (Si)	92,7	80-120	28/09/2018
Sodio (Na)	105,2	80-120	28/09/2018
Talio (Tl)	87,0	80-120	28/09/2018
Titanio (Ti)	100,0	80-120	28/09/2018
Vanadio (V)	96,1	80-120	28/09/2018
Zinc (Zn)	97,5	80-120	28/09/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DDO-01	Cliente	Suelo	24/09/2018	11/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DDO-02	Cliente	Suelo	24/09/2018	11/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DDO-03	Cliente	Suelo	24/09/2018	11/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DDE-04	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DDE-05	Cliente	Suelo	24/09/2018	21/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Relave	Cliente	Suelo	24/09/2018	22/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Stockpile	Cliente	Suelo	24/09/2018	22/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 53188/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 53188/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DDO-01	467815/2018-1.0	poqpltp&4518764
DDO-02	467816/2018-1.0	qoqpltp&4618764
DDO-03	467817/2018-1.0	roqpltp&4718764
DDE-04	467818/2018-1.0	soqpltp&4818764
DDE-05	467819/2018-1.0	toqpltp&4918764

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
Relave	467820/2018-1.0	uoqpltp&4028764
Stockpile	467821/2018-1.0	lpqpltp&4128764

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

1819

53188/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	99378 4342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli y Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1849-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 21:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
467815	DDO-01	2018/09/11	09:40	SU	1	-	-	☑	Material de dermonte.
467816	DDO-02	2018/09/11	12:00	SU	1	-	-	☑	Material de dermonte.
467817	DDO-03	2018/09/11	13:50	SU	1	-	-	☑	Material de dermonte.
467818	DDE-04	2018/09/21	15:10	SU	1	-	-	☑	Material de dermonte.
467819	DDE-05	2018/09/21	16:15	SU	1	-	-	☑	Material de dermonte
467820	Relave	2018/09/22	08:30	SU	1	-	-	☑	Material de relave.
467821	Stock pile	2018/09/22	09:20	SU	1	-	-	☑	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio y uranio

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Karem Orosco Chambi	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2018

Hora de Recepción: 10:55

Recibido por:

OBSERVACIONES

ENVIO VEIA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-096505
CREADO: KFONSECA
IMPRESO: LANANCA
EL: 30/11/2018 10:28

INGRESO : 29/11/2018 16:36 **REFERENCIA:** CARTA S/N

REMITENTE : ERIKA GABRIELA TUESTA . - BIZALAB SAC

ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : REMITE INFORME DE ENSAYO IL-001MI-735 REV.1 ANALISIS MINERALOGICO POR DIFRACCION DE RAYOS X CON ENFASIS EN ARCILLAS DE TRES MUESTRAS

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	29/11/2018 16:36	02	CARTA S/N	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VBº Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
30 NOV. 2018
VºBº Hora: 2:20
Firma

PLAZO

FIRMA

BIZALab

Lima, 29 de noviembre del 2018

Señores

Dirección de Evaluación Ambiental

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
29 NOV. 2018
Reg. N°: 96505
Firma: HORA: 16:36
La Recepción no Implica Conformidad

Estimados señores:

Adjunto a la presente el informe de ensayo en revisión 1, del servicio ejecutado por nuestra representada, el cual se adjunta con su respectiva cadena de custodia. Cabe resaltar que dicho informe fue *enviado digitalmente* a los correos de contacto de personal de OEFA, con fecha 29 *de noviembre* del presente año, según orden indicado a continuación:

IL-001MI-735 Rev.1 . "ANÁLISIS MINERALÓGICO POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X CON ENFASIS EN ARCILLAS DE TRES MUESTRAS"

Sin otro particular, quedamos de ustedes.

Atentamente,

BIZALAB S.A.C.

Erika Gabriel Tuesta

Gerente

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
30 NOV. 2018
V°B° Hora: 2:20
Firma

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS PARA LA ACTIVIDAD MINERA E INDUSTRIAL

INFORME DE ENSAYO SUPLEMNETARIO
(REEMPLAZA AL INFORME IL-001MI-735 Rev. 0)

INFORME DE ENSAYO

ANÁLISIS MINERALÓGICOS CON ÉNFASIS EN ARCILLAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X DE TRES MUESTRAS

Para:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA

Aprobado por:

Gerente General: Erika Gabriel

Informe de Ensayo No: IL-001MI-735 Rev 1			
REV	**EDICION**	**EMITIDO PARA**	**FECHA**
0	Primera	Información	10-Oct-18
1	Segunda	Información	29-Nov-18

Descargo de Responsabilidad: Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con Normas del Producto o como certificado del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCION 3

II. ANALISIS MINERALÓGICOS CON ENFASIS EN ARCILLAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X 4

Muestra DDO-01 4

Muestra DDE-05 5

Muestra Stock pile 5

III. ANEXOS 7

I. INTRODUCCION

A solicitud del Sr. Norvin Requena Sánchez, del ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA., se han realizado los análisis mineralógicos con énfasis en arcillas por difracción de rayos X (ADRX) de tres muestras.

Las muestras se recibieron como polvo granulado, encontrándose en cantidades apropiadas para los análisis a realizar. El servicio corresponde a la orden de trabajo OT-001MI-666.

En los análisis mineralógicos de minerales arcillosos por difracción de rayos X (ADRX), se han realizado la determinación de la mineralogía global (preparación polvo aleatorio) además de las diferenciaciones entre los tipos de minerales laminares mediante la aplicación de procesos como la separación granulométrica y glicolación (preparación lámina orientada). Según el tipo de arcilla encontrada se ha reportado la identificación y su evaluación semicuantitativa sobre el total de la muestra con un límite de detección (L. D.) de 1% en promedio. Para el caso de fases amorfas el límite de detección es de aproximadamente 20%. Para muestras con alto contenido de hierro el L. D. se incrementa a 3%. La identificación y cuantificación de fases de silicatos de cobre es limitada debido a que éstas carecen de ordenamiento estructural (baja cristalinidad).

II. ANALISIS MINERALÓGICOS CON ENFASIS EN ARCILLAS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Para el presente análisis se ha desarrollado una serie de etapas, las cuales se encuentran descritas en el Cap. III. Anexo.

En las muestras se han observado los minerales laminares caolinita, muscovita, illita, clinocloro, caolinita y montmorillonita.

La evaluación semicuantitativa se ha realizado sobre el total de los minerales identificados en la muestra (minerales arcillosos y no arcillosos).

INFORME DE ANÁLISIS

Solicitado por : Sr. Norvin Requena Sánchez
Compañía : OEFA
Fecha de ensayo : 08-10-2018
Fecha de emisión : 10-10-2018

RESULTADO DE ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Muestra DDO-01

Nombre del mineral	Fórmula general	Resultado Aproximado (%)
Cuarzo	SiO2	46
Feldespato - K (Ortoclasa)	KAlSi3O8	21
Illita	(K,H3O)(Al,Mg,Fe)2(Si,Al)4O10[(OH)2(H2O)]	14
Plagioclasa (Andesina)	(Ca,Na)(Al,Si)4O8	5
Pirita	FeS2	5
Jarosita	KFe3(SO4)2(OH)6	2
Anfíbol (Actinolita)	Ca2(Mg,Fe)5Si8O22(OH)2	2
Clorita (Clinocloro)	(Mg,Fe)5Al(Si3Al)O10(OH)8	< L. D.
Montmorillonita	(Na,Ca)0,3(Al,Mg)2Si4O10(OH)2·n(H2O)	< L. D.
Talco	Mg3Si4O10(OH)2	< L. D.
Caolinita	Al2Si2O5(OH)4	< L. D.

( ) Mineral de la familia que se encuentra con mayor grado de certeza.

Muestra DDE-05

Nombre del mineral	Fórmula general	Resultado Aproximado (%)
Cuarzo	SiO2	35
Feldespato - K (Ortoclasa)	KAlSi3O8	16
Pirita	FeS2	13
Mica (Muscovita)	KAl2(Si3Al)O10(OH,F)2	10
Anfíbol (Actinolita)	Ca2(Mg,Fe)5Si8O22(OH)2	7
Plagioclasa (Andesina)	(Ca,Na)(Al,Si)4O8	6
Clorita (Clinocloro)	(Mg,Fe)5Al(Si3Al)O10(OH)8	4
Talco	Mg3Si4O10(OH)2	3
Serpentina (Lizardita)	Mg3Si2O5(OH)4	2
Jarosita	KFe3(SO4)2(OH)6	< L. D.
Montmorillonita	(Na,Ca)0,3(Al,Mg)2Si4O10(OH)2·n(H2O)	< L. D.

Muestra Stock pile

Nombre del mineral	Fórmula general	Resultado Aproximado (%)
Cuarzo	SiO2	28
Anfibol (Tremolita)	Ca2Mg5Si8O22(OH)2	17
Feldespato - K (Ortoclasa)	KAlSi3O8	14
Mica (Biotita)	K(Mg,Fe)3[AlSi3O10(OH,F)2]	13
Plagioclasa (Andesina)	(Ca,Na)(Al,Si)4O8	8
Clorita (Clinocloro)	(Mg,Fe)5Al(Si3Al)O10(OH)8	4
Talco	Mg3Si4O10(OH)2	4
Pirita	FeS2	4
Serpentina (Lizardita)	Mg3Si2O5(OH)4	2
Montmorillonita	(Na,Ca)0,3(Al,Mg)2Si4O10(OH)2·n(H2O)	2
Calcopirita	CuFeS2	< L. D.
Molibdenita	MoS2	< L. D.

( ) Mineral de la familia que se encuentra con mayor grado de certeza.

OBSERVACIONES:

- Los resultados aproximados han sido redondeados a su menor valor entero, por lo que la sumatoria de los resultados no siempre suma el 100%.
- El presente informe no puede ser utilizado como certificado.
- Los resultados corresponden a las muestras proporcionadas por el cliente, las cuales han sido entregadas en las instalaciones del laboratorio.
- Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento.
- %: Porcentaje masa relativa (g/g).

III. ANEXOS

CONDICIONES DE OPERACIÓN Y ANÁLISIS DRX:

Equipo:	Difractometro
Tubo Cu (40kV, 40mA):	KAlfa1: 1.54060 Å
	KAlfa2: 1.54439 Å
Filtro:	Kbeta: Ni
Detector:	LynxEye

Rango de medida desde 2θ = 5° hasta 2θ = 70°

Identificación: Base de datos del Centro Internacional de Datos para Difracción (ICDD).

Cuantificación: Método Refinamiento Rietveld (TOPAS Structure Database y Fiz Karlsruhe ICSD).

ANÁLISIS DE MINERALES ARCILLOSOS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X

La preparación de la muestra para los análisis de minerales arcillosos estuvo compuesta por las siguientes etapas:

Etapa 1: Separación granulométrica

Las muestras fueron sometidas a una suspensión en agua destilada y posteriormente se extrajo el sobrenadante (solución conteniendo las partículas pequeñas con un tamaño aproximado a 2 micras) a una altura determinada de la probeta y en un tiempo definido según la Ley de Stokes.

Etapa 2: Orientación preferencial

La suspensión extraída es filtrada en un equipo de filtración al vacío para conseguir que los granos se ubiquen de una forma ordenada y orientada, es decir para que los picos principales de las arcillas se puedan observar con mayor claridad (picos más intensos a bajos ángulos).

Etapa 3: Tratamiento con etilenglicol

La muestra orientada es saturada con vapor de etilenglicol durante 12 horas para producir un desplazamiento del pico principal de los minerales evaluados debido al aumento (o disminución) de la distancia interplanar (**d**), de esta manera se produce una mejor diferenciación de los minerales arcillosos.

Para el seguimiento de los procesos arriba descritos, se ha realizado la comparación de los difractogramas, considerando los picos ubicados a ángulos menores a 2θ=15° (2θ=2Theta) los cuales han sido comparados para definir los cambios estructurales de los minerales arcillosos (Figuras pares). El difractograma de color negro corresponde a la muestra tal cual fue recepcionada (sin tratamiento), el de color azul es después de la separación granulométrica y orientación preferencial, y el de color magenta es luego del tratamiento con etilenglicol.

Posterior a las evaluaciones descritas anteriormente se realizó el análisis mineralógico de las muestras, en base a todos los minerales presentes. En las Figuras impares se presenta el difractograma de la muestra (sin tratamiento) con todos los minerales identificados.

Figura 1. Difractograma de la Muestra DDO-01 con los respectivos minerales identificados.

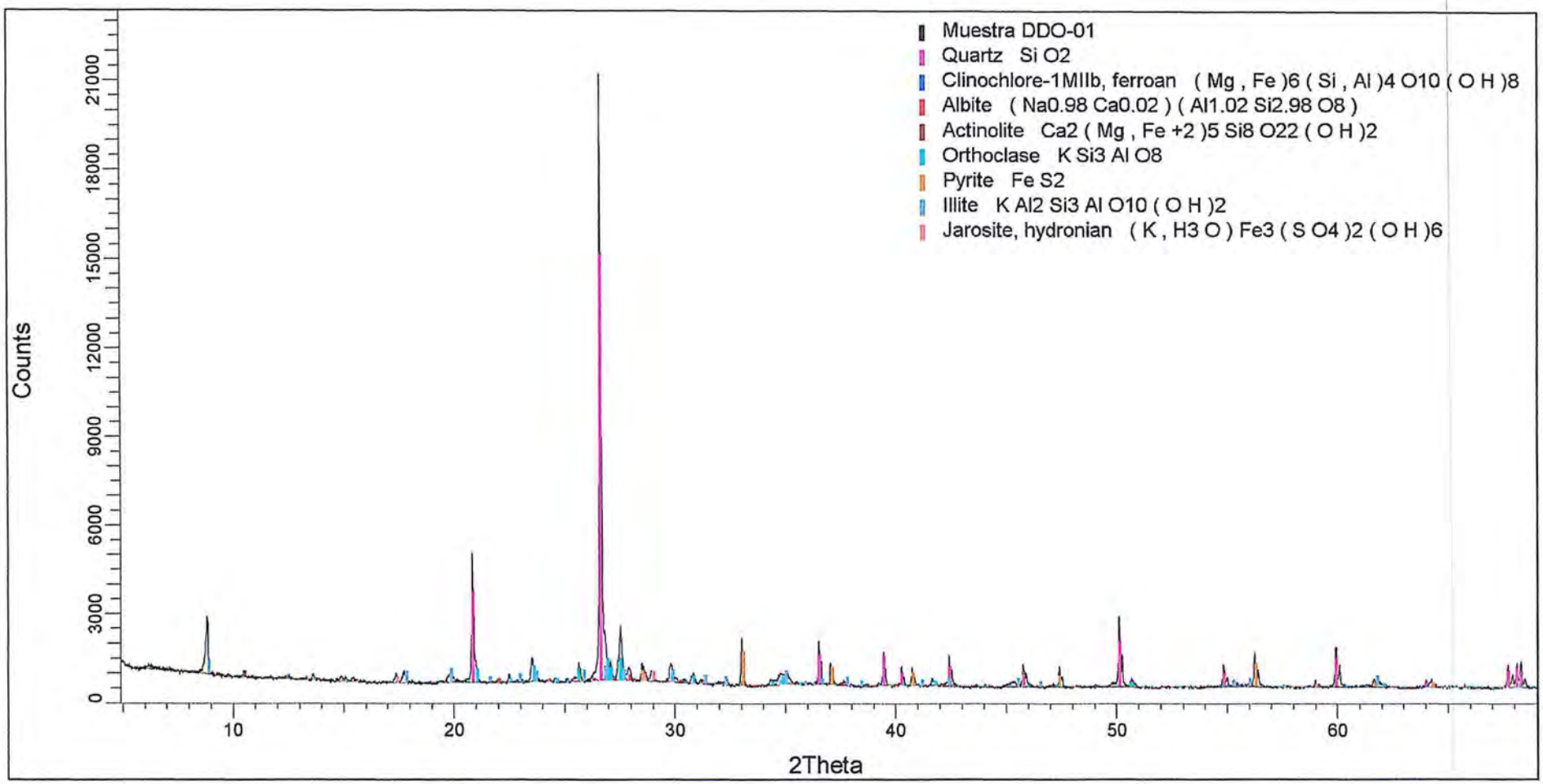


Figura 2. Difractogramas de la Muestra DDO-01 con la secuencia de los tratamientos selectivos.

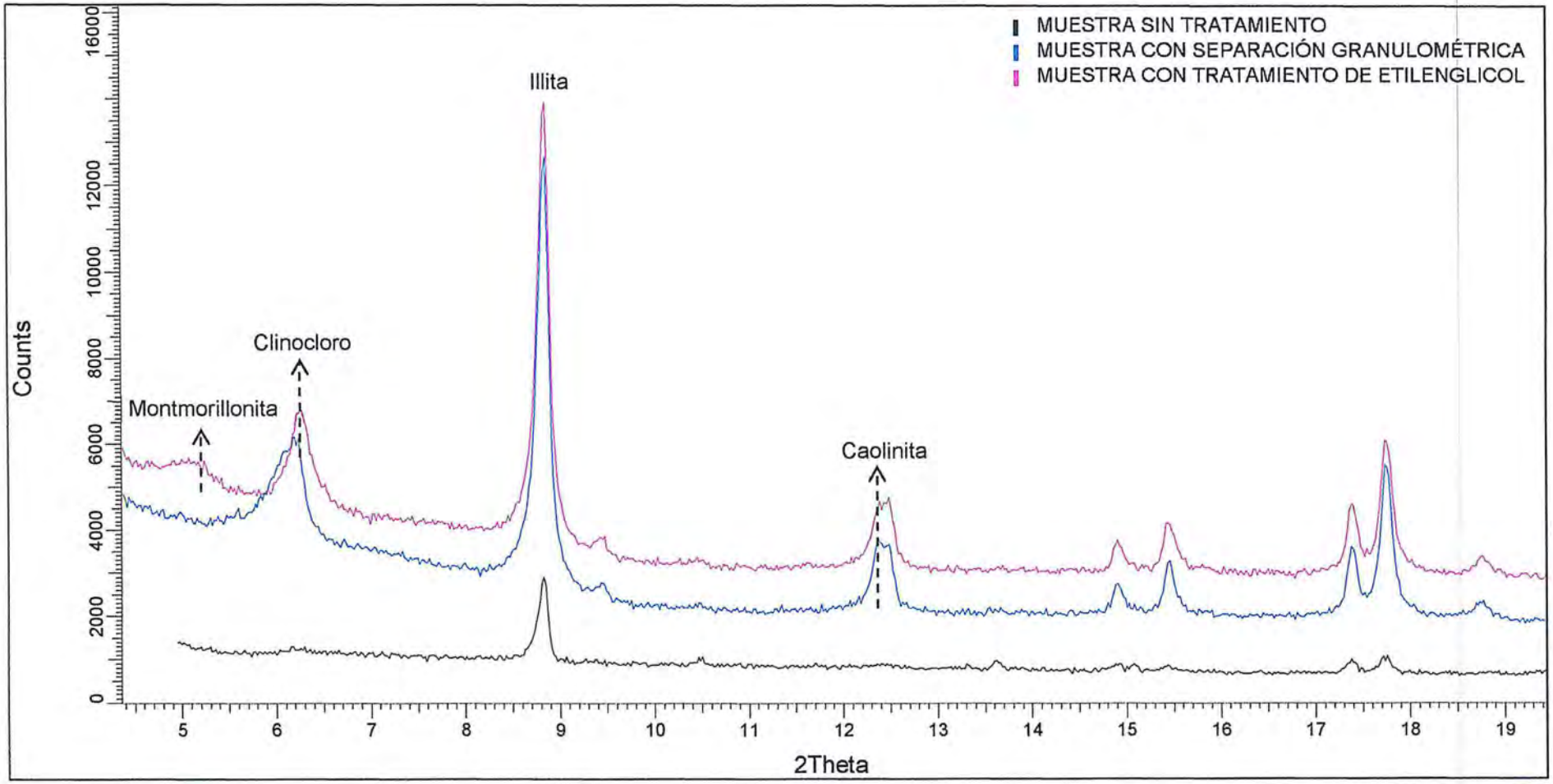


Figura 3. Difractograma de la Muestra DDE-05 con los respectivos minerales identificados.

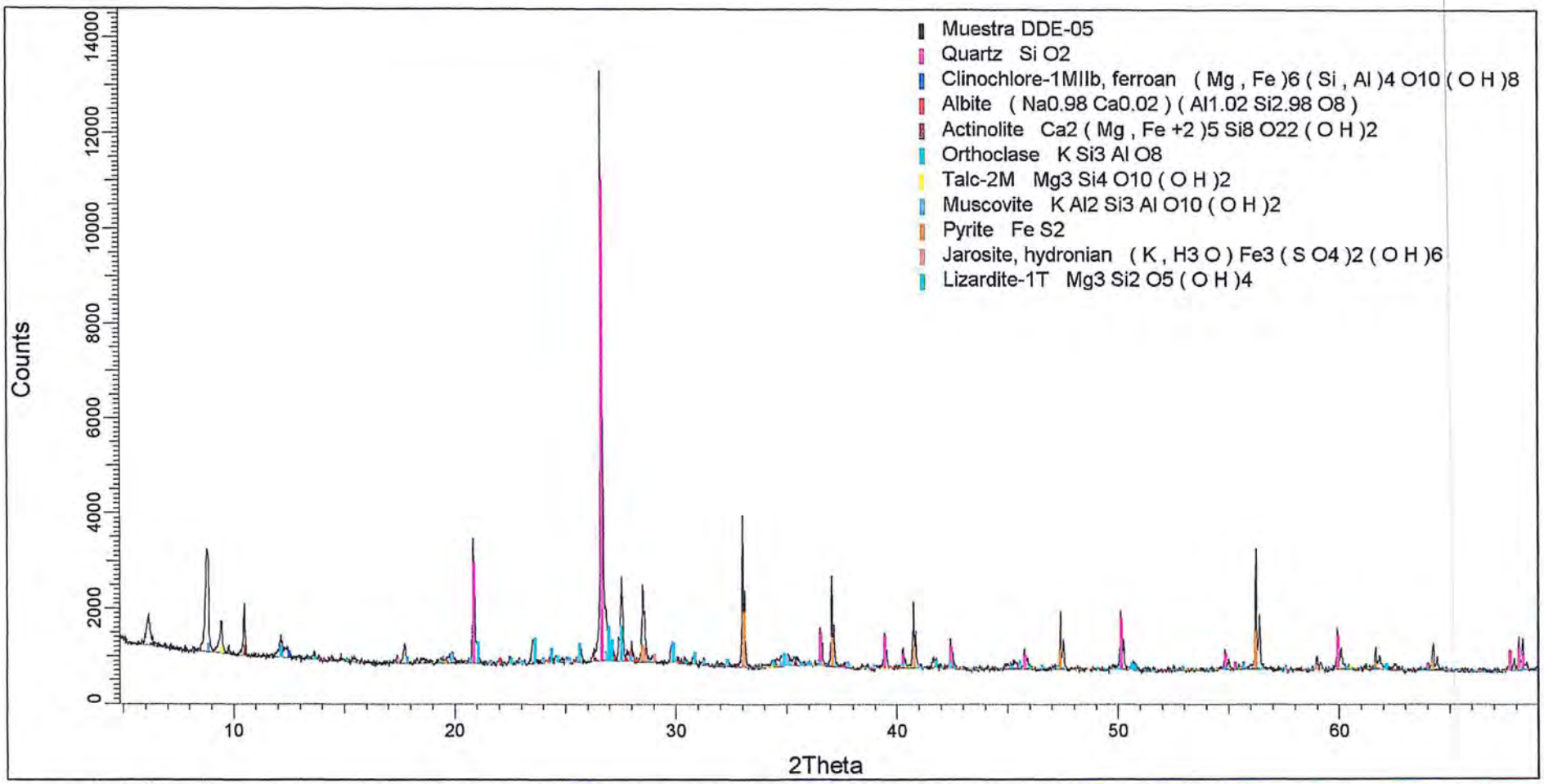


Figura 4. Difractogramas de la Muestra DDE-05 con la secuencia de los tratamientos selectivos.

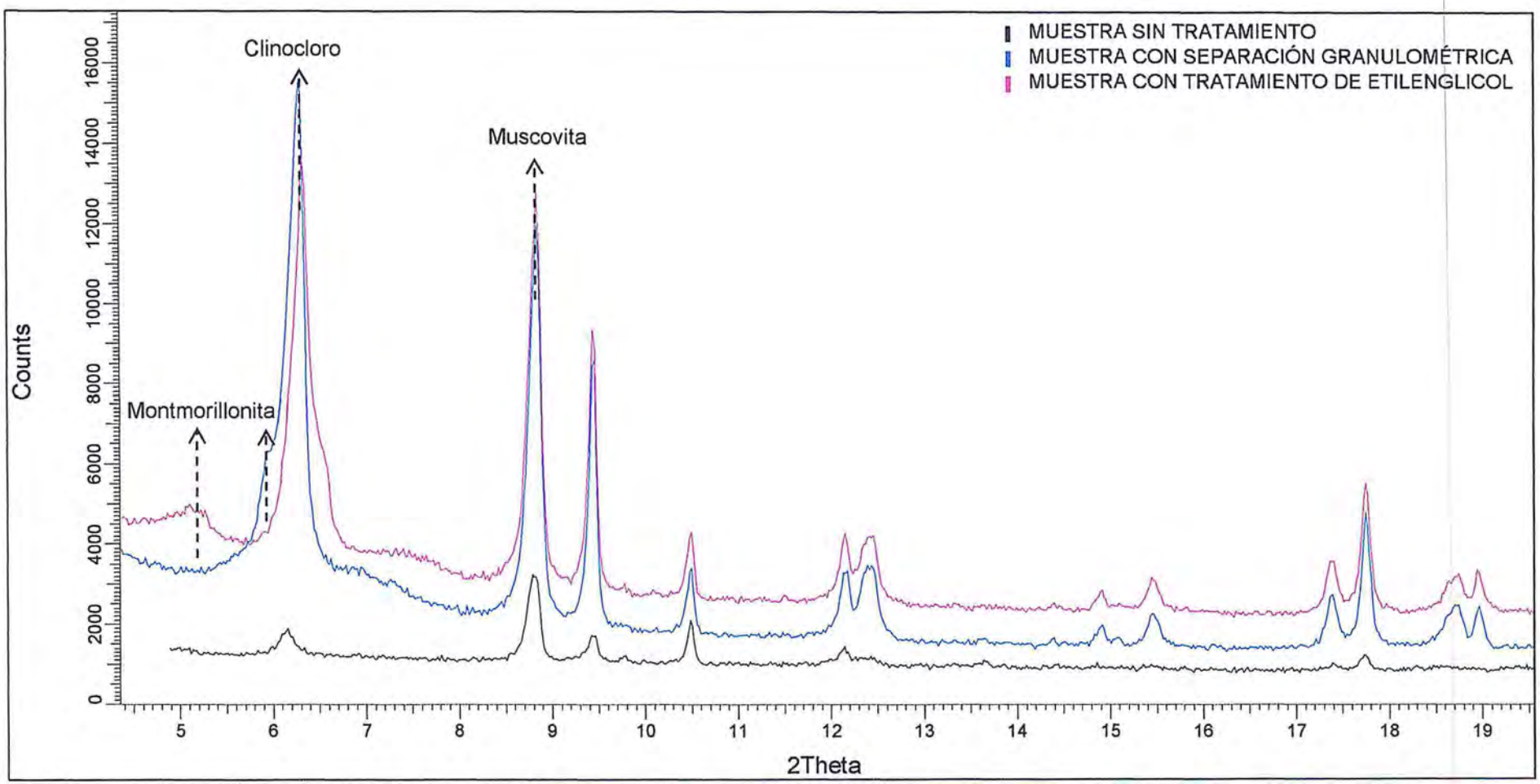


Figura 5. Difractograma de la Muestra Stock pile con los respectivos minerales identificados.

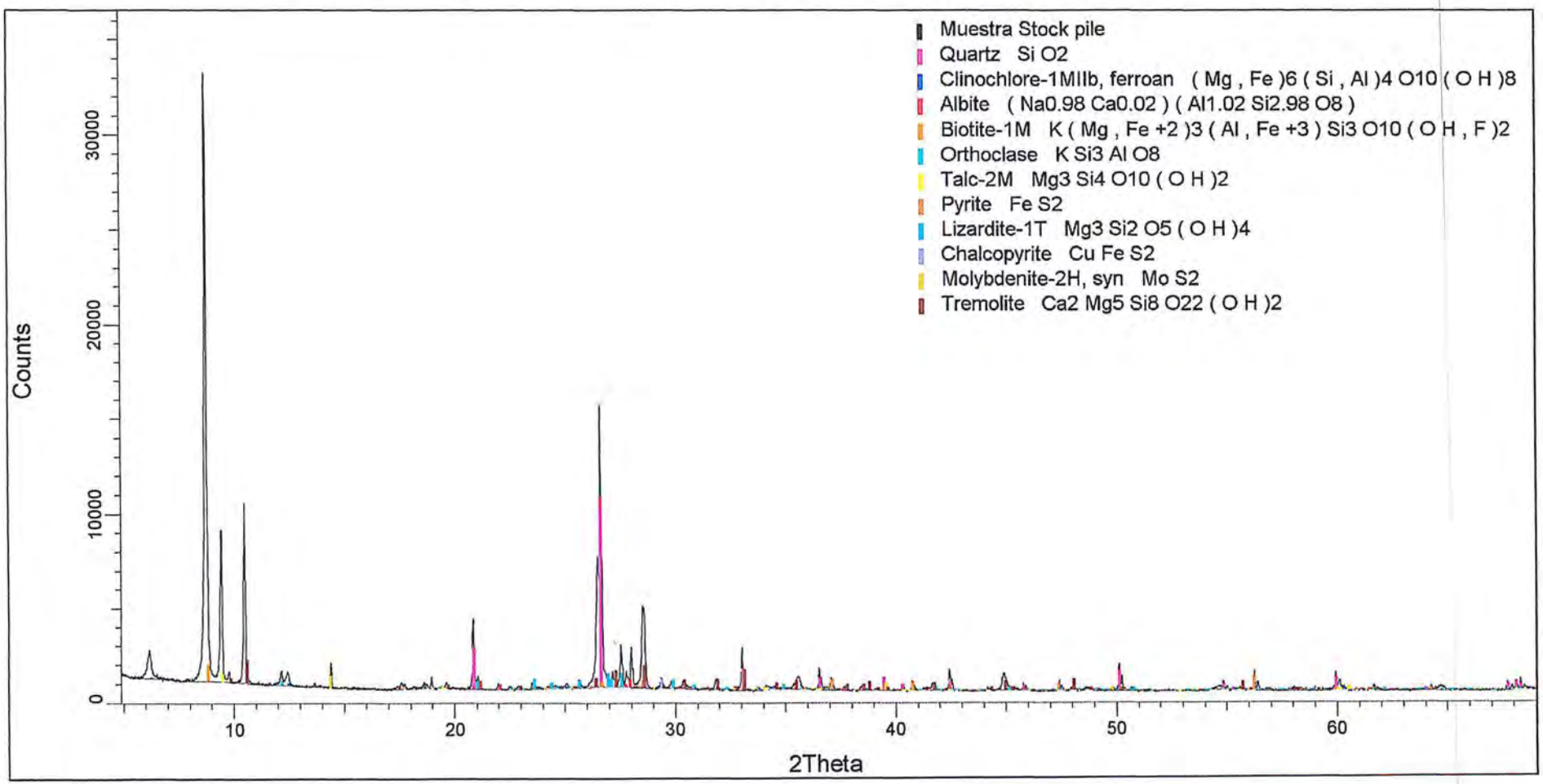
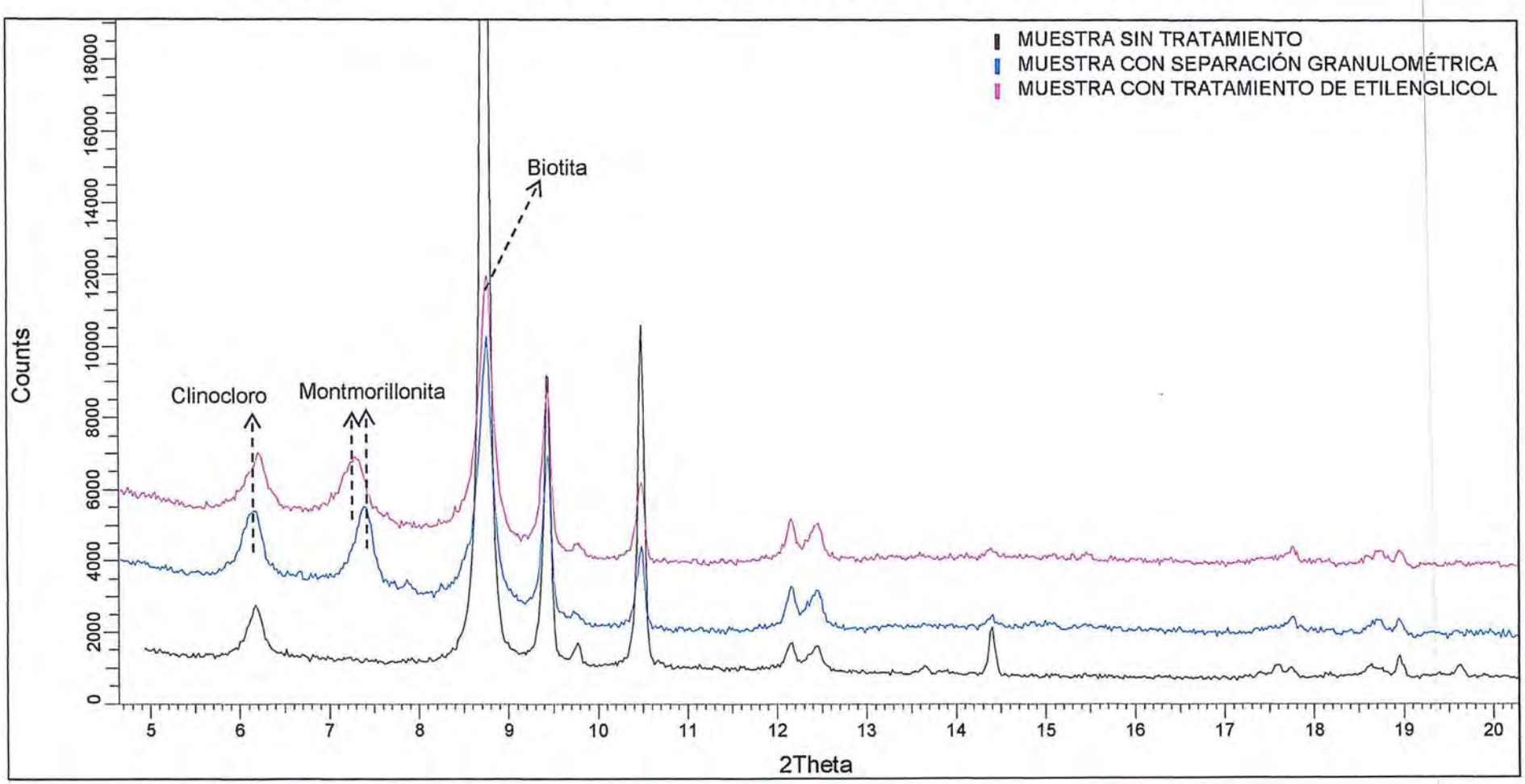


Figura 6. Difractogramas de la Muestra Stock pile con la secuencia de los tratamientos selectivos.



Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

OT-666

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli y Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1694-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/09/23

Hora (24 H): 21:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Análisis mineralógico	OBSERVACIONES
	DDO-01	2018/09/11	09:40	ROCA	1	-	-	✓	Material de delmonte.
	DDE-05	2018/09/21	16:15	ROCA	1	-	-	✓	Material de delmonte.
	Stockpile	2018/09/22	09:20	ROCA	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Analisis mineralógico y determinación de arcillas mediante la metodología de etilenglicol.

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Karem Arosio Chambi	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Norvin Requena Sánchez	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Aguas de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 28/09/18

Hora de Recepción: 10:41 a.m.

Recibida por: Raúl E. Berrospi Rodriguez

OBSERVACIONES

BIZALAB S.A.C. Bizalab 28/09/18 RECIBIDO

ANEXO B.6

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

MUESTREO DE ROCAS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**ROCA**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01080 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 06/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01080 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ROCA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			MN-18/009650 TDR N° 1929-2018 / RT-01 / Extracción 1	MN-18/009651 TDR N° 1929-2018 / RT-01 / Extracción 2	MN-18/009652 TDR N° 1929-2018 / RT-01 / Extracción 3	MN-18/009653 TDR N° 1929-2018 / RT-01 / Extracción 4	MN-18/009654 TDR N° 1929-2018 / RT-01 / Extracción 5	MN-18/009655 TDR N° 1929-2018 / RT-05 / Extracción 1	MN-18/009656 TDR N° 1929-2018 / RT-05 / Extracción 2	MN-18/009657 TDR N° 1929-2018 / RT-05 / Extracción 3
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Geoquímica Ambiental										
Aluminio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 1,6	30	293	480	79 862	< 1,6	< 1,6	426
Antimonio Soluble	± 5 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	37	< 5	< 5	< 5
Arsenico Soluble	± 4 %	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	75	528	< 4,6	< 4,6	< 4,6
Azufre Soluble	± 4 %	mg/kg	1 941	211	402	4 474	6 180	1 007	< 176	273
Bario Soluble	± 7 %	mg/kg	0,71	1,5	< 0,06	1,7	785	< 0,06	0,75	< 0,06
Berilio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	± 8 %	mg/kg	< 1,28	< 1,28	1,68	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28
Boro Soluble	± 5 %	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	1,2	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	± 7 %	mg/kg	756	234	89	255	610	1 067	25 174	1 444
Cobalto Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	< 0,33	5,6	< 0,33	< 0,33	< 0,33
Cobre Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,18	1,7	8,2	22	39	< 0,18	< 0,18	0,41
Cromo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,14	< 0,14	11	12	260	< 0,14	< 0,14	11
Estaño Soluble	± 3 %	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	9,8	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,185	< 0,185	0,936	17,7	67,3	< 0,185	< 0,185	0,706
Fósforo Soluble	± 4 %	mg/kg	< 80	< 80	145	106	382	199	< 80	332
Hierro Soluble	± 6 %	mg/kg	< 2,0	17	1 463	5 593	18 058	< 2,0	83	4 219
Litio Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	22	< 0,68	< 0,68	< 0,68
Magnesio Soluble	± 6 %	mg/kg	43	< 15	< 15	< 15	7 837	162	123	392
Manganeso Soluble	± 2 %	mg/kg	< 0,1	19	46	34	44	< 0,1	187	96
Mercurio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	± 5 %	mg/kg	< 1	< 1	< 1	1	7	< 1	< 1	< 1
Niquel Soluble	± 4 %	mg/kg	< 0,315	< 0,315	5,13	7,76	4,17	< 0,315	< 0,315	5,45
Plata Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,755	0,827	5,47	7,95	67,4	< 0,755	1,61	1,39
Potasio Soluble	± 7 %	mg/kg	704	< 42	< 42	168	60 565	112	< 42	< 42
Selenio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 134	< 134	< 134	267	< 134	< 134	< 134	356
Sodio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 13	< 13	< 13	< 13	1 921	< 13	< 13	< 13
Talio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	10,4	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio Soluble	± 2 %	mg/kg	0,38	< 0,21	< 0,21	1,4	1 547	2,5	< 0,21	< 0,21
Uranio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	46	< 0,16	< 0,16	< 0,16
Zinc Soluble	± 5 %	mg/kg	< 7,08	< 7,08	< 7,08	< 7,08	41,6	< 7,08	28,7	63,0

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01080 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra: ROCA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-18/009658	MN-18/009659
Descripción			TDR N° 1929-2018 / RT-05 / Extracción 4	TDR N° 1929-2018 / RT-05 / Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	± 6 %	mg/kg	1 365	81 760
Antimonio Soluble	± 5 %	mg/kg	< 5	23
Arsenico Soluble	± 4 %	mg/kg	< 4,6	< 4,6
Azufre Soluble	± 4 %	mg/kg	4 356	3 768
Bario Soluble	± 7 %	mg/kg	< 0,06	118
Berilio Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	± 8 %	mg/kg	2,67	7,04
Boro Soluble	± 5 %	mg/kg	< 2,5	< 2,5
Cadmio Soluble	± 9 %	mg/kg	2,0	5,2
Calcio Soluble	± 7 %	mg/kg	1 863	> 100 000
Cobalto Soluble	± 6 %	mg/kg	< 0,33	7,7
Cobre Soluble	± 9 %	mg/kg	42	28
Cromo Soluble	± 6 %	mg/kg	9,0	299
Estaño Soluble	± 3 %	mg/kg	< 1,7	101
Estroncio Soluble	± 6 %	mg/kg	8,64	52,9
Fósforo Soluble	± 4 %	mg/kg	222	237
Hierro Soluble	± 6 %	mg/kg	10 463	48 876
Litio Soluble	± 9 %	mg/kg	1,7	19
Magnesio Soluble	± 6 %	mg/kg	1 065	88 718
Manganeso Soluble	± 2 %	mg/kg	78	4 601
Mercurio Soluble	± 8 %	mg/kg	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	± 5 %	mg/kg	< 1	9
Niquel Soluble	± 4 %	mg/kg	4,75	7,12
Plata Soluble	± 9 %	mg/kg	< 0,2	0,9
Plomo Soluble	± 6 %	mg/kg	16,8	10,8
Potasio Soluble	± 7 %	mg/kg	123	4 019
Selenio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 5	< 5
Silicio Soluble	± 4 %	mg/kg	921	< 134
Sodio Soluble	± 8 %	mg/kg	816	270
Talio Soluble	± 4 %	mg/kg	< 7,69	< 7,69
Titanio Soluble	± 2 %	mg/kg	5,2	1 014
Uranio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	± 3 %	mg/kg	< 0,16	53
Zinc Soluble	± 5 %	mg/kg	561	329

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01080 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ROCA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,6 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01080 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ROCA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-18/009650	RT-01	14/09/2018 14:10	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009651	RT-01	14/09/2018 14:10	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009652	RT-01	14/09/2018 14:10	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009653	RT-01	14/09/2018 14:10	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009654	RT-01	14/09/2018 14:10	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009655	RT-05	22/09/2018 12:45	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009656	RT-05	22/09/2018 12:45	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009657	RT-05	22/09/2018 12:45	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009658	RT-05	22/09/2018 12:45	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente
MN-18/009659	RT-05	22/09/2018 12:45	JUNÍN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-9016-PE Extraccion tessier	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: MN-18/009600 AL MN-18/009604, MN-18/009607 AL MN-18/009611, MN-18/009618 AL MN-18/009647, MN-18/009650 AL MN-18/009659

AT: GEO-PR-0006
Fecha Emisión: 09/10/2018

		Controles										Criterio de Aceptación	
Nº de Referencia (cód. muestras)		MN-18/009655		MN-18/009656		MN-18/009657		MN-18/009658		MN-18/009659		Blanco (Bk-M)	Muestra Doble (MD)
ETAPAS		Extracción 1		Extracción 2		Extracción 3		Extracción 4		Extracción 5			
Parámetro	Unidades	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)	Blanco (Bk-M)	Muestra Doble MD (%RPD)		
Metales Totales													
Aluminio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.34	<LC	<15%RPD
Antimonio Solube	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.79	<LC	4.43	<LC	0.21	<LC	<15%RPD
Arsénico Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.95	<LC	<15%RPD
Azufre Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Bario Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	11.69	<LC	<15%RPD
Berilio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Bismuto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	6.34	<LC	3.20	<LC	2.34	<LC	8.14	<LC	<15%RPD
Boro Soluble	mg/kg	<LC	1.04	<LC	2.34	<LC	10.96	<LC	1.80	<LC	3.79	<LC	<15%RPD
Cadmio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.69	<LC	3.84	<LC	<15%RPD
Calcio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.82	<LC	2.32	<LC	<15%RPD
Cobalto Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	11.61	<LC	7.34	<LC	2.41	<LC	<15%RPD
Cromo Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	4.46	<LC	4.98	<LC	0.74	<LC	<15%RPD
Cobre Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	13.80	<LC	10.35	<LC	11.02	<LC	4.93	<LC	<15%RPD
Estroncio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Estaño Soluble	mg/kg	<LC	11.30	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	8.35	<LC	7.74	<LC	<15%RPD
Hierro Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	9.53	<LC	11.65	<LC	<15%RPD
Fósforo Soluble	mg/kg	<LC	12.41	<LC	9.40	<LC	4.91	<LC	13.89	<LC	2.47	<LC	<15%RPD
Litio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	1.77	<LC	10.49	<LC	2.16	<LC	3.92	<LC	<15%RPD
Magnesio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	14.85	<LC	0.00	<LC	2.64	<LC	6.12	<LC	<15%RPD
Manganeso Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.26	<LC	13.19	<LC	<15%RPD
Mercurio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	11.58	<LC	4.16	<LC	10.87	<LC	<15%RPD
Molibdeno Soluble	mg/kg	<LC	1.51	<LC	0.00	<LC	14.78	<LC	2.05	<LC	6.22	<LC	<15%RPD
Níquel Soluble	mg/kg	<LC	6.45	<LC	0.10	<LC	2.60	<LC	1.46	<LC	4.39	<LC	<15%RPD
Potasio Soluble	mg/kg	<LC	2.89	<LC	0.00	<LC	4.87	<LC	4.87	<LC	3.64	<LC	<15%RPD
Plata Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	4.21	<LC	<15%RPD
Plomo Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	7.86	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	<15%RPD
Selenio Soluble	mg/kg	<LC	3.41	<LC	0.85	<LC	6.84	<LC	5.61	<LC	11.49	<LC	<15%RPD
Silicio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	6.31	<LC	<15%RPD
Sodio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	10.79	<LC	6.97	<LC	<15%RPD
Talio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	2.27	<LC	1.40	<LC	<15%RPD
Titanio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	2.90	<LC	0.00	<LC	8.83	<LC	8.11	<LC	<15%RPD
Vanadio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	13.33	<LC	12.70	<LC	<15%RPD
Uranio Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	0.00	<LC	1.55	<LC	<15%RPD
Zinc Soluble	mg/kg	<LC	0.00	<LC	4.62	<LC	14.15	<LC	4.80	<LC	8.47	<LC	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: MN-18/009600 AL MN-18/009604, MN-18/009607 AL MN-18/009611, MN-18/009618 AL MN-18/009647, MN-18/009650 AL MN-18/009659

AT: GEO-PR-0006
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Metales						
	Aluminio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.6	1.6	mg/kg
	Antimonio Solube	PE-4421	ICP-OES	1.6	4.5	mg/kg
	Arsénico Soluble	PE-4421	ICP-OES	1,5	4.55	mg/kg
	Azufre Soluble	PE-4421	ICP-OES	58.6	176	mg/kg
	Bario Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,02	0,06	mg/kg
	Berilio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.008	0.025	mg/kg
	Bismuto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.42	1.275	mg/kg
	Boro Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.83	2.52	mg/kg
	Cadmio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,04	0,12	mg/kg
	Calcio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5.3	16.3	mg/kg
	Cobalto Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,11	0,33	mg/kg
	Cromo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.04	0.14	mg/kg
	Cobre Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,06	0,18	mg/kg
	Estroncio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.061	0.185	mg/kg
	Estaño Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.56	1.73	mg/kg
	Hierro Soluble	PE-4421	ICP-OES	1	1.97	mg/kg
	Fósforo Soluble	PE-4421	ICP-OES	26.6	79.6	mg/kg
	Litio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.22	0.68	mg/kg
	Magnesio Soluble	PE-4421	ICP-OES	5	15.44	mg/kg
	Manganeso Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0,1	mg/kg
	Mercurio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,03	0.1	mg/kg
	Molibdeno Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.3	1.2	mg/kg
	Níquel Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,105	0,315	mg/kg
	Potasio Soluble	PE-4421	ICP-OES	14	42.3	mg/kg
	Plata Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.06	0.195	mg/kg
	Plomo Soluble	PE-4421	ICP-OES	0,252	0,755	mg/kg
	Selenio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2	4.5	mg/kg
	Silicio Soluble	PE-4421	ICP-OES	44.6	134	mg/kg
	Sodio Soluble	PE-4421	ICP-OES	4.3	13.22	mg/kg
	Talio Soluble	PE-4421	ICP-OES	2.56	7.685	mg/kg
	Titanio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.07	0.21	mg/kg
	Vanadio Soluble	PE-4421	ICP-OES	0.05	0.16	mg/kg
	Uranio Soluble	PE-4421	ICP-OES	1.23	3.71	mg/kg
	Zinc Soluble	PE-4421	ICP-OES	2,36	7.075	mg/kg

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**ROCA**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01081 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01081 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ROCA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			MN-18/009715 TDR N° 1929-2018 / RT-01	MN-18/009716 TDR N° 1929-2018 / RT-05
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	± 8 %	%	1,9	1,00
Fizz Rating	-		3	0,0
pH Pasta	± 2 %	Unidades de pH	7,49	7,53
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	± 8 %	Kg CaCO3/Ton	43,8	28,4
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	-	Kg CaCO3/Ton	665	-22,1
Potencial de Neutralización Sobek	-	Kg CaCO3/Ton	709	6,31
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-		16,2	0,22
Sulfato Total	± 8 %	%	0,59	0,08
Sulfuro Total	± 8 %	%	1,4	0,91

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01081 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ROCA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,0 - 3
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00 Unidades de pH
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30 %
Sulfuro Total	PE-4016	Anal. Elemental		0,01 - 20 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01081 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ROCA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-18/009715	RT-01	14/09/2018 14:10	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-PR-0001	Cliente
MN-18/009716	RT-05	22/09/2018 12:45	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		25/09/2018	24/09/2018	GEO-PR-0001	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: MN-18/009709 AL MN-18/009716

AT: GEO-PR-0001
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	Unidades	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Geoquímica Ambiental								
Azufre Total	%	<LC	94.1	0.2	MN-18/009716	<LC	85-115%R	<15%RPD
Fizz Rating	-	-	100.0	0.00	MN-18/009716	-	85-115%R	<15%RPD
pH Pasta	Unidades de pH	<LC	-	0.13	MN-18/009716	<LC	-	<15%RPD
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	Kg CaCO3/Ton	-	-	-	-	-	-	-
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	Kg CaCO3/Ton	-	-	-	-	-	-	-
Potencial de Neutralización Sobek	Kg CaCO3 / Ton	<LC	98.6	3.89	MN-18/009716	<LC	85-115%R	<15%RPD
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulfato Total	%	<LC	-	5.8	MN-18/009716	<LC	-	<15%RPD
Sulfuro Total	%	-	-	-	-	-	-	-

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: MN-18/009709 AL MN-18/009716

AT: GEO-PR-0001
Fecha Emisión: 09/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Geoquímica Ambiental						
	Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental	0,003	0,01	0,01 - 30 %
	Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual	0	0	0,0 - 3
	pH Pasta	PE-4416	Electrometría	1,00	2,00	2,00 - 9,00 Unidades de pH
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado	0,1	0,313	0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado	-500	-500	-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría	-500	-500	-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado	-161	-161	-161 - 1 000
	Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental	0,003	0,01	0,01 - 30 %
	Sulfuro Total	PE-4016	Anal. Elemental	0,003	0,01	0,01 - 20 %

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	**ELUATO**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01082 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 01/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01082 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ELUATO

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			LX-18/003915	LX-18/003916
Descripción			TDR N° 1929-2018 / RT-01	TDR N° 1929-2018 / RT-05
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Parámetros Físico-Químicos Filtrados				
Aluminio	± 10 %	mg/L	0,100	0,094
Antimonio	± 10 %	mg/L	< 0,09	< 0,09
Arsénico	± 7 %	mg/L	< 0,091	< 0,091
Azufre	± 16 %	mg/L	49	4
Bario	± 7 %	mg/L	0,0080	< 0,0012
Berilio	± 12 %	mg/L	< 0,0005	< 0,0005
Boro	± 10 %	mg/L	< 0,05	< 0,05
Cadmio	± 7 %	mg/L	< 0,0024	< 0,0024
Calcio	± 18 %	mg/L	75,2	20,3
Cobalto	± 6 %	mg/L	< 0,0066	< 0,0066
Cobre	± 5 %	mg/L	0,0194	0,0095
Cromo	± 7 %	mg/L	< 0,0028	< 0,0028
Estaño	± 6 %	mg/L	< 0,035	< 0,035
Estroncio	± 12 %	mg/L	0,299	0,388
Fósforo	± 7 %	mg/L	< 2	< 2
Hierro	± 9 %	mg/L	< 0,04	< 0,04
Litio	± 7 %	mg/L	< 0,014	< 0,014
Magnesio	± 9 %	mg/L	5,2	0,82
Manganeso	± 6 %	mg/L	0,059	0,072
Molibdeno	± 5 %	mg/L	< 0,012	< 0,012
Níquel	± 5 %	mg/L	< 0,0063	< 0,0063
Plata	± 16 %	mg/L	< 0,0039	< 0,0039
Plomo	± 7 %	mg/L	< 0,02	< 0,02
Potasio	± 10 %	mg/L	< 0,85	4,3
Selenio	± 9 %	mg/L	< 0,09	< 0,09
* Silice	± 9 %	mg/L	14	4,6
Sodio	± 18 %	mg/L	< 0,264	< 0,264
* Talio	± 7 %	mg/L	< 0,15	< 0,15
Titanio	± 6 %	mg/L	< 0,0042	< 0,0042
Uranio	± 10 %	mg/L	< 0,07	< 0,07
Vanadio	± 6 %	mg/L	< 0,0032	< 0,0032
Zinc	± 8 %	mg/L	< 0,14	< 0,14

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01082 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ELUATO

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Parámetros Físico-Químicos Filtrados				
Aluminio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,032 - 20,0 mg/L
Antimonio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,09 - 20 mg/L
Arsénico	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,091 - 20,0 mg/L
Azufre	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		4 - 10 000 mg/L
Bario	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0012 - 20,00 mg/L
Berilio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0005 - 20,00 mg/L
Boro	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,05 - 20 mg/L
Cadmio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0024 - 20,00 mg/L
Calcio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,325 - 1 000 mg/L
Cobalto	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0066 - 20,00 mg/L
Cobre	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0036 - 20,00 mg/L
Cromo	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0028 - 20,00 mg/L
Estaño	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,035 - 20,0 mg/L
Estroncio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,004 - 20,0 mg/L
Fósforo	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		2 - 1 000 mg/L
Hierro	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,04 - 20 mg/L
Litio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,014 - 20,0 mg/L
Magnesio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,31 - 1 000 mg/L
Manganeso	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,002 - 20,0 mg/L
Molibdeno	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,012 - 20,0 mg/L
Níquel	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0063 - 20,00 mg/L
Plata	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0039 - 20,00 mg/L
Plomo	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,02 - 20 mg/L
Potasio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,85 - 1 000 mg/L
Selenio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,09 - 20 mg/L
* Silice	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		2,7 - 43 mg/L
Sodio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,264 - 1 000 mg/L
* Talio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,15 - 20 mg/L
Titanio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0042 - 20,00 mg/L
Uranio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,07 - 20 mg/L
Vanadio	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,0032 - 20,00 mg/L
Zinc	PE-4412 PE SPLP	Espect ICP-OES		0,14 - 20 mg/L

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01082 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	ELUATO

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
LX-18/003915	RT-01	14/09/2018 14:10	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		26/09/2018	24/09/2018	114563LX-10	Cliente
LX-18/003916	RT-05	22/09/2018 12:45	JUNIN - YAULI - YAULI Y MOROCOCHA		26/09/2018	24/09/2018	114563LX-10	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

SAA-18/01080
SAA-18/01081
SAA-18/01082

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli y Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena
Fecha: 2018/09/23 (AAAA/MM/DD)
Hora: 21:00 (24 h)
Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: ABA	TESSIER	SPLP			OBSERVACIONES
11-18/009648 y 009649	MN-18/009650	RT-01	2018/09/14	14:10	RO	2	-	-	✓	✓	✓	MN-18/009715	LX-18/003915	Muestra de roca.
	MN-18/009651	RT-05	2018/09/22	12:45	RO	2	-	-	✓	✓	✓	MN-18/009716	LX-18/003916	Muestra de roca.

AGQ PERU 24 SEP. 2018

OBSERVACIONES GENERALES

SPLP = 1145631X-10 (Duplicado) Tessier = Geo-9016 / Geo-1001-PE (Pulpa) - PE18-3025
Aba = Geo-PR-0001

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
Karem Orosco Chambi		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre	BKV: Blanco Viajero	SI / NO
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección	DUP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ☒ NO ☐
Norvin Requena Sánchez		SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo		Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐
		OTROS: RO: roca		Con Ice Pack: SI ☒ NO ☐
				Dentro del tiempo de vida útil: SI ☒ NO ☐
				(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/18
Hora de Recepción: 13:13 H
Recibido por: Maria Pia

OBSERVACIONES

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO
2018-E01-085274
CREADO: JCARDENASF
IMPRESO: LANANCA
EL: 17/10/2018 17:03

INGRESO : 17/10/2018 15:48 **REFERENCIA:** CARTA N° 2548-18/EL-ALS LS

REMITENTE : KARIN ZELADA TRIGOSO - ALS LS PERU SAC

ASUNTO : INFORMES DE MONITOREO -

DESCRIPCION : SE REMITE EL INFORME DE ENSAYO CON EL GRUPO DE MUESTRAS N° 54244/2018

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	17/10/2018 15:48	02	CARTA N° 2548-18/EL-ALS LS	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
18 OCT. 2018
V°B° Hora: 12:51
Firma

PLAZO

FIRMA

ALS Life Sciences Perú
Av. República de Argentina Nº 1859
Cercado de Lima
Lima.Perú
T: +51 1 488 9500

Lima, 17 de Octubre de 2018

CARTA Nº 2548-18/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 021-2018-OEFA

Asunto: Entrega del Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares de **Informe de Ensayo:**

Nº Grupo de Muestras	RS N°
54244/2018	2049-2018

De las muestras de Suelo enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. EMISIÓN DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
17 OCT. 2018
Reg. Nº: 85274
Firma: HORA: 15:48
La Recepción no Implica Conformidad

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
18 OCT. 2018
VºBº Hora: 12:51
Firma

INFORME DE ENSAYO: 54244/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2049-2018 CUC: 0001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 17/10/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

"Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL - DA."
División - Medio Ambiente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 54244/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					476190/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					14:10:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					RT-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	2	10	15265	387
Arsenico (As)	9757	mg/kg	3,5	17,5	< 17,5	NE
Boro (B)	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,5	1,6	1,5
Berilio (Be)	9757	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	0,9	4,5	39277	1856
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	6,0	1,2
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	0,8	4,0	< 4,0	NE
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	0,9	4,5	< 4,5	NE
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	4,0	74,4	5,3
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	1,2	6,0	37639	862
Potasio (K)	9757	mg/kg	2,5	12,5	70,0	14,8
Litio (Li)	9757	mg/kg	2,5	12,5	264,2	28,4
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	2	10	8208	527
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	1	5	1172	45
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	9757	mg/kg	9	45	< 45	NE
Niquel (Ni)	9757	mg/kg	1	5	< 5	NE
Fosforo (P)	9757	mg/kg	4,5	22,5	748,3	45,2
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	2	10	30	11
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,4	12,0	1060	63
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	3,5	< 3,5	NE
Talio (Tl)	9757	mg/kg	3	15	< 15	NE
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	0,3	1,5	219,8	7,9
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,5	2,5	10,4	2,5
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,5	2,5	1589	33
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					476191/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					15:45:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					RT-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	2	10	16736	391
Arsenico (As)	9757	mg/kg	3,5	17,5	< 17,5	NE
Boro (B)	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,5	22,5	2,0
Berilio (Be)	9757	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	0,9	4,5	7265	278
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	0,8	4,0	< 4,0	NE
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	0,9	4,5	8,9	4,4

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 54244/2018

Nº ALS LS					476191/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/09/2018	
Hora de Muestreo					15:45:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					RT-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	4,0	< 4,0	NE
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	1,2	6,0	16673	724
Potasio (K)	9757	mg/kg	2,5	12,5	5695	280
Litio (Li)	9757	mg/kg	2,5	12,5	126,3	13,7
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	2	10	8234	529
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	1	5	378	30
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	9757	mg/kg	9	45	275	53
Niquel (Ni)	9757	mg/kg	1	5	< 5	NE
Fosforo (P)	9757	mg/kg	4,5	22,5	668,6	40,9
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	2	10	11	10
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,4	12,0	1704	104
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	3,5	7,7	3,6
Talio (Tl)	9757	mg/kg	3	15	< 15	NE
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	0,3	1,5	119,1	3,6
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,5	2,5	15,2	2,5
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,5	2,5	55,7	3,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					476192/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					RT-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	2	10	20796	404
Arsenico (As)	9757	mg/kg	3,5	17,5	39,4	17,6
Boro (B)	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,5	15,5	1,8
Berilio (Be)	9757	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	0,9	4,5	10722	603
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	0,8	4,0	< 4,0	NE
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	0,9	4,5	5,5	4,5
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	4,0	< 4,0	NE
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	1,2	6,0	33137	833
Potasio (K)	9757	mg/kg	2,5	12,5	1822	84
Litio (Li)	9757	mg/kg	2,5	12,5	244,6	26,4
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	2	10	10854	707
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	1	5	613	38
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	9757	mg/kg	9	45	610	65
Niquel (Ni)	9757	mg/kg	1	5	< 5	NE
Fosforo (P)	9757	mg/kg	4,5	22,5	755,7	45,6
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	2	10	24	11
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,4	12,0	965,0	58,0
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	3,5	24,9	4,0

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 54244/2018

Nº ALS LS					476192/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					19/09/2018	
Hora de Muestreo					13:15:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					RT-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Talio (Tl)	9757	mg/kg	3	15	< 15	NE
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	0,3	1,5	372,4	14,7
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,5	2,5	50,9	2,6
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,5	2,5	101,3	4,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					476193/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					22/09/2018	
Hora de Muestreo					12:45:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					RT-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	2	10	4907	354
Arsenico (As)	9757	mg/kg	3,5	17,5	284,2	28,6
Boro (B)	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 20,3	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,5	13,6	1,8
Berilio (Be)	9757	mg/kg	0,3	1,5	< 1,5	NE
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 7,5	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	0,9	4,5	928,2	16,3
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	2,8	1,1
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	0,8	4,0	< 4,0	NE
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	0,9	4,5	4,8	4,5
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	4,0	36,7	4,6
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	1,2	6,0	16735	725
Potasio (K)	9757	mg/kg	2,5	12,5	3055	133
Litio (Li)	9757	mg/kg	2,5	12,5	74,1	12,6
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	2	10	877	64
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	1	5	169	12
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	9757	mg/kg	9	45	< 45	NE
Niquel (Ni)	9757	mg/kg	1	5	7	5
Fosforo (P)	9757	mg/kg	4,5	22,5	304,1	28,8
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	2	10	45	12
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	1,6	8,0	< 8,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,4	12,0	549,0	37,9
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 12,5	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	3,5	< 3,5	NE
Talio (Tl)	9757	mg/kg	3	15	< 15	NE
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	0,3	1,5	12,0	1,6
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,5	2,5	4,6	2,5
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,5	2,5	55,7	3,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

LD: Límite de detección.
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Yauli y Morococha - Yauli - Junín

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero. Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 54244/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	14/10/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	14/10/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	14/10/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	14/10/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	14/10/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	14/10/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	14/10/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	14/10/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	14/10/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	14/10/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	14/10/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	14/10/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	14/10/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	14/10/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	14/10/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	14/10/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	14/10/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	14/10/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	14/10/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	14/10/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	14/10/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	14/10/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	14/10/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	14/10/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	14/10/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	14/10/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	14/10/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	14/10/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	14/10/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	14/10/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	14/10/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	100,6	80-120	14/10/2018
Antimonio (Sb)	90,1	80-120	14/10/2018
Arsenico (As)	107,5	80-120	14/10/2018
Bario (Ba)	82,4	80-120	14/10/2018
Berilio (Be)	83,7	80-120	14/10/2018
Bismuto (Bi)	98,9	80-120	14/10/2018
Cadmio (Cd)	90,1	80-120	14/10/2018
Calcio (Ca)	83,2	80-120	14/10/2018
Cobalto (Co)	87,0	80-120	14/10/2018
Cobre (Cu)	97,0	80-120	14/10/2018
Cromo (Cr)	101,0	80-120	14/10/2018
Estaño (Sn)	88,2	80-120	14/10/2018
Estroncio (Sr)	89,1	80-120	14/10/2018
Fosforo (P)	85,1	80-120	14/10/2018
Hierro (Fe)	104,1	80-120	14/10/2018
Litio (Li)	98,1	80-120	14/10/2018
Magnesio (Mg)	82,0	80-120	14/10/2018
Manganeso (Mn)	97,0	80-120	14/10/2018
Mercurio Total (Hg)	95,1	80-120	14/10/2018
Molibdeno (Mo)	102,5	80-120	14/10/2018
Niquel (Ni)	101,0	80-120	14/10/2018
Plata (Ag)	98,4	80-120	14/10/2018
Plomo (Pb)	103,0	80-120	14/10/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero. Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 54244/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	95,6	80-120	14/10/2018
Selenio (Se)	108,1	80-120	14/10/2018
Silicio (Si)	97,0	80-120	14/10/2018
Sodio (Na)	97,0	80-120	14/10/2018
Talio (Tl)	89,0	80-120	14/10/2018
Titanio (Ti)	96,6	80-120	14/10/2018
Vanadio (V)	92,8	80-120	14/10/2018
Zinc (Zn)	107,5	80-120	14/10/2018

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
RT-01	Cliente	Roca	27/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RT-02	Cliente	Roca	27/09/2018	14/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RT-03	Cliente	Roca	27/09/2018	19/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RT-05	Cliente	Roca	27/09/2018	22/09/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11449	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
9757	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 54244/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
RT-01	476190/2018-1.0	nmunutp&4091674
RT-02	476191/2018-1.0	omunutp&4191674
RT-03	476192/2018-1.0	pmunutp&4291674
RT-05	476193/2018-1.0	qmunutp&4391674

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

17687

Grupo. 542344/2018

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Norvin Requena Sánchez
Teléfono/Anexo	993 78 43 42
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junín

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli y Morococha

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 2049-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Norvin Requena

Fecha (AAAA/MM/DD): 2018/09/23

Hora (24 H): 21:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☒ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
476190	RT-01	2018/09/14	14:10	SU	1	-	-	✓	Muestra de roca.
476191	RT-02	2018/09/14	15:45	SU	1	-	-	✓	Muestra de roca.
476192	RT-03	2018/09/19	13:15	SU	1	-	-	✓	Muestra de roca.
476193	RT-05	2018/09/22	12:45	SU	1	-	-	✓	Muestra de roca.

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye mercurio y uranio

RESPONSABLE 1: Karem Orosco Chambi — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Norvin Requena Sanchez — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 27-09-2018

Hora de Recepción: 15:20

Recibido por: F. Sosaya

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

ANEXO B.7

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

BOFEDALES

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO e
2018-E01-093202 ✓
CREADO: GHUAMANI
IMPRESO: LANANCA
EL: 16/11/2018 10:07

INGRESO : 15/11/2018 16:04 **REFERENCIA:** CARTA S/N
REMITENTE : SADY GARCIA BENDEZU - UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
ASUNTO : REMITE INFORME DE ENSAYOS -

DESCRIPCION : INFORME DE ENSAYO, ANALISIS DE CARACTERIZACION DE SUELOS R.H. 65169-2018

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	15/11/2018 16:04	02	CARTA S/N	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
16 NOV. 2018
V°B° Hora: 3:40
Firma

PLAZO

FIRMA

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ENSAYO: Análisis foliar, carbono, relación carbono/ nitrógeno y nitrato - H.R. 65171 – 2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA

Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 1763 - 2018 CUC: 001-9-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM

Emitido por: LASPAF - UNALM

Fecha de Emisión: 14/11/18

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ANALISIS FOLIAR

SOLICITANTE : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

PROCEDENCIA : JUNIN/ YAULI/ YAULI

MUESTRA DE : TEJIDO VEGETAL

REFERENCIA : H.R. 65171

FECHA DE RECEPCION : 27/09/2018

FECHA DE ANALISIS : 26/10/2018

N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	S %	Na %	Zn ppm	Cu ppm	Mn ppm	Fe ppm	B ppm	M.S. %
4870	BOF-01	1.68	0.11	0.50	5.87	0.78	0.35	0.04	185	189	1350	431	37	61.83
4871	BOF-02	1.93	0.10	0.40	1.24	0.39	0.29	0.05	305	94	480	306	24	32.25
4872	BOF-03	1.06	0.07	0.74	1.52	0.75	0.37	0.12	1535	82	1450	1201	36	16.51
4873	BOF-04	1.74	0.08	0.71	0.95	0.16	0.26	0.03	460	80	780	1810	23	30.57
4874	BOF-05	1.99	0.09	0.40	0.52	0.16	0.46	0.03	1585	207	1520	4500	27	37.30

N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	C %	Relación C/N	Nitrato %
4870	BOF-01	45.32	26.98	0.00
4871	BOF-02	49.95	25.85	0.00
4872	BOF-03	54.65	51.36	0.00
4873	BOF-04	53.47	30.80	0.178
4874	BOF-05	47.76	24.02	0.00

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

Metodologías empleadas en el Laboratorio de análisis de Suelos, Plantas, Aguas, y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina

Plantas o foliar

1. Nitrógeno: Método de Kjeldahl.
2. Fósforo: Método del azul de molibdeno.
3. Potasio: Espectrofotometría de absorción atómica.
4. Calcio: Espectrofotometría de absorción atómica.
5. Magnesio: Espectrofotometría de absorción atómica.
6. Azufre: Método turbidimétrico empleando el cloruro de bario.
7. Sodio: Espectrofotometría de absorción atómica.
8. Hierro: Espectrofotometría de absorción atómica.
9. Cobre: Espectrofotometría de absorción atómica.
10. Zinc: Espectrofotometría de absorción atómica.
11. Manganeso: Espectrofotometría de absorción atómica.
12. Boro: Método colorimétrico empleando la curcumina disuelta en ácido acético glacial.
13. Materia seca: Diferencia de peso, gravimetría.
14. Carbono: Método de Walkley y Black o del Dicromato de Potasio, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. Método alternativo: Acenización o calcinación de la muestra.
15. Nitrato: Método del lón selectivo.

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe de Laboratorio

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SAÑCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1763-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/23

Hora: 21:00

Medio de Envío: Aerolínea [ ] Privado [ ] Agencia [X] Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x) — PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Análisis Edáfico completo	Carbono	Relación C/N	Nitrato	OBSERVACIONES
	BOF-01	2018/09/09	12:00	OTRO	1	-	-	✓	✓	✓	✓	
	BOF-02	2018/09/14	14:41	OTRO	1	-	-	✓	✓	✓	✓	
	BOF-03	2018/09/20	12:30	OTRO	1	-	-	✓	✓	✓	✓	
	BOF-04	2018/09/19	15:00	OTRO	1	-	-	✓	✓	✓	✓	
	BOF-05	2018/09/21	11:20	OTRO	1	-	-	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

* Envases de Papel (sobre)

RESPONSABLE	FIRMA
RESPONSABLE 1: Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2: DIEGO NIETO PALACIOS	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: NORVIN REQUENA SANCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

- Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea
- Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; ARES: Agua de Reposición; ASAL: Agua Salobre
- Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Agua de lavandería; AC: Agua de calderas; AIY: Agua de inyección y reinyección

SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo

OTROS: Biológica

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservante adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plastico ; V = Vidrio; E = Ei

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepcion:

Hora de Recepcion:

Recibido por:

Laboratorio de Suelos, Agua y Plantas — LASPAF — UNALM

OBSERVACIONES

total 5 muestras

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO e
2018-E01-093202 ✓
CREADO: GHUAMANI
IMPRESO: LANANCA
EL: 16/11/2018 10:07

INGRESO : 15/11/2018 16:04 **REFERENCIA:** CARTA S/N

REMITENTE : SADY GARCIA BENDEZU - UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

ASUNTO : REMITE INFORME DE ENSAYOS -

DESCRIPCION : INFORME DE ENSAYO, ANALISIS DE CARACTERIZACION DE SUELOS R.H. 65169-2018

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	15/11/2018 16:04	02	CARTA S/N	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
16 NOV. 2018
V°B° Hora: 3:40
Firma

PLAZO

FIRMA

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ENSAYO: Análisis de caracterización de suelos, microelementos disponibles y totales, coeficientes hídricos (punto de marchitez y capacidad y campo) densidad aparente, carbono orgánico total en Shimadzu y carbono oxidable en permanganato de potasio - H.R. 65170 – 2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA

Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 1764-2018 y 1794-2018 CUC: 001-9-2018-401

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: LASPAF - UNALM

Fecha de Emisión: 14/11/18

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Departamento : JUNIN
Distrito : YAULI
Referencia : H.R. 65170-137C-18

Provincia : YAULI
Fecha de recepción : 27/09/2018
Fecha de análisis : 26/10/2018

Número de Muestra								Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1)	$CaCO_3$	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$	de	de	Sat. De
		(1:1)	dS/m	%	%	ppm	ppm	%	%	%		meq/100g						Cationes	Bases	Bases
12252	BOF-01A	7.76	1.57	0.00	11.93	10.8	189	61	29	10	Fr.A.	23.20	14.30	8.20	0.42	0.28	0.00	23.20	23.20	100
12253	BOF-02A	6.91	1.51	0.00	45.59	5.9	307	MATERIAL ORGANICA				61.44	22.10	8.15	0.71	1.61	0.00	32.57	32.57	53
12254	BOF-02B	6.78	0.73	0.00	10.30	2.8	76	51	31	18	Fr.	39.04	18.80	9.35	0.18	0.45	0.00	28.79	28.79	74

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		Capacidad	Punto de	Densidad
Lab	Claves	de campo	marchitez	aparente
		%	%	g/cc
12252	BOF-01A	39.57	24.69	0.51
12253	BOF-02A	100.57	61.54	0.16
12254	BOF-02B	50.82	30.28	0.42

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Departamento : JUNIN
Distrito : YAULI
Referencia : H.R. 65170-137C-18

Provincia YAULI
Fecha de recepción 27/09/2018
Fecha de análisis 26/10/2018

Número de Muestra			C.E.					Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH (1:1)	(1:1) dS/m	$CaCO_3$ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textural	meq/100g	Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$	de Cationes	de Bases	Sat. De Bases
12255	BOF-03A	7.55	2.68	33.00	8.43	7.0	899	19	61	20	Fr.L.	26.88	13.50	5.48	1.45	0.37	0.00	20.81	20.81	77
12256	BOF-03B	7.67	1.32	32.00	4.69	1.8	221	29	55	16	Fr.L.	30.80	15.80	6.42	0.47	0.48	0.00	23.17	23.17	75
12257	BOF-04A	7.17	1.48	0.00	64.48	108.4	1476	MATERIAL ORGANICO				68.80	38.70	3.00	3.62	1.35	0.00	46.66	46.66	68

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		Capacidad de campo %	Punto de marchitez %	Densidad aparente g/cc
Lab	Claves			
12255	BOF-03A	76.11	46.18	0.49
12256	BOF-03B	75.05	45.51	0.57
12257	BOF-04A	155.59	96.11	0.11

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Departamento : JUNIN
Distrito : YAULI
Referencia : H.R. 65170-137C-18

Provincia YAULI
Fecha de recepción : 27/09/2018
Fecha de análisis : 26/10/2018

Número de Muestra			C.E.					Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH (1:1)	(1:1) dS/m	$CaCO_3$ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textural	meq/100g	Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$	de Cationes	de Bases	Sat. De Bases
12258	BOF-04B	6.95	1.14	0.00	75.95	113.3	778	MATERIAL ORGANICO				80.00	50.50	2.25	1.26	0.96	0.00	54.96	54.96	69
12259	BOF-05A	4.75	1.03	0.00	32.52	2.3	94	75	15	10	Fr.A.	56.80	4.63	0.71	0.21	0.35	3.55	9.44	5.89	10
12260	BOF-05B	4.66	1.25	0.00	36.86	7.7	88	MATERIAL ORGANICO				61.60	4.75	1.04	0.17	0.46	2.75	9.16	6.41	10

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		Capacidad de campo %	Punto de marchitez %	Densidad aparente g/cc
Lab	Claves			
12258	BOF-04B	167.30	103.47	0.09
12259	BOF-05A	59.17	38.45	0.14
12260	BOF-05B	56.16	33.64	0.12

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN SUELO

SOLICITANTE : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

PROCEDENCIA : JUNIN/ YAULI/ YAULI

REFERENCIA : H.R. 65170

FECHA DE RECEPCION : 27/09/2018

FECHA DE ANALISIS : 26/10/2018

Número Muestra		Fe disponible	Cu disponible	Mn disponible	Zn disponible	B disponible
Lab	Claves	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
12252	BOF-01A	466.00	6.20	53.80	10.20	0.60
12253	BOF-02A	100.00	6.40	101.80	61.60	0.00
12254	BOF-02B	135.00	7.40	34.10	72.70	0.00
12255	BOF-03A	49.00	135.90	227.20	55.50	0.00
12256	BOF-03B	119.00	143.90	42.40	97.90	0.02
12257	BOF-04A	91.00	1.20	55.50	364.00	1.30
12258	BOF-04B	76.50	1.80	85.50	370.50	0.93
12259	BOF-05A	26.00	103.40	359.50	88.00	0.06
12260	BOF-05B	1119.00	120.10	306.00	90.00	0.24

Número Muestra		Fe totales	Cu totales	Mn totales	Zn totales	B totales
Lab	Claves	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
12252	BOF-01A	9266.78	45.79	1449.87	367.31	21.18
12253	BOF-02A	25929.06	89.47	949.32	402.90	23.47
12254	BOF-02B	24756.45	38.00	152.66	340.91	25.33
12255	BOF-03A	56266.47	647.82	25307.88	21994.01	40.09
12256	BOF-03B	50723.87	895.81	21767.57	24408.43	41.89
12257	BOF-04A	6376.73	158.51	2855.90	40291.64	18.79
12258	BOF-04B	1982.38	126.87	638.15	40474.14	15.63
12259	BOF-05A	58901.99	467.81	33107.61	3622.59	32.78
12260	BOF-05B	49281.49	460.88	23743.20	3362.55	27.10

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN SUELO

SOLICITANTE : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

PROCEDENCIA : JUNIN/ YAULI/ YAULI

REFERENCIA : H.R. 65170

FECHA DE RECEPCION : 27/09/2018

FECHA DE ANALISIS : 26/10/2018

Número Muestra		COT	COxP
Lab	Claves	%	mg/kg
12252	BOF-01A	11.80	4807.35
12253	BOF-02A	28.97	10775.70
12254	BOF-02B	5.64	2537.70
12255	BOF-03A	9.04	3197.03
12256	BOF-03B	7.38	2368.20
12257	BOF-04A	30.34	16348.50
12258	BOF-04B	35.88	17883.60
12259	BOF-05A	19.01	4315.44
12260	BOF-05B	30.72	6015.60

COT: Carbono orgánico total.
COxP: Carbono oxidable en $KMnO_4$.

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SAÑCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Junin

Provincia: Yauli

Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1764-2018 y 1794-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/23

Hora: 21:00

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☒

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Caracterización de Suelos	Microelementos Disponibles	Microelementos totales	Coeficientes hídricos	Densidad aparente	Carbono Orgánico Total	Carbono Oxidable en KMnO4	OBSERVACIONES
	BOF-01A	2018/09/09	12:00	SU	1	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-02A	2018/09/14	14:41	SU	1	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-02B	2018/09/14	14:41	SU	1	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-03A	2018/09/20	12:30	SU	1	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-03B	2018/09/20	12:30	SU	1	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-04A	2018/09/19	15:00	SU	1	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-04B	2018/09/19	15:00	SU	1	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-05A	2018/09/21	11:20	SU	1	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-05B	2018/09/21	11:20	SU	1	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: Caracterización de suelo, microelementos disponibles, microelementos totales, coeficientes hídricos densidad aparente, carbono orgánico total, carbono oxidable en $KMnO_4$

RESPONSABLE 1: Walker Ruiz Cáceres — FIRMA:

RESPONSABLE 2: Diego Nieto Palacios — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Norvin Requena Sánchez — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref. NTP 214.042)

Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea

Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; ARES: Agua de Reposición; ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso: AP: Agua para Pesada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación caldera; AI: Agua de levadura; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reposición

SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD: BNC: Blanco de Campo; BVV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Cadena de frío	☐	☐
Envases del tamaño adecuado	☐	☐

(*) P: Plástico; V: Vidrio; E: Otro

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción:

Recibido por:

Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

OBSERVACIONES: total 9 muestras

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Nº DE REGISTRO
2018-E01-082676 ✓
CREADO: GHUAMANI
IMPRESO: LANANCA
EL: 11/10/2018 08:31

HOJA DE TRAMITE

INGRESO : 10/10/2018 16:44 **REFERENCIA:** CARTA S/N

REMITENTE : SUSAN FAJARDO CANAL - AGQ PERU SAC

ASUNTO : INFORME DE ENSAYO -

DESCRIPCION : SE REMITE EL INFORME DE ENSAYO CON EL GRUPO DE MUESTRAS AMBIENTALES CON EL TDR 1929

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	10/10/2018 16:44	02	CARTA S/N	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
11 OCT. 2018
V°B° Hora: 11:46
Firma

PLAZO

FIRMA

AGQ Labs

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
10 OCT. 2018
Reg. Nº: 082678
Firma: HORA: 16:44
La Recepción no Implica Conformidad

La Perla, 10 de Octubre del 2018

Sr:

FRANCISCO GARCIA A

DIRECCION DE EVALUACION AMBIENTAL

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL (OEFA)

Presente. –

Estimado:

Por intermedio de la presente, les saludamos cordialmente y les hacemos llegar los informes correspondientes a los servicios de ANALISIS DE MUESTRAS AMBIENTALES, cuya relación es

TDR	MATRIZ	ESTUDIO	CONTRATO	COORDINACION	FECHA DE INGRESO DE LA MUESTRA	FECHA REPORTE MAX AGQ	FECHA DE ENVIO INFORME
1929	vegetal	saa-18/01086	PE18/3025	DE.	25/09/2018	10/10/2018	10/10/2018

Agradeciendo su gentil atención, quedamos de Uds.

Atentamente,

Se adjunta:

2 Originales de Informes de laboratorio
1 Copia de la cadena de custodia
1 Copia del requerimiento (TDR)

AGQ PERU SAC
Quím. Susan Elizabeth Fajardo Canal
Gerente de Medio Ambiente

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
11 OCT. 2018
VºBº Hora: 11:46
Firma

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**VEGETAL**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-18/01086 TDR N° 1929-2018	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE18-3025

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.
CIP 206791

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 02/10/2018

OBSERVACIONES:
Anexos Técnico 1: QA/QC: Anexos Técnico 2: Límite y rango de trabajo..

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01086 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	VEGETAL

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			V-18/057490 TDR N° 1929-2018 / BoF-01	V-18/057492 TDR N° 1929-2018 / BoF-02	V-18/057493 TDR N° 1929-2018 / BoF-03	V-18/057494 TDR N° 1929-2018 / BoF-04	V-18/057495 TDR N° 1929-2018 / BoF-05
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Metales Pesados							
Aluminio Total	± 11 %	mg/kg	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg	1,1	4,6	9,7	0,79	9,3
Arsénico Total	± 13 %	mg/kg	13	> 20	> 20	> 20	> 20
Bario Total	± 12 %	mg/kg	> 20,0	18,2	> 20,0	> 20,0	> 20,0
Berilio Total	± 11 %	mg/kg	< 0,01	0,04	0,10	< 0,01	0,27
Boro Total	± 10 %	mg/kg	10,8	10,4	11,2	6,9	7,0
Cadmio Total	± 13 %	mg/kg	0,349	5,48	10,7	0,267	5,30
Cobalto Total	± 13 %	mg/kg	0,18	0,97	6,37	0,16	1,84
Cobre Total	± 13 %	mg/kg	> 50	27	> 50	22	> 50
Cromo Total	± 12 %	mg/kg	3,1	1,3	1,7	1,1	5,3
Estaño Total	± 6 %	mg/kg	0,410	0,167	0,282	0,032	0,185
Estroncio Total	± 9 %	mg/kg	> 20,0	> 20,0	> 20,0	> 20,0	> 20,0
Hierro Total	± 9 %	mg/kg	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50
Litio Total	± 5 %	mg/kg	0,373	0,588	0,865	0,280	0,515
Manganeso Total	-	mg/kg	0,312	0,514	4,03	1,54	3,45
Mercurio Total	± 8 %	mg/kg	0,08	< 0,01	0,29	< 0,01	0,06
Molibdeno Total	-	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02
Níquel Total	± 7 %	mg/kg	2,49	1,69	5,14	0,889	4,70
Plata Total	± 10 %	mg/kg	0,72	0,41	1,77	0,24	1,20
Plomo Total	± 12 %	mg/kg	16,8	> 20,0	> 20,0	8,04	> 20,0
Selenio Total	± 9 %	mg/kg	0,300	0,830	1,81	0,763	1,53
Titanio Total	± 4 %	mg/kg	4,87	4,85	3,77	2,91	11,5
Vanadio Total	± 6 %	mg/kg	0,992	1,53	0,890	0,511	2,90
Zinc Total	± 13 %	mg/kg	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01086 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	VEGETAL

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Metales Pesados				
Aluminio Total	PE-324	Espect ICP-MS		1 - 50 mg/kg
Antimonio Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,01 - 20 mg/kg
Arsénico Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,01 - 20 mg/kg
Bario Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,030 - 20,0 mg/kg
Berilio Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,01 - 5,00 mg/kg
Boro Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,2 - 50,0 mg/kg
Cadmio Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,010 - 20,0 mg/kg
Cobalto Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,01 - 20,0 mg/kg
Cobre Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,03 - 50 mg/kg
Cromo Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,03 - 20 mg/kg
Estaño Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,010 - 20,0 mg/kg
Estroncio Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,010 - 20,0 mg/kg
Hierro Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,2 - 50 mg/kg
Litio Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,050 - 20,0 mg/kg
Manganeso Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,025 - 20,0 mg/kg
Mercurio Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,01 - 5,0 mg/kg
Molibdeno Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,01 - 10 mg/kg
Níquel Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,010 - 20,0 mg/kg
Plata Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,05 - 20,0 mg/kg
Plomo Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,010 - 20,0 mg/kg
Selenio Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,050 - 20,0 mg/kg
Titanio Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,030 - 20,0 mg/kg
Vanadio Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,030 - 20,0 mg/kg
Zinc Total	PE-324	Espect ICP-MS		0,50 - 50 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-18/01086 TDR N° 1929-2018	Tipo Muestra:	VEGETAL

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
V-18/057490	BoF-01	09/09/2018 12:00	JUNÍN - YAULI - YAULI		29/09/2018	25/09/2018	V-5001-PE	Cliente
V-18/057492	BoF-02	14/09/2018 14:41	JUNÍN - YAULI - YAULI		29/09/2018	25/09/2018	V-5001-PE	Cliente
V-18/057493	BoF-03	20/09/2018 12:30	JUNÍN - YAULI - YAULI		29/09/2018	25/09/2018	V-5001-PE	Cliente
V-18/057494	BoF-04	19/09/2018 15:00	JUNÍN - YAULI - YAULI		29/09/2018	25/09/2018	V-5001-PE	Cliente
V-18/057495	BoF-05	21/09/2018 11:20	JUNÍN - YAULI - YAULI		29/09/2018	25/09/2018	V-5001-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: V-18/057490, V-18/057492, V-18/057493, V-18/057494, V-18/057495

AT: V-5001-PE
Fecha Emisión: 10/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Metales						
	Aluminio Total	PE-324	ICP-MS	0,2	1	1-50 mg/Kg
	Antimonio Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Arsénico Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Bario Total	PE-324	ICP-MS	0,01	0,03	0,03-20 mg/Kg
	Berilio Total	PE-324	ICP-MS	0,01	0.01	0,01-5 mg/Kg
	Boro Total	PE-324	ICP-MS	0,07	0,2	0,2-50 mg/Kg
	Cadmio Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Cobalto Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Cobre Total	PE-324	ICP-MS	0,02	0.03	0,03-50 mg/Kg
	Cromo Total	PE-324	ICP-MS	0,01	0,03	0,03- 20 mg/Kg
	Estaño Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Estroncio Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Hierro Total	PE-324	ICP-MS	0,07	0,2	0,2-50 mg/Kg
	Litio Total	PE-324	ICP-MS	0,02	0,05	0,05-20 mg/Kg
	Manganeso Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0.0250	0,025-20 mg/Kg
	Mercurio Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-5 mg/Kg
	Molibdeno Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-10 mg/Kg
	Níquel Total	PE-324	ICP-MS	0,01	0.01	0,01-20 mg/Kg
	Plata Total	PE-324	ICP-MS	0,02	0,05	0,05-20 mg/Kg
	Plomo Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Selenio Total	PE-324	ICP-MS	0,02	0,05	0,05-20 mg/Kg
	Titanio Total	PE-324	ICP-MS	0,01	0,03	0,03-20 mg/Kg
	Vanadio Total	PE-324	ICP-MS	0,01	0,03	0,03-20 mg/Kg
	Zinc Total	PE-324	ICP-MS	0,2	0,5	0,5-50 mg/Kg

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: V-18/057490, V-18/057492, V-18/057493, V-18/057494, V-18/057495

AT: V-5001-PE
Fecha Emisión: 10/10/2018

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Metales						
	Aluminio Total	PE-324	ICP-MS	0,2	1	1-50 mg/Kg
	Antimonio Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Arsénico Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Bario Total	PE-324	ICP-MS	0,01	0,03	0,03-20 mg/Kg
	Berilio Total	PE-324	ICP-MS	0,01	0.01	0,01-5 mg/Kg
	Boro Total	PE-324	ICP-MS	0,07	0,2	0,2-50 mg/Kg
	Cadmio Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Cobalto Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Cobre Total	PE-324	ICP-MS	0,02	0.03	0,03-50 mg/Kg
	Cromo Total	PE-324	ICP-MS	0,01	0,03	0,03- 20 mg/Kg
	Estaño Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Estroncio Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Hierro Total	PE-324	ICP-MS	0,07	0,2	0,2-50 mg/Kg
	Litio Total	PE-324	ICP-MS	0,02	0,05	0,05-20 mg/Kg
	Manganeso Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0.0250	0,025-20 mg/Kg
	Mercurio Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-5 mg/Kg
	Molibdeno Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-10 mg/Kg
	Níquel Total	PE-324	ICP-MS	0,01	0.01	0,01-20 mg/Kg
	Plata Total	PE-324	ICP-MS	0,02	0,05	0,05-20 mg/Kg
	Plomo Total	PE-324	ICP-MS	0,003	0,01	0,01-20 mg/Kg
	Selenio Total	PE-324	ICP-MS	0,02	0,05	0,05-20 mg/Kg
	Titanio Total	PE-324	ICP-MS	0,01	0,03	0,03-20 mg/Kg
	Vanadio Total	PE-324	ICP-MS	0,01	0,03	0,03-20 mg/Kg
	Zinc Total	PE-324	ICP-MS	0,2	0,5	0,5-50 mg/Kg

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

SAA-V2/01086

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SANCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN
Departamento: Junin
Provincia: Yauli
Distrito: Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401
TDR N°: 1929-2018

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: NORVIN REQUENA
Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/09/23
Hora: (24 H) 21:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales en tejido vegetal	OBSERVACIONES
V-18/057490	BOF-01	2018/09/09	12:00	Vegetal	1	–	–	✓	
" 057492	BOF-02	2018/09/14	14:41	Vegetal	1	–	–	✓	
" 057493	BOF-03	2018/09/20	12:30	Vegetal	1	–	–	✓	
" 057494	BOF-04	2018/09/19	15:00	Vegetal	1	–	–	✓	
" 057495	BOF-05	2018/09/21	11:20	Vegetal	1	–	–	✓	

AGQ PERU 25 SEP 2018

OBSERVACIONES GENERALES

*Envases de papel (sobre)

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Walker Ruiz Cáceres	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Diego Nieto Palacios	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
NORVIN REQUENA SÁNCHEZ	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
Vegetal

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 25-09-18
Hora de Recepción: 15:50 H
Recibido por: María Pía.

OBSERVACIONES

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

HOJA DE TRAMITE

Nº DE REGISTRO e
2018-E01-093202 ✓
CREADO: GHUAMANI
IMPRESO: LANANCA
EL: 16/11/2018 10:07

INGRESO : 15/11/2018 16:04 **REFERENCIA:** CARTA S/N

REMITENTE : SADY GARCIA BENDEZU - UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

ASUNTO : REMITE INFORME DE ENSAYOS -

27.09.18 → Jodie Maria 16.11.18

DESCRIPCION : INFORME DE ENSAYO, ANALISIS DE CARACTERIZACION DE SUELOS R.H. 65169-2018

TIPO	ENVIADO POR	PARA	FECHA DERIVACION	A/T	DOCUMENTO GENERADO	OBSERVACIONES
ORIG.	RE	DEAM -> SIN ASIGNAR	15/11/2018 16:04	02	CARTA S/N	

OFICINAS:

PCD Presidencia del Consejo Directivo	OAD Oficina de Administración	DPEF-CSEP Coord. de Sistematización, Est. y Opt. de Procesos	DSAP Dirección de Supervisión Ambiental en Actividades Productivas
PCD-CP Coordinación Parlamentaria	OAD-CAPR Coord.de Recaudación y Control del Aporte por Regulación	DPEF-CSIG Coord. del Sistema de Información Geofráfica	DSAP-CAGR Coord. de Sup. Amb. en Agricultura
PCD-CGSA Coord. de Gestión Socio Ambiental	OAD-COAC Ejecutor Coactivo	DPEF-SMER Subdirección de Políticas y Mejora Regulatoria	DSAP-CPES Coord. de Sup. Amb. en Pesca
PCD-CODE Coord.de Oficinas Desconcentradas	OAD-UAB Unidad de Abastecimiento	DPEF-SEFA Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental	DSAP-CIND Coord. de Sup. Amb. en Industria
PCD-UCP Unidad Coordinadora del Programa "Mejoramiento y Ampliación de los	OAD-UAB-CTER Coord.del Reg. y Contratación de Terceros Evaluadores, Supervisores y Fiscalizadores	DPEF-SEFA-COFEMA Coord. de Fiscalias Especializadas en Materia Ambiental	DSIS Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios
GEG Gerencia General	OAD-UFI Unidad de Finanzas	DPEF-SEFA-SINADA Coordinación del Servicio Nacional de Denuncias Ambientales	DSIS-CRES Coord. de Sup. Amb. en Residuos Sólidos
GEG-CIEA Coord. de Integridad, Responsabilidad Ética y Anticorrupción	OAD-URH Unidad de Gestión de Recursos Humanos	DPEF-SFOR Subdirección de Fortalecimiento de Capacidades en Fiscalización Ambiental	DSIS-CCAM Coordinación de Seguimiento y Verificación a las Consultoras Ambientales
GEG-CTDA Coord. de Tramite Documentario y Archivo	OAD-URH-SPAD Sec. Téc. de Procedimientos Administrativos Disciplinarios	DEAM Dirección de Evaluación Ambiental	DFAI Dirección de Fiscalización y Aplicación de Incentivos
TFA Tribunal de Fiscalización Ambiental	OTI Oficina de Tecnologías de la Información	DEAM-STEC Subdirección Técnica Cientifica	DFAI-SFAP Subdirección de Fiscalización en Actividades Productivas
ST-TFA Secretaría Técnica del Tribunal de Fiscalización Ambiental	ORI Oficina de Relaciones Institucionales y Atención a la Ciudadanía	DEAM-SSIM Subdirección de Sitios Impactados	DFAI-SFEM Subdirección de Fiscalización en Energía y Minas
OCI Órgano de Control Institucional	ORI-CSAC Coord. del Servicio de Información y Atención a la Ciudadanía	DSEM Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas	DFAI-SFIS Subdirección de Fiscalización en Infraestructura y Servicios
PRO Procuraduría Pública	ORI-CIMI Coordinación de Imagen Institucional	DSEM-CHID Coord. de Sup. Amb. en Hidrocarburos	DFAI-SSAG Subdirección de Sanción y Gestión de Incentivos
OAJ Oficina de Asesoría Jurídica	ORI-CRIN Coordinación de Relaciones Interinstitucionales	DSEM-CELE Coord. de Sup. Amb.en Electricidad	FR Monitoreo del proc. de implementación y seguimiento de recomendaciones de los
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	DPEF Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental	DSEM-CMIN Coord.de Sup. Amb. en Minería	RAI Resp. de Acceso a la Información

ACCIONES

38 AGENDAR	30 AUTORIZADO	42 DIFUNDIR POR CORREO	37 INFORMAR A PCD	22 PROYECTAR RESOLUCIÓN	34 RESPONDER DIRECTAMENTE AL INTERESADO
19 AGREGAR A EXPEDIENTE	02 CONOCIMIENTO Y FINES	28 DISTRIBUIR	11 OPINIÓN	32 REALIZAR EVALUACIÓN	41 REUNION
16 ARCHIVAR	03 COORDINAR	10 ELABORAR INFORME	29 PARA SU CONSIDERACION	24 REALIZAR SUPERVISIÓN	14 SEGUIMIENTO
07 ASISTIR	04 CUMPLIMIENTO	20 GEST. VB° Y/O FIRMA	12 PREPARAR RESPUESTA	13 RECOMENDACIÓN	17 TRAMITAR
39 ATENDER PEDIDO	05 DEVOLUCIÓN				

OBSERVACIONES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
16 NOV. 2018
V°B° Hora: 3:40
Firma

PLAZO

FIRMA

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ENSAYO: Análisis microbiológico de suelo, humedad gravimétrica, organismos mesófilos totales (bacterias, actinomicetos y hongos), respiración microbiana, biomasa microbiana, bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre y bacterias nitrificantes H.R. 65173 – 2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA

Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 1896 - 2018 CUC: 001-9-2018-401

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: LASPAF - UNALM

Fecha de Emisión: 14/11/18

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS MICROBIOLÓGICO COMPLETO

SOLICITANTE : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

MUESTRA DE : SUELO

PROCEDENCIA : JUNÍN/ YAULI/ YAULI

REFERENCIA : H.R. 65173

FECHA DE RECEPCION : 28/09/2018

FECHA DE ANALISIS : 05/11/2018

Código de muestra	Código de campo	Humedad gravim (%)	Organismos mesófilos totales (UFC/ g suelo seco)			Respiración microbiana	Biomasa microbiana	Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre	Bacterias nitrificantes
			Bacterias	Actinomicetos	Hongos	mg CO_2/ g suelo seco/ día	mg C/ g suelo seco	Organismos/ g suelo seco	
257	BOF-01A	221.05	15.80×10^7	1.50×10^4	10.00×10^3	0.46	0.01	3.90×10^3	4.30×10^3
258	BOF-02A	351.60	6.20×10^7	5.00×10^3	4.65×10^6	1.20	0.07	2.30×10^5	9.30×10^4
259	BOF-02B	153.92	10.10×10^6	1.00×10^4	7.00×10^4	0.08	0.29	2.30×10^4	2.30×10^4
260	BOF-03A	347.80	4.05×10^7	1.50×10^3	9.00×10^4	1.51	0.03	2.30×10^4	7.50×10^4
261	BOF-03B	206.75	$6.55 \times 10_7$	1.50×10^3	3.00×10^4	0.52	0.03	1.50×10^4	2.30×10^4

UFC : Unidad formadora de colonia

* N.D.: No detectable

Dr. Sady García Bendezú
Jefe de Laboratorio de Microbiología

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS MICROBIOLÓGICO COMPLETO

SOLICITANTE : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

MUESTRA DE : SUELO

PROCEDENCIA : JUNÍN/ YAULI/ YAULI

REFERENCIA : H.R. 65173

FECHA DE RECEPCION : 28/09/2018

FECHA DE ANALISIS : 05/11/2018

Código de muestra	Código de campo	Humedad gravim (%)	Organismos mesófilos totales (UFC/ g suelo seco)			Respiración microbiana	Biomasa microbiana	Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre	Bacterias nitrificantes
			Bacterias	Actinomicetos	Hongos	mg CO_2/ g suelo seco/ día	mg C/ g suelo seco	Organismos/ g suelo seco	
262	BOF-04A	946.83	10.50×10^6	5.00×10^3	7.00×10^4	2.04	0.45	2.10×10^5	1.50×10^7
263	BOF-04B	800.28	4.00×10^6	10.00×10^3	1.00×10^4	0.85	2.63	6.40×10^3	2.30×10^4
264	BOF-05A	102.47	5.45×10^7	16.50×10^4	1.30×10^5	0.32	0.67	0.23×10^4	3.90×10^5
265	BOF-05B	684.54	2.85×10^7	2.00×10^4	3.50×10^4	0.45	0.25	N.D.*	2.30×10^5

UFC : Unidad formadora de colonia

* N.D.: No detectable.

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe de Laboratorio de Microbiología

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

Metodologías empleadas en el Laboratorio de análisis de Suelos, Plantas, Aguas, y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina

Suelos – microbiológico

1. Humedad gravimétrica: Gravimetría. Diferencia de pesos.
2. Bacterias totales: Dilución en placas.
3. Actinomicetos totales: Dilución en placas.
4. Hongos totales: Dilución en placas.
5. Respiración microbiana: Captura en álcali.
6. Biomasa microbiana: Fumigación con cloroformo e incubación.
7. Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre: Número más probable.
8. Bacterias nitrificantes: Número más probable.

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas
LASPAF
UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	NORVIN REQUENA SÁNCHEZ
Teléfono/Anexo	993784342
Correo(s) Electrónico(s)	nrequena@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento:	Junin
Provincia:	Yauli
Distrito:	Yauli

C.U.C. N°: 001-9-2018-401

TDR N°: 1896-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: NORVIN REQUENA

Fecha: 2018/09/23

Hora: 21:00

Medio de Envio: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [X] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARAMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Respiración de Suelo (basal)	Bacterias totales	Actinicetos totales	Hongos totales	Cuantif. de bacterias nitrificantes	Cuantif. de bacterias fijadoras	Biomasa microbiana	OBSERVACIONES
	BOF-01A	2018/09/09	12:00	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-02A	2018/09/14	14:41	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-02B	2018/09/14	14:41	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-03A	2018/09/20	12:30	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-03B	2018/09/20	12:30	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-04A	2018/09/19	15:00	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-04B	2018/09/19	15:00	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-05A	2018/09/21	11:20	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico
	BOF-05B	2018/09/21	11:20	SU	1	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Suelo Orgánico

OBSERVACIONES GENERALES

Los parámetros a analizar son: Respiración de suelo (basal), bacterias totales, actinicetos totales, hongos totales, cuantificación de bacterias nitrificantes, cuantificación de bacterias fijadoras de nitrogeno de vida libre, biomasa microbiana.

RESPONSABLE 1: Walker Ruiz Cáceres — FIRMA:

RESPONSABLE 2: Diego Nieto Palacios — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: NORVIN REQUENA SÁNCHEZ — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREF: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de Evaporación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BAC: Blanco de Campo
BAV: Blanco Viajero
Dup: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Cooler Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Estéril

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción:

Recibido por:

OBSERVACIONES

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas — LASPAF — UNALM

Resultados de identificación taxonómica en los bofedales del área de influencia de la UM Toromocho

Código	Familia	Especie
BOF-01	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.
	Plantaginaceae	*Plantago tubulosa* Decne.
	Poaceae	*Aciachne pulvinata* Benth.
	Asteraceae	*Cuatrecasasiella isernii* (Cuatrec.) H.Rob.
	poaceae	*Calamagrostis vicunarum* (Wedd.) Pilg.
	Asteraceae	*Oritrophium limnophilum* (Sch.Bip.) Cuatrec.
	Asteraceae	*Cotula mexicana* (DC.) Cabrera
	Asteraceae	*Werneria pygmaea* Gillies ex Hook. & Arn.
	Juncaceae	*Distichia muscoides* Nees & Meyen
	Gentianaceae	*Gentianella nitida* (Griseb.) Fabris
BOF-02	Poaceae	*Aciachne pulvinata* Benth.
	Gentianaceae	*Gentianella nitida* (Griseb.) Fabris
	Poaceae	*Agrostis breviculmis* Hitchc.
	Asteraceae	*Lucilia kunthiana* (DC.) Zardini
	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.
BOF-03	Juncaceae	*Distichia muscoides* Nees & Meyen
	Asteraceae	*Oritrophium limnophilum* (Sch.Bip.) Cuatrec.
	Cyperaceae	*Zameioscirpus muticus* Dhooge & Goetgh.
	Asteraceae	*Hypochaeris taraxacoides* (Meyen & Walp.) Ball
	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.
BOF-04	Poaceae	*Calamagrostis chrysantha* (J.Presl) Steud.
	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.
	Asteraceae	*Oritrophium limnophilum* (Sch.Bip.) Cuatrec.
	Asteraceae	*Hypochaeris taraxacoides* (Meyen & Walp.) Ball
	Caryophyllaceae	*Arenaria digyna* Willd. ex Schltdl.
	Juncaceae	*Distichia muscoides* Nees & Meyen
	Asteraceae	*Baccharis caespitosa* (Ruiz & Pav.) Pers.
	Cyperaceae	*Phylloscirpus acaulis* (Phil.) Goetgh. & D.A.Simpson
	Cyperaceae	*Zameioscirpus muticus* Dhooge & Goetgh.
	Poaceae	*Festuca rigescens* (J.Presl) Kunth
	Asteraceae	*Werneria solivifolia* Sch.Bip.
	Asteraceae	*Werneria pygmaea* Gillies ex Hook. & Arn.
BOF-05	Poaceae	*Calamagrostis vicunarum* (Wedd.) Pilg.
	Poaceae	*Agrostis breviculmis* Hitchc.
	Poaceae	*Calamagrostis jamesonii* Steud.
	Asteraceae	*Senecio* cf. *macrorrhizus* Wedd.

Huber Sady Trinidad Patricio
Biólogo
C.B.P 13518

ANEXO D

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

REPORTE DE RESULTADOS DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	**REPORTE DE RESULTADOS**

Título : Resultados de la prospección geofísica en el área de influencia de la unidad minera Toromocho.

Fecha de ejecución : Del 5 al 25 de setiembre de 2018

CUE : 2018-01-0003 CUC : 001-9-2018-401

Tipo de evaluación : Programada

Fecha : 26 DIC. 2018 Reporte N.° : RL 049-2018-STEC

1. DATOS DEL ADMINISTRADO

Razón social del administrado	Minera Chinalco Perú S.A.
Área de operación o proyecto	Unidad minera Toromocho
Distrito	Yauli - Morococha
Provincia	Yauli
Departamento	Junín

2. DATOS DEL MONITOREO

Tipo de evaluación	Programada		
Componentes mineros asociados	Poza de recuperación y poza de filtración 1		
	Depósito de desmonte Oeste y poza S1		
	Depósito de desmonte Sureste, poza S2 y C		
Reporte de campo asociado	052-2018-STEC	Fecha de aprobación	09-10-2018

3. OBJETIVO

Realizar un estudio geofísico (tomografía eléctrica) para evaluar la existencia de posibles filtraciones de agua con soluciones ácidas mineralizadas generados por los componentes mineros asociados (poza de recuperación y poza de filtración 1, depósitos de desmonte Oeste y Sureste).

4. ÁREA DE ESTUDIO

El estudio contempló la ejecución de 8 líneas de tomografía eléctrica que representan en total 1385 metros lineales distribuidas según lo indicado en la Tabla 4-1 y Figura 4-1.

Tabla 4-1. Descripción de las líneas de tomografía eléctrica

Línea	Separación de electrodos (m)	Longitud (m)	Descripción
LT-01	10	130	Ubicada aproximadamente a 80 m aguas debajo de la poza de agua de recuperación.
LT-02	15	195	Ubicada aproximadamente a 30 m aguas debajo de la poza de agua de recuperación.
LT-03	10	130	Ubicada aproximadamente a 20 m y 100 m aguas debajo de la poza de agua de recuperación.
LT-04	15	240	Ubicada al pie del depósito de desmonte Oeste (en la carretera de acceso).
LT-05	15	240	Ubicada en el depósito de desmonte Oeste.
LT-06	10	150	Ubicada aproximadamente a 150 m del pie del depósito de desmonte Oeste.
LT-07	10	150	Ubicada aproximadamente a 150 m del depósito de desmonte Sureste.
LT-08	10	150	Ubicada aproximadamente a 300 m del depósito de desmonte Sureste y aguas abajo de la poza C.

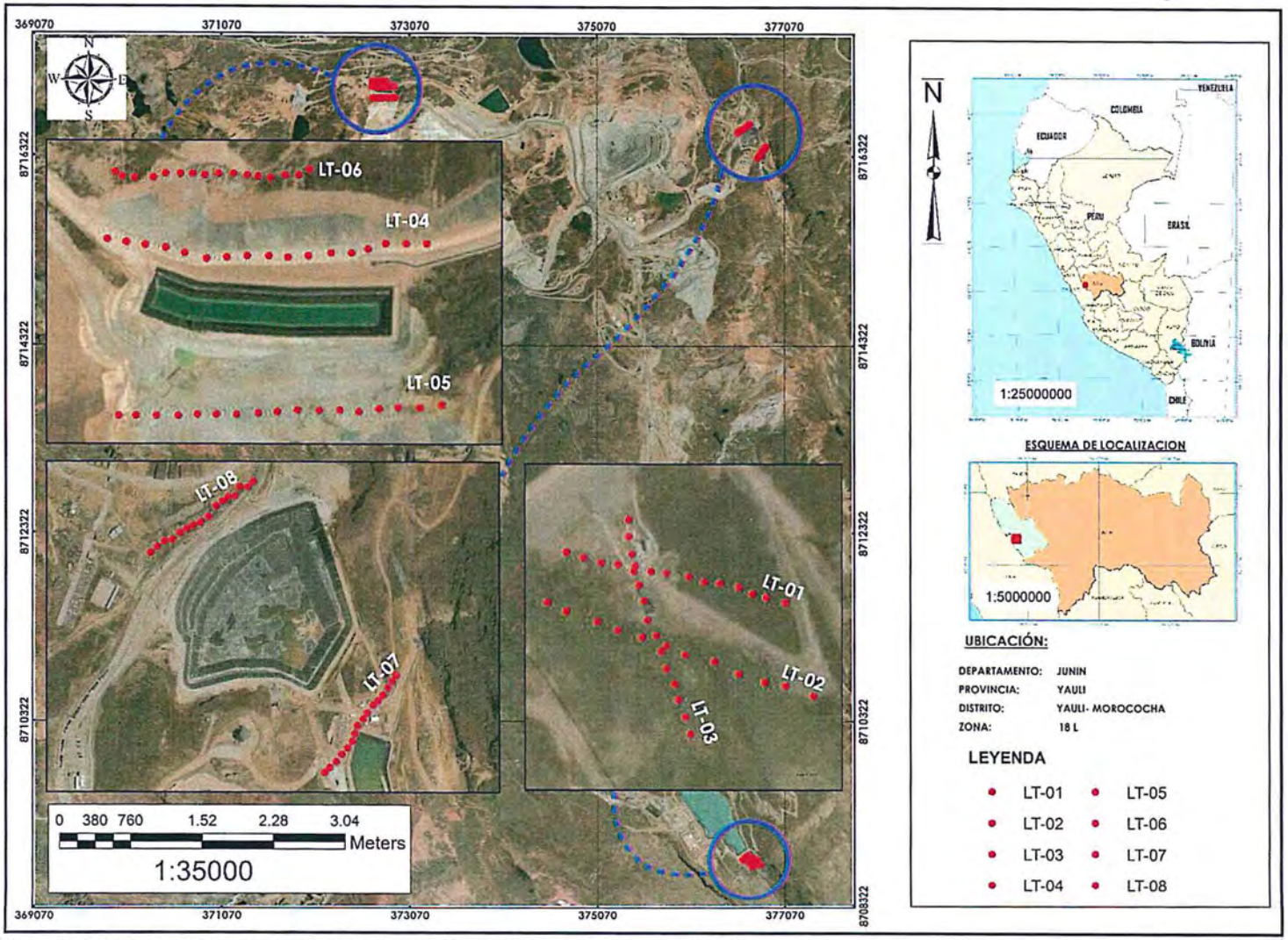


Figura 4-1. Esquema de ubicación de las líneas tomográficas evaluadas

5. Análisis de datos

A continuación, se presenta el análisis de los datos obtenidos durante la realización del levantamiento de tomografía eléctrica.

- **Mediciones en las secciones de tomografía eléctrica.**

Se realizaron las mediciones tomando en cuenta lo siguiente:

Después de realizar un análisis preliminar de la información en las oficinas, se procede al reconocimiento de la zona de estudio, accesibilidad y topografía, luego se realiza la demarcación de las líneas de tomografía eléctrica.

Las líneas de Tomografía Eléctrica fueron estacadas cada 10 y 15 metros (Tabla 4.1) entre estaciones de lecturas, tomando en cuenta las coordenadas iniciales de cada zona de estudio.

Posteriormente al estacado y marcado de las líneas de tomografía eléctrica (TE), se realizó el levantamiento de coordenadas con un GPS Garmin.

Una vez marcadas y estacadas las estaciones de lectura se prosiguió al tendido del cable de potencial a lo largo de la línea, se conectó cada estaca de acero (electrodo) del cable de potencial al equipo geofísico ElrecPro de la marca Iris Instruments. Para realizar la prueba de resistencia de contacto antes de realizar la toma de datos.

Mantener una comunicación constante entre el operador del transmisor, operador de receptor y personal de apoyo mediante el uso de radios móviles.

- **Parámetros de Adquisición**

Los parámetros utilizados en la adquisición de datos se muestran a continuación en la Tabla 7:

Tabla 4-1. Parámetros de adquisición del estudio de Tomografía Eléctrica.

PARÁMETROS	MODO DE ADQUISICIÓN
Mediciones	Dominio de Tiempo
Configuración de electrodos	Polo – Dipolo
Distancia del dipolo	10 m y 15 m
Profundidad nominal	45 m y 65 m
Factor de separación (n)	Lecturas de n1 a n10
Tiempo de sincronización	2 s
Stack	2 - 4 por punto

A continuación, se describen los procesos realizados para obtener las secciones de resistividad y los resultados de los modelos de inversión de datos.

- **Base de datos**

Primero: Se realiza el levantamiento de coordenadas con un GPS de la marca Garmin y sus datos son almacenados en su memoria interna, posteriormente son descargados y almacenados en una base de datos.

Segundo: Los datos de resistividad obtenidos en campo fueron almacenados en la memoria interna del receptor, principalmente se considera lo siguiente: nombre y ubicación de cada línea, distancia entre los electrodos de medida, distancia de los electrodos de emisión de corriente, los valores de intensidad de corriente, voltaje primario (Vp), potencial natural (SP), el tiempo de dominio de las lecturas (2000 m), la desviación estándar de los stack de lectura, la fecha y hora de lectura y los valores de resistividad aparente (Rho).

Tercero: Con esta información se procede a generar los primeros resultados como pseudo-secciones de resistividad aparente, a través del cual se realiza un control de calidad de los datos observando, los errores de la desviación estándar de los datos del potencial primario en cada dipolo, cuyos valores menores al 5 % son aceptados para el procesamiento de estos.

- **Proceso de inversión**

Primero: La base de datos previamente validada y empleada para la generación de las pseudo secciones es exportada a un formato específico de software para el proceso de inversión.

Segundo: Se realiza el control de calidad (QC) de los datos de campo, en el software de procesamiento e inversión, tal como muestra la figura 5.1

Tercero: Se realiza el proceso de inversión; dicho proceso de inversión tiene por objetivo obtener un modelo 2-D de las resistividades reales a partir de los datos de las resistividades aparentes obtenida en campo. Esta técnica de inversión se basa en realizar todo un proceso iterativo con ello que obtener un modelo de resistividades reales.

En este caso se aplicó la inversión 2D mediante el software Res2DInv, que realiza de manera simultánea la inversión de los parámetros de resistividad en conjunto con la topografía. Este software emplea un modelo matemático de elementos finitos, es método robusto para resaltar los contrastes geológicos y/o anomalías producidas por cambios en la resistividad (resaltar la geometría del cuerpo).

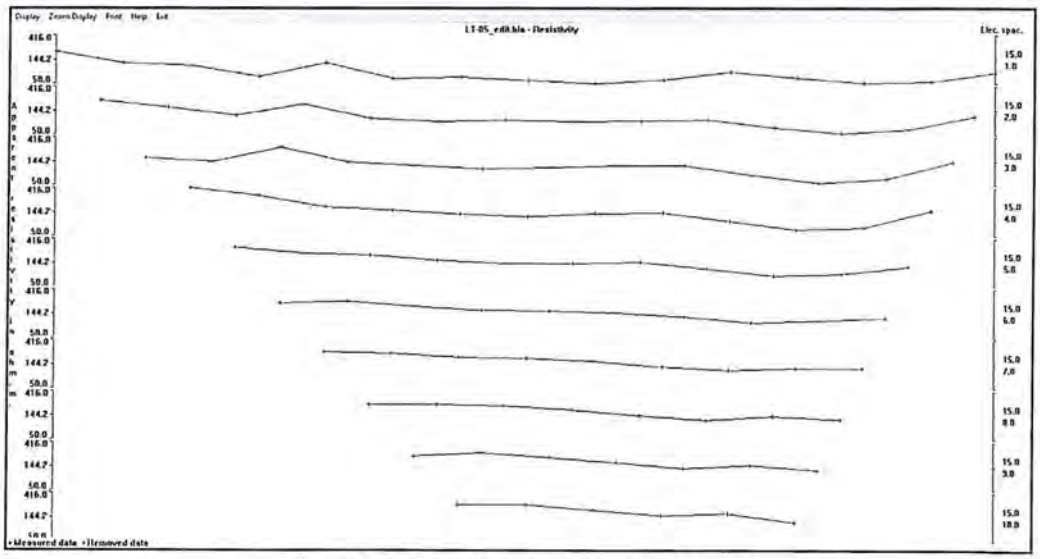


Figura 5-1. Ejemplo control de calidad LT-05

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Los perfiles de tomografía muestran la distribución de resistividades en profundidad, la interpretación de estos valores se ha realizado en base al conocimiento de resistividades características de distintos materiales, presentadas en la Tabla 6-1 y Tabla 6-3.

Tabla 6-1. Resistividad característica de distintos materiales

Material	Resistividad (ohm.m)
Rocas ígneas y metamórficas	
Granito	5.10^3-10^6
Basalto	10^3 - 10^6
Esquistos	6.10^2 – 4.10^7
Mármol	10^2 – $2{,}5.10^8$
Cuarcita	10^2 – $2{,}5.10^8$
Rocas sedimentarias	
Arenisca	8 – 4.10^3
Pizarra	20 - 2.10^3
Calizas	50 – 4.10^2
Suelo y agua	
Arcillas	1 – 100
Aluvial	10 – 800
Agua subterránea (dulce)	10 – 100
Agua de mar	0,2
Compuestos químicos	
Hierro	$9{,}074.10^{-8}$
Cloruro potásico 0,01M	0,708
Cloruro sódico 0,01M	0,843
Ácido acético 0,01 M	6,13
Xyleno	$6{,}998 .10^{16}$

Fuente: Loke 1999, en Ravelo 2007

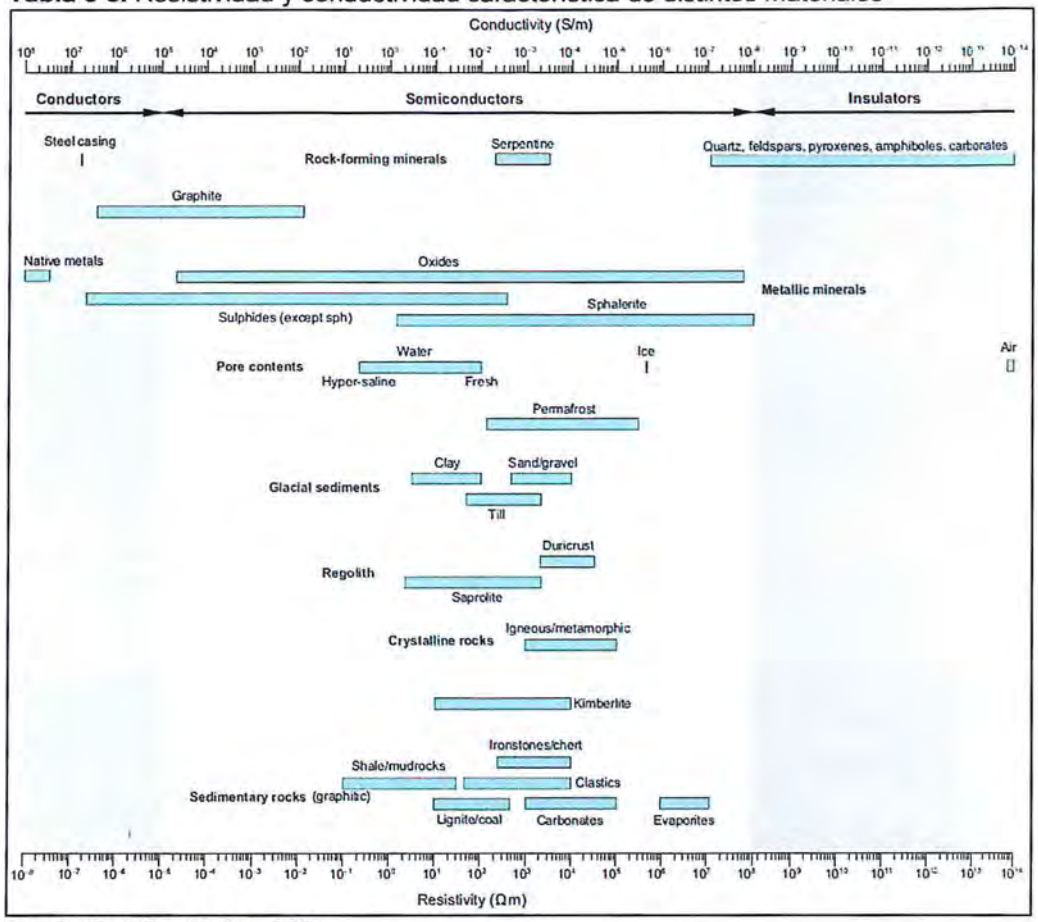
También es importante mencionar que los factores geológicos pueden hacer subir y bajar la resistividad de las rocas y/o materiales presentes en la zona de estudio Tabla 6-2.

Tabla 6-2. Factores geológicos que incrementan o disminuyen la resistividad

Alteración argílica	⇩
Disoluciones	⇩
Fracturación	⇩
Intrusión de aguas salinas	⇩
Cizallamiento	⇩
Alteración superficial	⇩
Compactación	⇧
Precipitación de carbonatos	⇧
Silicificación	⇧
Metamorfismo	⇳

⇧ Aumenta □ ⇩ Disminuye □
⇳ Puede variar en ambos sentidos

Tabla 6-3. Resistividad y conductividad característica de distintos materiales



Fuente: Dentith y Mudge, 2014.

A continuación, se describen las interpretaciones obtenidas a partir de las secciones de tomografía eléctrica:

6.1 Interpretación de las tomografías eléctricas

Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-01

Ubicado aproximadamente a 80 metros aguas abajo de la poza de recuperación y la poza de filtración 1, en dirección NW-SE, con una longitud de 130 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 40 m.

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-1.

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (177 Ohm.m a 400 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente entre 2 m a 6 m y estas se ubican entre las estaciones 0 a 40 y 50 a 110 cercanos a la superficie, además se tiene estos valores bajos de resistividad entre las estaciones 60 a 80 y estas se ubican a mayor profundidad, dichos valores posiblemente estén relacionados a zonas con humedad; en esta zona no se tiene valores que estén relacionados directamente a soluciones ácidas mineralizadas, sin embargo; se recomienda relacionar estos valores con la caracterización geológica y muestras de agua.

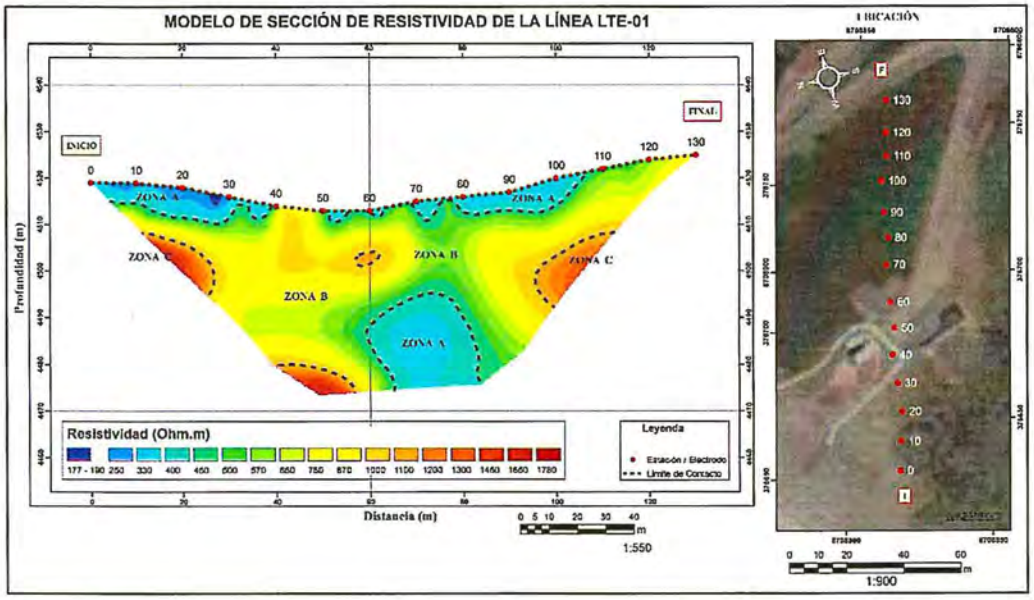








Figura 6-1. Modelo de sección de la línea LT-01 y fotografías inicio, final y vista panorámica aguas abajo de la poza de recuperación y la poza de filtración 1 de la línea LT-01

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (401 Ohm.m a 1000 Ohm.m), y espesores muy variables entre 5 m a 30 m aproximadamente las cuales se ubican a lo largo de toda la sección de tomografía, estos valores se encuentran en la superficie entre las estaciones 110 a 130, dichos valores posiblemente están relacionados a materiales competentes o rocas fracturadas.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (1001 Ohm.m a 1780 Ohm.m), estas se encuentran en zonas más puntuales de la sección (estaciones 10 a 30, 40 a 60, 90 a 110) sus espesores son variables aproximadamente de 3 m a 10 m y se encuentran aledaños a la zona B, estos valores posiblemente estén relacionados a materiales muy competentes o roca intacta.

Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-02

Ubicado aproximadamente a 30 metros aguas abajo de la poza de recuperación y la poza de filtración 1, en dirección NW – SE, con una longitud de 195 metros, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 60 m.

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-2.

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (160 Ohm.m a 400 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente entre 2 m a 12 m y estas se ubican al final de la sección, aproximadamente entre las estaciones 135 a 195, dichos valores posiblemente estén relacionados a zonas con humedad; en esta zona no se tiene valores que estén relacionados directamente a soluciones ácidas mineralizadas, sin embargo; se recomienda relacionar estos valores con la caracterización geológica y muestras de agua.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (401 Ohm.m a 1000 Ohm.m), sus espesores son variables a lo largo de toda la sección de 5 m a 45 m aproximadamente; entre las estaciones 0 a 135 llega a superficie para luego presentar estos valores en profundidad aproximadamente hasta la estación 180, dichos valores posiblemente están relacionados a materiales competentes o rocas fracturadas.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (1001 Ohm.m a 2310 Ohm.m), los espesores varían de 5 m a 17 m, entre las estaciones 60 a 105 y en las estaciones 75 a 165 se encuentra estos valores en la base de la sección con espesores que varían aproximadamente de 3 m a 20 m, estos valores posiblemente estén relacionados a materiales muy competentes o roca intacta.

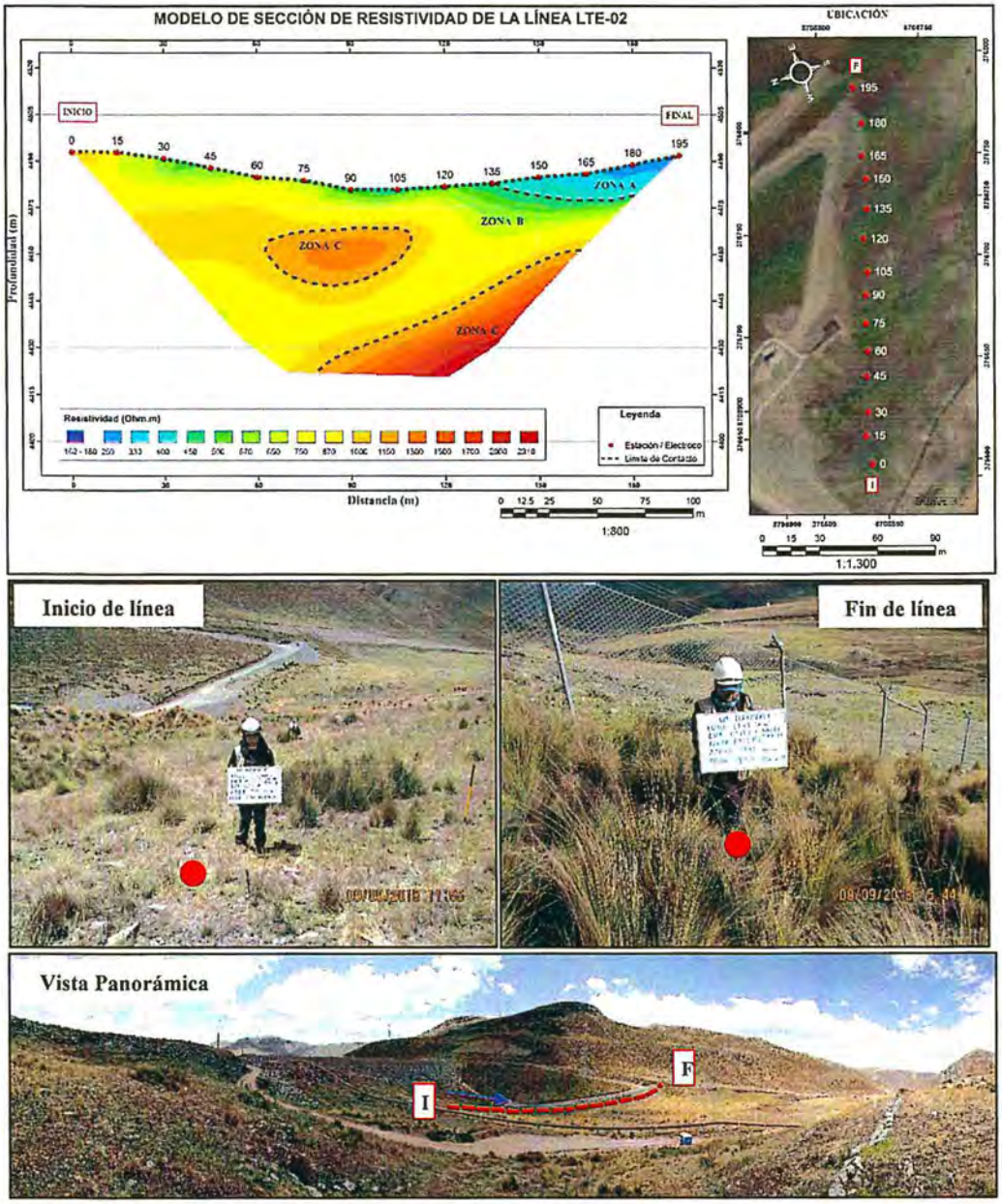


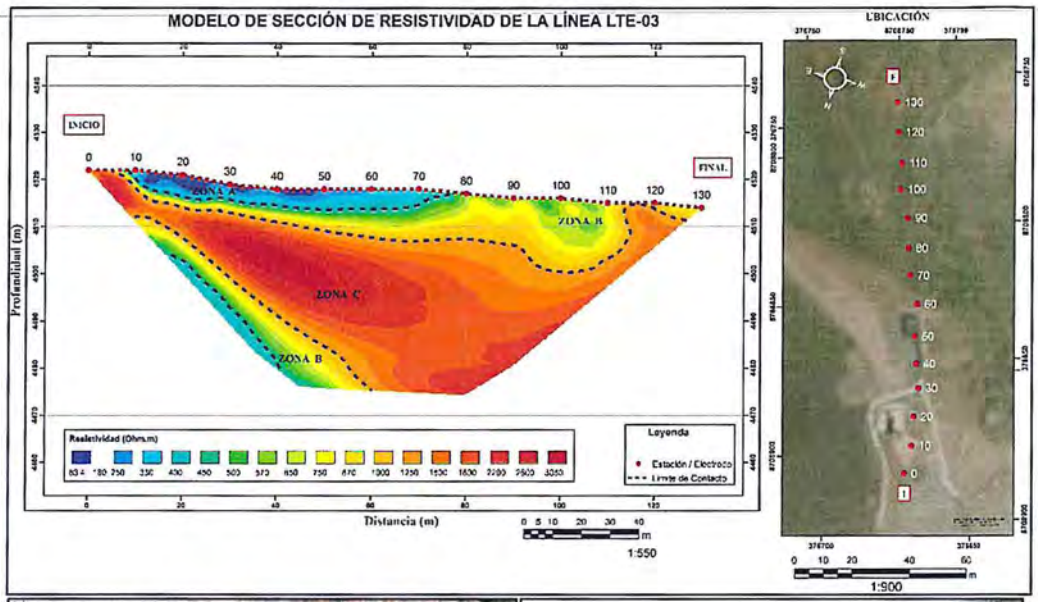
Figura 6-2. Modelo de sección de la línea LT-02 y fotografías inicio, final y vista panorámica aguas abajo de la poza de recuperación y la poza de filtración 1 de la línea LT-02

Interpretación de la Tomografía Eléctrica – LT-03

Ubicado aproximadamente a 20 m (estación inicial) y 100 m (estación final) aguas abajo de la poza de recuperación y aledaño de la poza de filtración 1, en dirección Norte (N) – Sur (S), con una longitud de 130 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 40 m.

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-3.







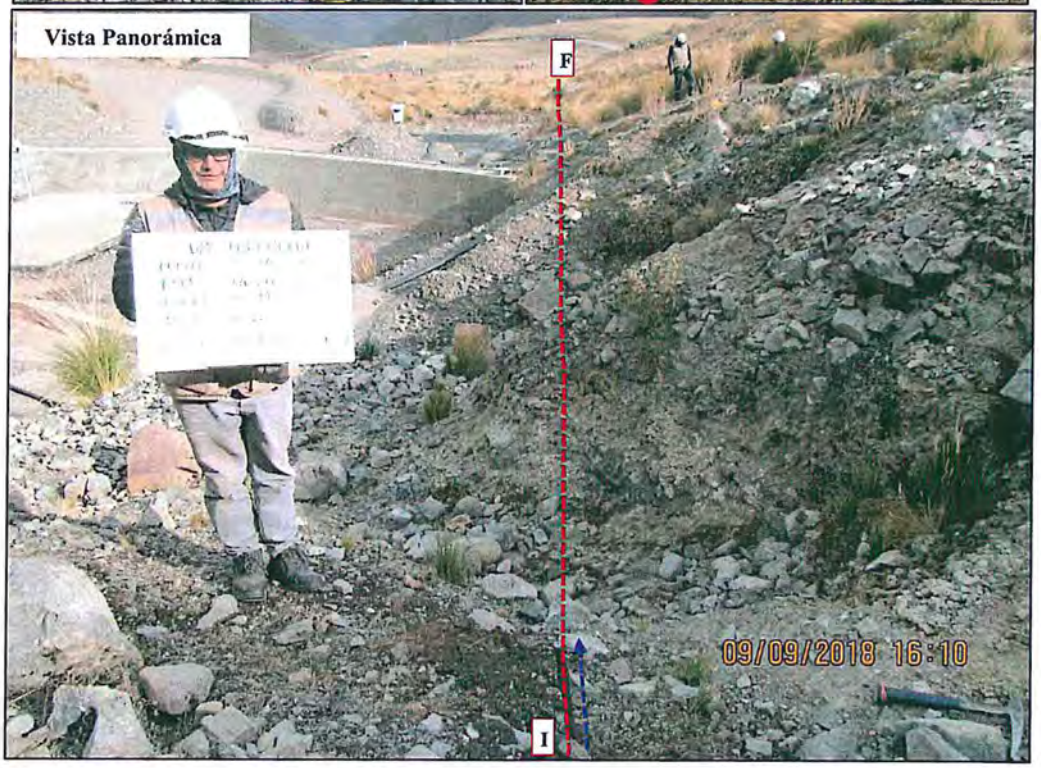


Figura 6-3. Modelo de sección de la línea LT-03 y fotografías inicio, final y vista panorámica aguas abajo de la poza de recuperación y aledaño de la poza de filtración 1 de la línea LT-03

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (83,4 Ohm.m a 400 Ohm.m), con espesores variables de 3 m a 6 m en las estaciones 10 a 80, además en profundidad en la margen izquierda de la sección, se tiene dichos valores entre las estaciones 20 a 40, los cuales posiblemente estén relacionados a zonas húmedas; en esta zona no se tiene valores que estén relacionados directamente a soluciones ácidas mineralizadas, sin embargo; se recomienda relacionar estos valores con la caracterización geológica y muestras de agua.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (401 Ohm.m a 1000 Ohm.m) y los espesores varían aproximadamente de 2 m a 22 m entre las estaciones 10 a 110 y estos valores se muestran en superficie entre las estaciones 80 a 110, además estos valores se presentan en la margen izquierda inferior aproximadamente entre las estaciones 10 a 60, dichos valores posiblemente están relacionados a materiales competentes o rocas fracturadas.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (1001 Ohm.m a 3050 Ohm.m) y los espesores son variables de 5 m a 35 m a lo largo de toda la sección; asimismo, estas resistividades se muestran en superficie aproximadamente en las estaciones de 0 a 10 y 110 a 130, estos valores posiblemente estén relacionados a materiales muy compactos o roca intacta.

Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-04

Ubicado al pie del componente minero (depósito de desmonte oeste) en referencia se tiene una carretera de acceso y en dirección Este (E) – Oeste (W), con una longitud de 240 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 65 m.

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-4.

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (35 Ohm.m a 200 Ohm.m), con espesores variables entre 1 m a 17 m aproximadamente y estas se ubican a lo largo de toda la sección aflorando en superficie, dichos valores posiblemente estén relacionados a materiales de relleno y compactados, porque se tiene la carretera de acceso, con filtraciones de agua por lluvia o humedad; mientras que los valores inferiores a 130 Ohm.m podrían ser correlacionados con otros parámetros como la geología, muestras de agua y con ello definir si dichos valores están relacionados a soluciones ácidas mineralizadas.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (201 Ohm.m a 1380 Ohm.m) y con espesores variables aproximadamente entre 10 m a 60 m y estas se ubicaron entre las estaciones 0 a 240 a lo largo de toda la sección y por debajo de la zona A, el mayor espesor de estos valores se encuentra entre las estaciones 135 a 180, estos valores podrían estar relacionados a materiales más competentes, zona de transición con presencia de humedad y/o a la misma roca que podría estar alterada por factores geológicos.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (1381 Ohm.m a 6422 Ohm.m), estas se encuentran en la parte inferior izquierda de la sección (estaciones 30 a 135) y con espesores variables entre 5 m a 30 m, estos valores posiblemente estén relacionados a materiales muy compactos o roca intacta.

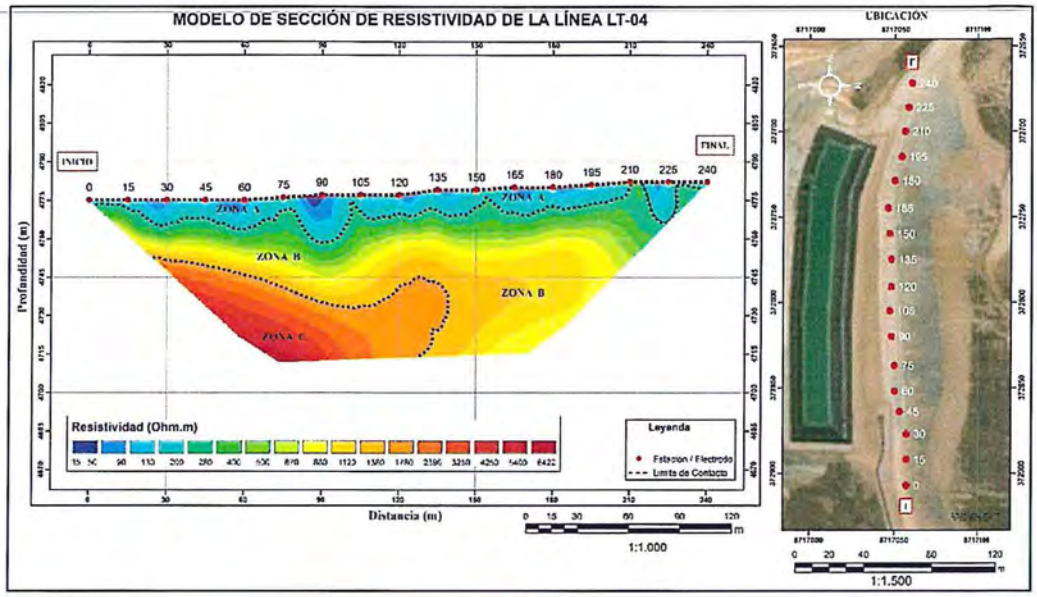








Figura 6-4. Modelo de sección de la línea LT-04 y fotografías inicio, final y vista panorámica al pie del componente minero (depósito de desmonte oeste) de la línea LT-04.

Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-05

Ubicado en el componente minero (depósito de desmonte oeste) en referencia se tiene una poza S1 (agua de contacto) y en dirección Este (E) – Oeste (W), con una longitud de 240 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 63 m.

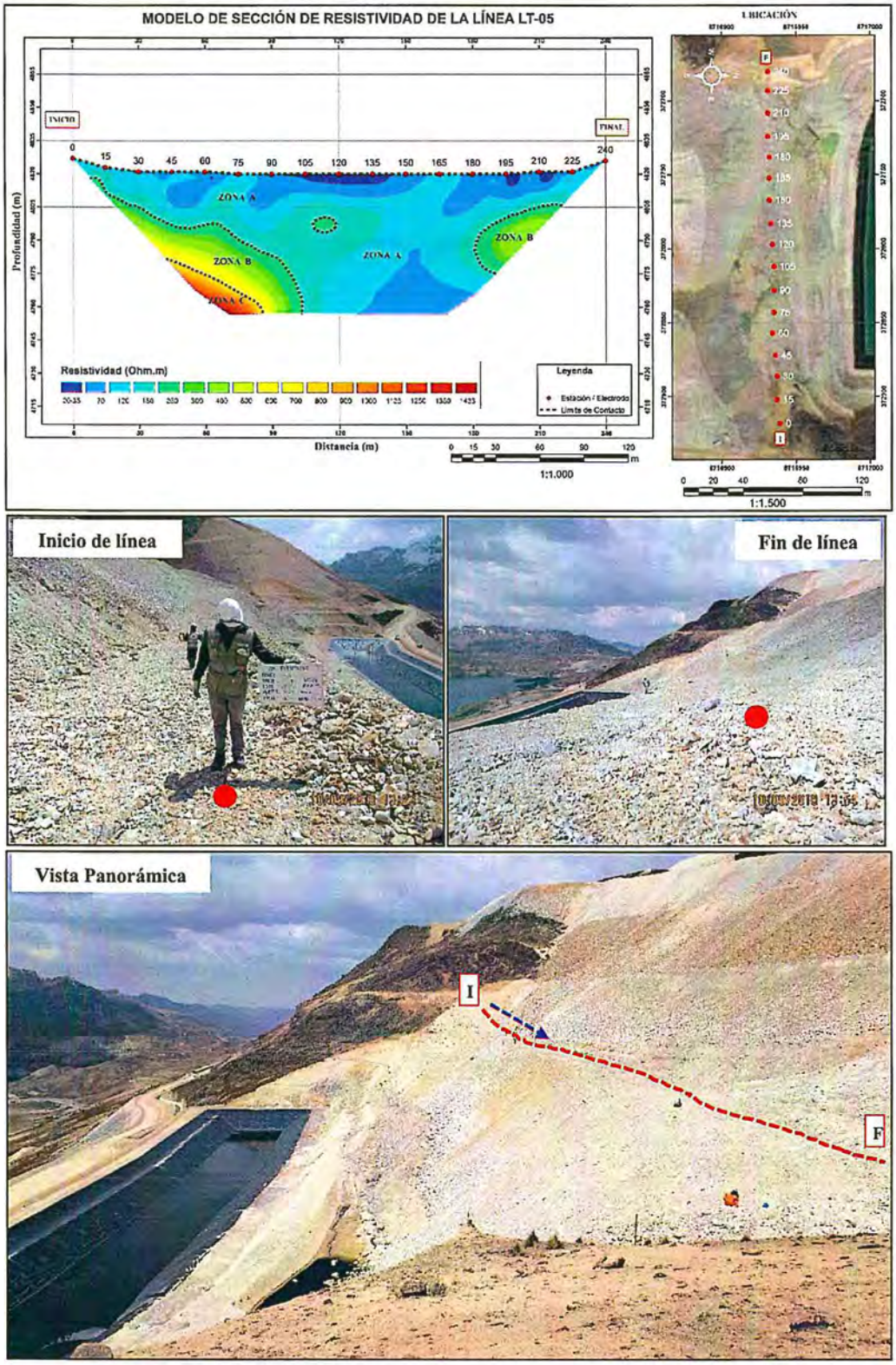


Figura 6-5. Modelo de sección de la línea LT-05 y fotografías inicio, final y vista panorámica del componente minero (depósito de desmonte oeste) de la línea LT-05

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-5.

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (20 Ohm.m a 180 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente entre 3 m a 60 m y estas se ubican de inicio hasta el final de la sección, entre las estaciones 105 a 180 alcanza la mayor profundidad de la sección, dichos valores posiblemente están relacionados al material dispuesto en el depósito de desmonte y en la parte inferior a depósitos cuaternarios con presencia de humedad; mientras que los valores inferiores a 25 Ohm.m podrían ser correlacionados con otros parámetros como la geología, muestras de agua y caracterización del componente minero, y con ello definir si dichos valores están relacionados a soluciones ácidas mineralizadas.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (181 Ohm.m a 900 Ohm.m), sus espesores son variables de 3 m a 20 m aproximadamente y se ubican entre las estaciones 15 a 105 por debajo de la zona A, además se tiene estos valores entre las estaciones 180 a 225 con espesores de 10 m a 20 m, estos valores podrían estar relacionados a materiales más competentes, zona de transición con presencia de humedad y/o a la misma roca que podría estar alterada por factores geológicos.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (901 Ohm.m a 1433 Ohm.m), los espesores varían aproximadamente de 3 m a 10 m, entre las estaciones 45 a 90 y se ubica en la parte inferior izquierda de la sección, estos valores posiblemente estén relacionados a materiales muy compactos o roca intacta que aflora en la superficie en zonas próximas al estudio.

Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-06

Ubicado aproximadamente a 50 m al norte de la poza S1, en referencia se tiene la carretera de acceso unos 20 me arriba y en dirección Este (E) – Oeste (W), con una longitud de 150 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 40 m.

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-6.

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (20 a 200 Ohm.m), con espesores variables de 2 m a 15 m en las estaciones (10 a 120) y están próximos a la superficie, dichos valores posiblemente estén relacionados a filtraciones de agua o humedad, provenientes del depósito de desmonte Oeste; mientras que los valores inferiores a 130 Ohm.m podrían ser correlacionados con otros parámetros como la geología, muestras de agua y con ello definir si dichos valores están relacionados a soluciones ácidas mineralizadas.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (201 Ohm.m a 1300 Ohm.m) y los espesores son muy variables a lo largo de toda la sección (5 m a 40 m), estos valores podrían estar relacionados a materiales competentes y afectados por factores geológicos o una zona de transición de materiales con menor competencia y la roca intacta.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (1301 Ohm.m a 4160 Ohm.m) estas se encuentran en la base de la sección con espesores que varían de 2 m a 20

m (entre las estaciones 80 a 150), estos valores posiblemente estén relacionados a materiales muy compactos o roca intacta que aflora al oeste de la sección.

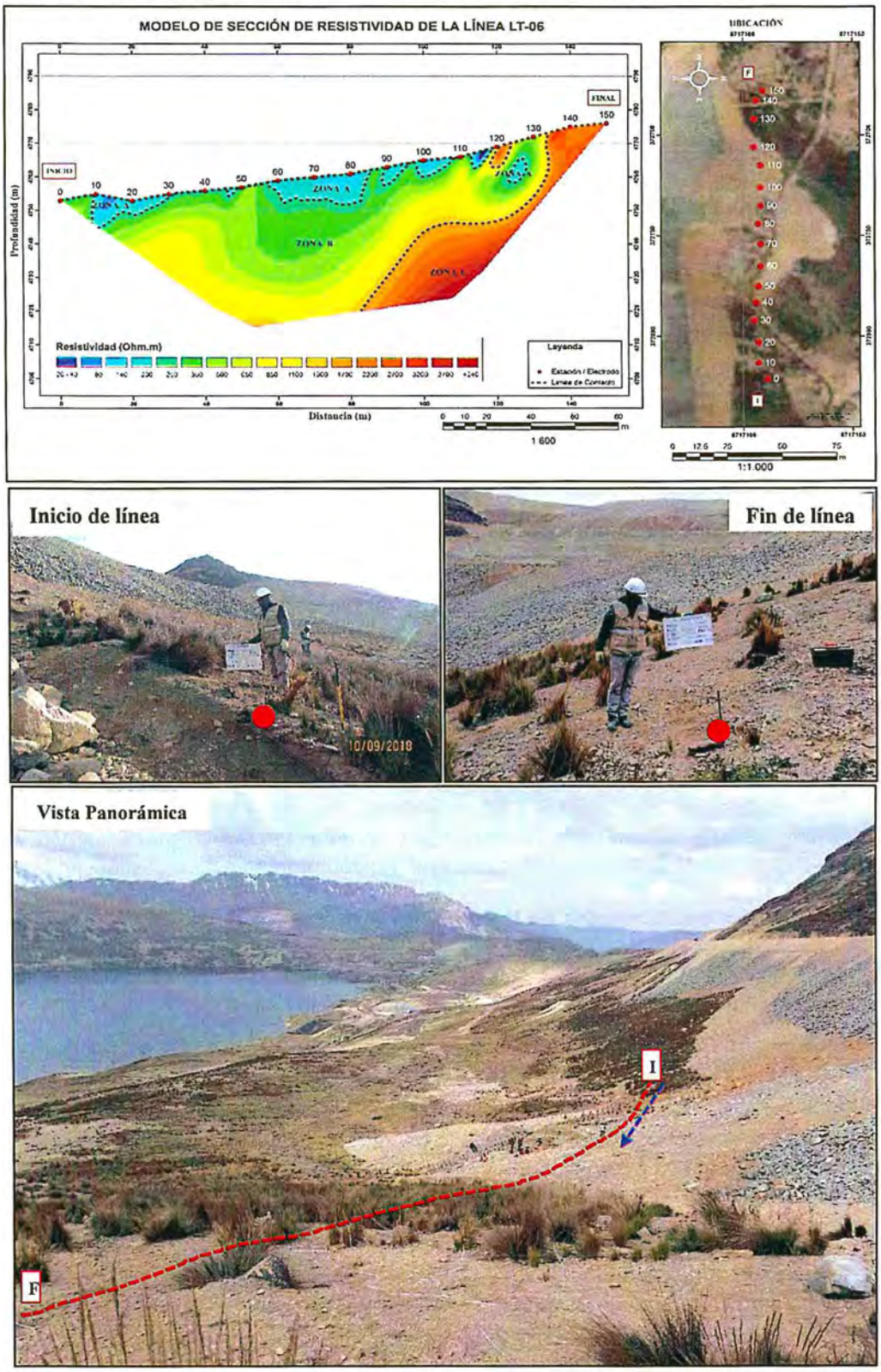


Figura 6-6. Modelo de sección de la línea LT-06 y fotografías inicio, final y vista panorámica aproximadamente a 50 metros al norte de la poza S1 de la línea LT-06

Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-07

Ubicado entre las pozas S2 y C (pozas de almacenamiento de agua de contacto), en dirección NE – SW, con una longitud de 150 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 40 m.

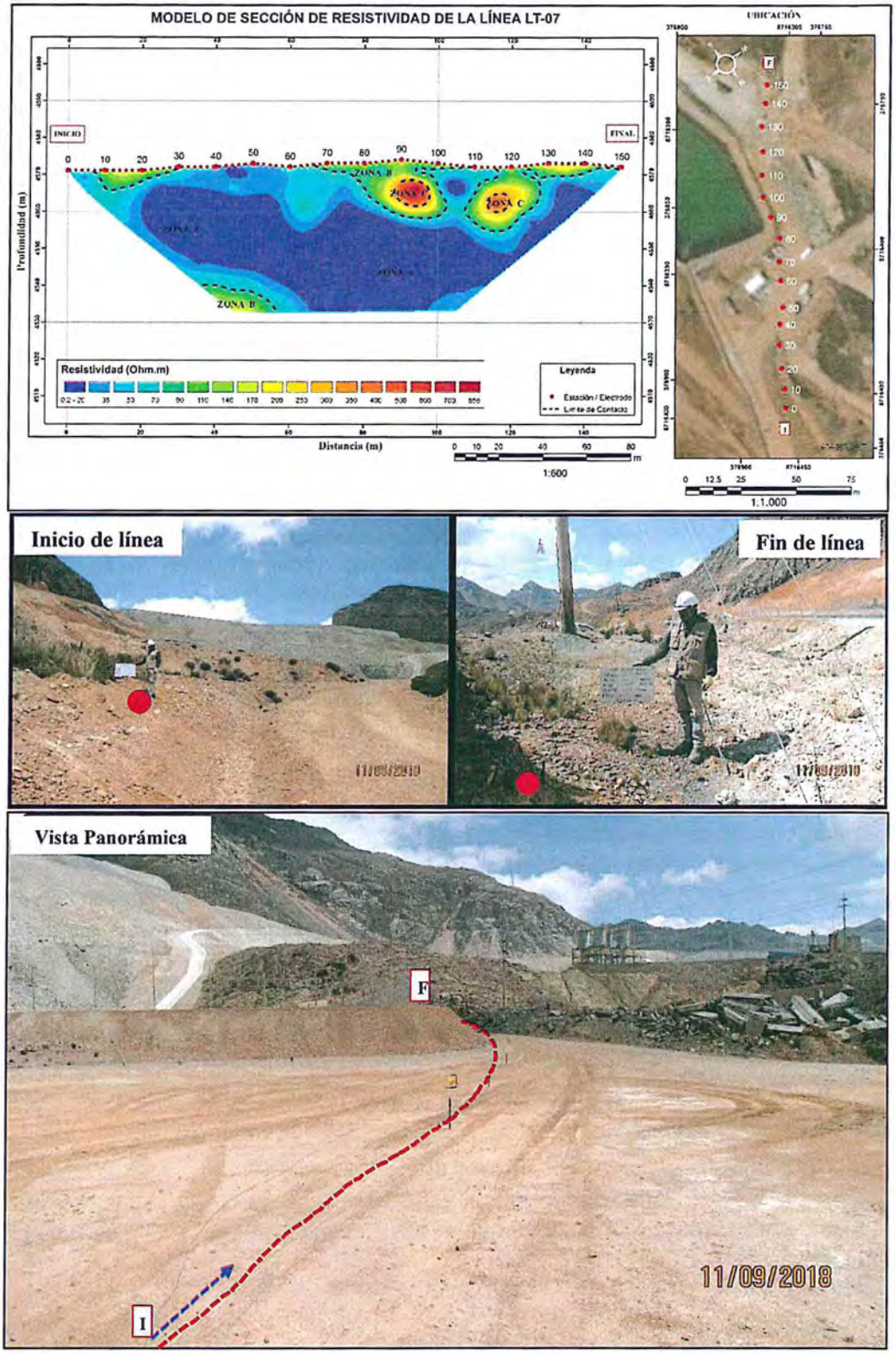


Figura 6-7. Modelo de sección de la línea LT-07 y fotografías inicio, final y vista panorámica entre las pozas S2 y C de la línea LT-07

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-7.

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (0,2 Ohm.m a 70 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente entre 3 m a 40 m y estas se ubican a lo largo de toda la sección, además estos valores se muestran en superficie entre las estaciones 30 a 70 y 110 a 120, dichos valores posiblemente estén relacionados a zonas saturadas; mientras que los valores inferiores a 25 Ohm.m podrían ser correlacionados con la caracterización geológica y con ello definir si dichos valores están relacionados a soluciones ácidas mineralizadas.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (71 Ohm.m a 300 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente entre 2 m a 5 m y estas se ubican entre las estaciones 10 a 30, además se tiene estos valores entre las estaciones 70 a 100 y 120 a 140 con espesores de 2 m a 15 m aproximadamente, dichos valores podrían estar relacionados a materiales consolidados.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (301 Ohm.m a 856 Ohm.m), estas se encuentran en forma puntual en 2 zonas de la sección, en las estaciones 90 a 100 y 120, estos valores posiblemente estén relacionado a materiales compactos o roca que aflora en la superficie.

Interpretación de la tomografía eléctrica – LT-08

Ubicado aproximadamente a 30 m agua abajo de la poza C (poza de almacenamiento de agua de contacto) en dirección NE – SW, con una longitud de 150 m, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 40 m.

- **Zonas determinadas en la sección**

La sección de tomografía eléctrica muestra la distribución de resistividad (Ohm.m) el cual se ha dividido en 3 zonas tal como muestra la Figura 6-8.

Zona A: Correspondiente a valores bajos de resistividad (4,6 Ohm.m a 70 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente entre 10 m a 35 m, estas se ubican a lo largo de toda la sección y se muestras próximos a la superficie, dichos valores posiblemente estén relacionados a zonas saturadas; mientras que los valores inferiores a 25 Ohm.m podrían ser correlacionados con la caracterización geológica y agua, y con ello definir si dichos valores están relacionados a soluciones ácidas mineralizadas.

Zona B: Corresponde a valores intermedios de resistividad (71 Ohm.m a 300 Ohm.m), con espesores variables aproximadamente de 10 m a 25 m, entre las estaciones 40 y 100, estos valores también se presentan entre las estaciones 110 a 140 con espesores de 3 m a 15 m dichos valores podrían estar relacionados a materiales semiconsolidados.

Zona C: Corresponde a valores altos de resistividad (301 Ohm.m a 655 Ohm.m), con espesores que varían de 6 m a 8 m, entre las estaciones 70 a 100, esta es una zona puntual en la sección, donde los valores posiblemente estén relacionados a materiales compactos.

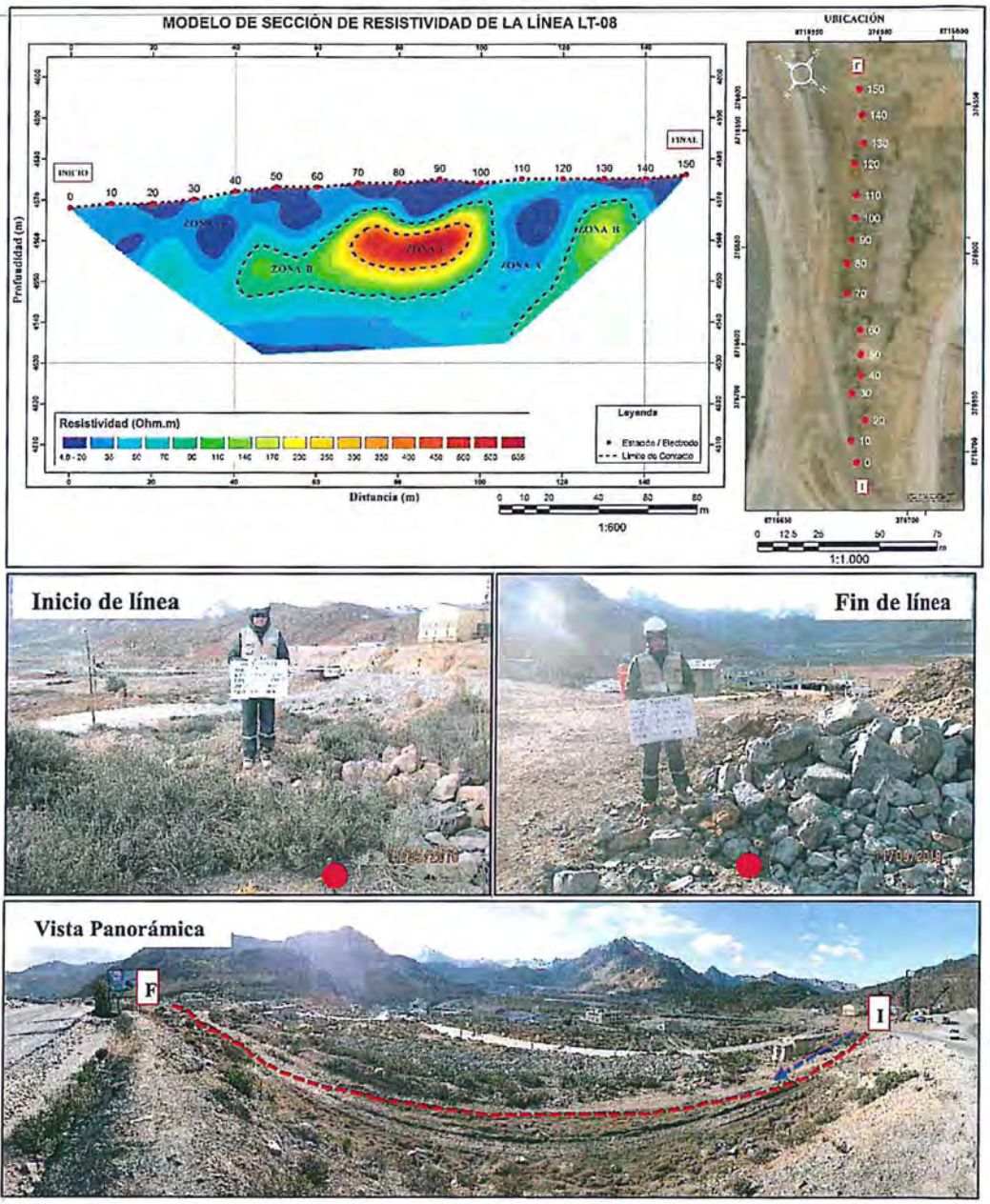


Figura 6-8. Modelo de sección de la línea LT-08 y fotografías inicio, final y vista panorámica aproximadamente a 30 metros agua abajo de la poza C de la línea LT-08

7. CONSIDERACIONES FINALES

Considerando que estos valores bajos de resistividad estarían relacionados a contaminantes generados por componentes mineros (relaveras, desmontes y/o pozas), por ende, se recomienda correlacionar los datos de tomografía eléctrica con otros métodos de estudio realizado en campo a fin tener una mejor interpretación de para el monitoreo ambiental de la zona en estudio.

Se realizaron 8 tomografías eléctricas distribuidas en 3 áreas. A continuación, se describen los principales resultados en base a los objetivos planteados.

- **Tomografía Eléctrica LT-01, TE-02 y TE-03**

En la sección de LT-01, LT-02 y LT-03 se ubicaron aguas abajo del componente minero (poza de recuperación y la poza de filtración 1) y se ~~ha~~ clasificó en 3 zonas.

Zona A con valores bajos de resistividades que van de 83 Ohm.m a 400 Ohm.m, dichos valores posiblemente estén relacionados a zonas con humedad; en esta zona no se tuvo valores que estén relacionados directamente a soluciones ácidas mineralizadas, sin embargo; se recomienda relacionar estos valores con la caracterización geológica y muestras de agua.

La zona B estos valores podrían estar relacionados a materiales más competentes, zona de transición con presencia de humedad y/o a la roca que podría estar alterada por factores geológicos

La zona C principalmente está relacionado a materiales competentes, que correspondiente a materiales muy compactos o roca intacta.

- **Tomografía Eléctrica LT-04, LT-05 y LT-06**

En la sección de LT-04, LT-05 y LT-06 ubicadas al pie del componente minero (depósito de desmonte oeste) en referencia se tiene una carretera de acceso y se clasificó en 3 zonas.

Zona A con valores bajos de resistividades que van de 20 Ohm.m a 200 Ohm.m, en la línea LT-04 los valores (35 Ohm.m a 200 Ohm.m) posiblemente estén relacionados a materiales de relleno y compactados, porque se tiene la carretera de acceso, con filtraciones de agua por lluvia o humedad, se recomienda relacionar estos valores con la caracterización geológica y muestras de agua para indicar la presencia de posibles soluciones ácidas mineralizadas, en línea LT-05 dichos valores posiblemente están relacionados al material dispuesto en el depósito de desmonte y en la parte inferior a depósitos cuaternarios con presencia de humedad; mientras en la LT-06 sus valores posiblemente estén relacionados a filtraciones de agua o humedad, provenientes del depósito de desmonte Oeste; por lo tanto los valores podrían indicar posibles infiltraciones en el subsuelo originados por el componente minero, principalmente con los valores inferiores a 25 Ohm.m podrían ser correlacionados con otros parámetros como la geología, muestras de agua y con ello definir si dichos valores están relacionados a soluciones ácidas mineralizadas.

En la zona B estos valores podrían estar relacionados a materiales más competentes, zona de transición con presencia de humedad y/o a la misma roca que podría estar alterada por factores geológicos.

La zona C correspondiente a materiales muy compactos o roca intacta que aflora en la superficie en zonas próximas al estudio.

- **Tomografía Eléctrica LT-07 y LT-08**

En la sección de LT-07 y LT-08 están Ubicado entre las pozas S2 y C (pozas de almacenamiento de agua de contacto) y se clasificó en 3 zonas.

Zona A con valores bajos de resistividades que van de 0,2 Ohm.m a 70 Ohm.m en las 2 líneas dichos valores posiblemente estén relacionados a zonas saturadas; mientras que los valores inferiores a 25 Ohm.m podrían ser correlacionados con la caracterización geológica y con ello definir si dichos valores están relacionados a soluciones ácidas mineralizadas.

En la zona B los valores podrían estar relacionados a materiales semiconsolidados y en la zona C estos valores posiblemente estén relacionados a materiales compactos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias Daniel Eduardo, Et. Al, 2012: Universidad Nacional - Sede Medellín – Facultad de Minas, Relaciones Geoelectricas en la exploración Geotécnica.
- Bernard J., july 2003: Parameters controlling the depth of investigation, depth of investigation of vertical electrical sounding, depth of investigation of multi-electrode resistivity imaging, depth of investigation of multi-electrode resistivity imaging, with roll along extensions.
- Echavarría (1977), depósitos de mineral, Universidad de La Plata, Argentina.
- Edwards, L.S., 1977. A modified pseudosection for resistivity and induced-polarization. Geophysics, 42, 1020-1036.
- Eliseo de la Peña (2009), Prueba de Tomografía Eléctrica como herramienta de Prospección de Acuíferos en Pto. Cumarebo, Edo Falcón", Universidad Simón Bolívar – Sartenejas.
- GEOSOFT; Montaj Induced Polarization, Induced Polarization and Resistivity Processing Extension for Oasis Montaj 6.4, Geosoft 2007.
- G.R. Koemer, Long Term temperatura monitoring of geomembranes at dry and wet landfills, Geosunthetic Institute, Departament of Civil Engineering, Drexel University, Philadelphia, PA 19104, USA.
- Griffiths, D.H. and Turnbull, J., 1985. A multi-electrode array for resistivity surveying. First Break 3 (No. 7), 16-20.
- M. Dentith and S. T. Mudge (2014), Geophysics for the Mineral Exploration Geoscientist.
- Nelson, E., Forsythe, R., and Arit, I., 1994, Ridge collision tectonics in terrane development, J. S. American Earth Sci., 7, 271-278.
- Loke, M.H., 2002. Electrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies. Tutorial: 2-D and 3-D Electrical Imaging Surveys.
- Peter Hewitt & Lucy Philip, Problems of Clay Dessication in composite Lining System, Departament of Earth Sciences, University of Ledds, Leeds United Kingdom.
- R. N. Yong and H.R, Thomas, «Geoenvironnmental Engineering», Contaminated Ground: fate of pollutants and remediation, Published by Thomas Telford Publishing, Thomas Telford Services Ltd, 1 Heron Quay, London, E144JD, 1997.
- Ravelo Daniela, 2007, Inversión e interpretación de datos de resistividad aparente en 2D, adquiridos en relieves topográficos, Sartenejas, Venezuela.
- René E. Chávez, Et. Al, 2014: Special 3D electric resistivity tomography (ERT) array applied to detect buried fractures on urban areas: San Antonio Tecómitl, Milpa Alta, México. Geofísica Internacional (2014) 53-4: 425-434.
- Ongley E.D (1997), Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos.
- W. M. Telford, L. P. Geldart, R.E. Sheriff, D.A. Keys. Applied Geophysics, University of Cambridge, 1986, Electrics properties of rock (page 442).

Atentamente:

KROVER WILIAN LAZARTE PONCE
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental-OEFA

ANEXO E

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

DETERMINACIÓN DE NIVELES DE FONDO Y REFERENCIA

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

CÁLCULO ESTADÍSTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE VALORES DE NIVEL DE FONDO Y REFERENCIA DE METALES EN SUELOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TOROMOCHO

La cantidad de metales presentes en el suelo puede ser un indicador de la calidad ambiental de un determinado lugar; por tanto, el contenido total de estos metales es básico para estudiar los cambios que se pueden producir en el suelo por contaminación de actividades antropogénicas.

En tanto, el grado de contaminación de un suelo respecto a los metales que este contiene puede ser estimado, mediante la determinación de sus concentraciones y comparaciones con resultados de análisis previos (a la contaminación) o de análisis de suelos no contaminados.

En este sentido, se determinó valores de niveles de fondo y niveles de referencia de metales en suelos del área de influencia de la para 35 metales en el área de influencia de la unidad minera Toromocho (UM Toromocho), con la finalidad de obtener una herramienta de comparación para la evaluación de resultados de metales presentes en los suelos que no se contemplan en los Estándares de Calidad Ambiental para Suelos, establecido en el Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM.

Para la obtención de los valores de nivel de fondo, el tratamiento fue estadístico mediante el software ProUCL 5.1 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA); este tratamiento se realizó en base a los resultados de laboratorio obtenidos de las muestras de suelo colectadas en las áreas de estudio. El muestreo de suelo se realizó conforme a los lineamientos establecidos en la Guía para el Muestreo de Suelos, aprobada mediante Resolución Ministerial N.° 085-2014-MINAM. Asimismo, las muestras de suelo son de naturaleza compuesta las cuales están conformadas por cinco submuestras tomadas en un esquema de cruz en torno al punto central de muestreo.

El Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para suelo aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM, define al nivel de fondo como la concentración en el suelo de los químicos regulados que no fueron generados por la actividad objeto de análisis y que se encuentran en el suelo de manera natural o fueron generados por alguna fuente antropogénica ajena a la considerada.

Según Ramos (2002), no existe un criterio común universalmente aceptado para la definición de los niveles de fondo. Sin embargo, diferentes autores como Chen *et al.* (1999), definen al nivel de fondo como el rango de concentración alrededor de la media en suelos no contaminados. Asimismo, el *Model Toxics Control Act* (MTCA, Ch. 173-340-200 WAC) lo define como la concentración de sustancias peligrosas, presentes de forma sistemática en el medio natural que no han sido influenciadas por actividades humanas localizadas.

En este estudio se entiende por valor de referencia a aquel valor tal que su superación por una unidad muestral de la población actual caracterizada sea poco probable y que, por tanto, si no ha existido modificaciones en las condiciones de muestreo, es poco probable su superación por una unidad muestral obtenida posteriormente (De Miguel ,2002).

Se evaluaron 18 puntos de suelo a 0,30 m, distribuidos en 2 zonas. El tipo de muestra de suelo fue compuesta (cada 5 submuestras) utilizando 2 modelos de distribución: en forma de cruz para zonas planas o ligeramente inclinadas con espacios de 10 m

desde la intersección del eje (Figura 1a) y, en forma lineal siguiendo la gradiente en laderas, sobre la cual se ubican 5 puntos con espacios de 10 m entre puntos (Figura 1b).

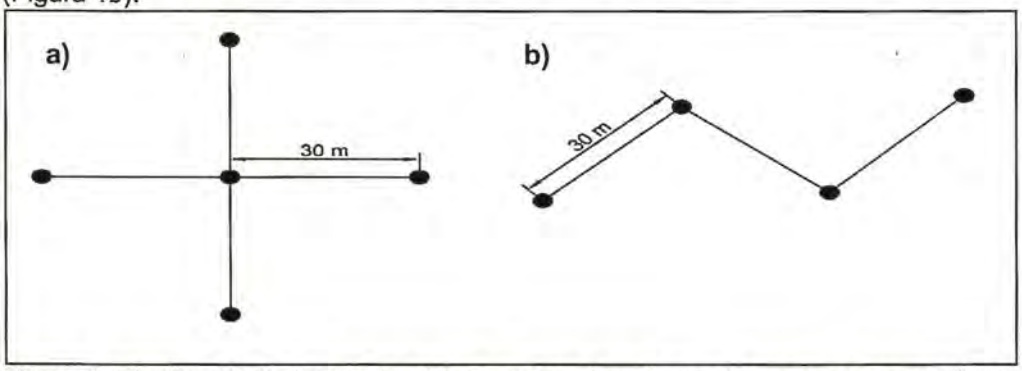


Figura 1. Distribución de los puntos de muestreo: a) en forma de cruz para zonas planas o ligeramente inclinadas, b) en forma lineal siguiendo la gradiente en laderas.

Estos modelos variaron en presencia de afloramientos rocosos, relieve del suelo (i.e. zonas escarpadas) u otro factor físico que pueda afectar el muestreo. En cada subpunto se georreferenció las coordenadas, el registro fotográfico y los datos de campo detallados en el Anexo A.

1 Análisis estadístico

Los valores de nivel de fondo de metales en una zona geográfica pueden determinarse mediante un intervalo de valores de concentración, donde se ubicarán la mayoría de los datos de las muestras y se representarán los valores asociados principalmente al material parental del suelo o suelos con poca intervención antropogénica.

En el presente estudio la metodología de obtención de las concentraciones de los valores de nivel de fondo se realizó a través del tratamiento estadístico mediante el software ProUCL 5.1 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA; 2013), a continuación, se presenta el esquema para el tratamiento de datos:

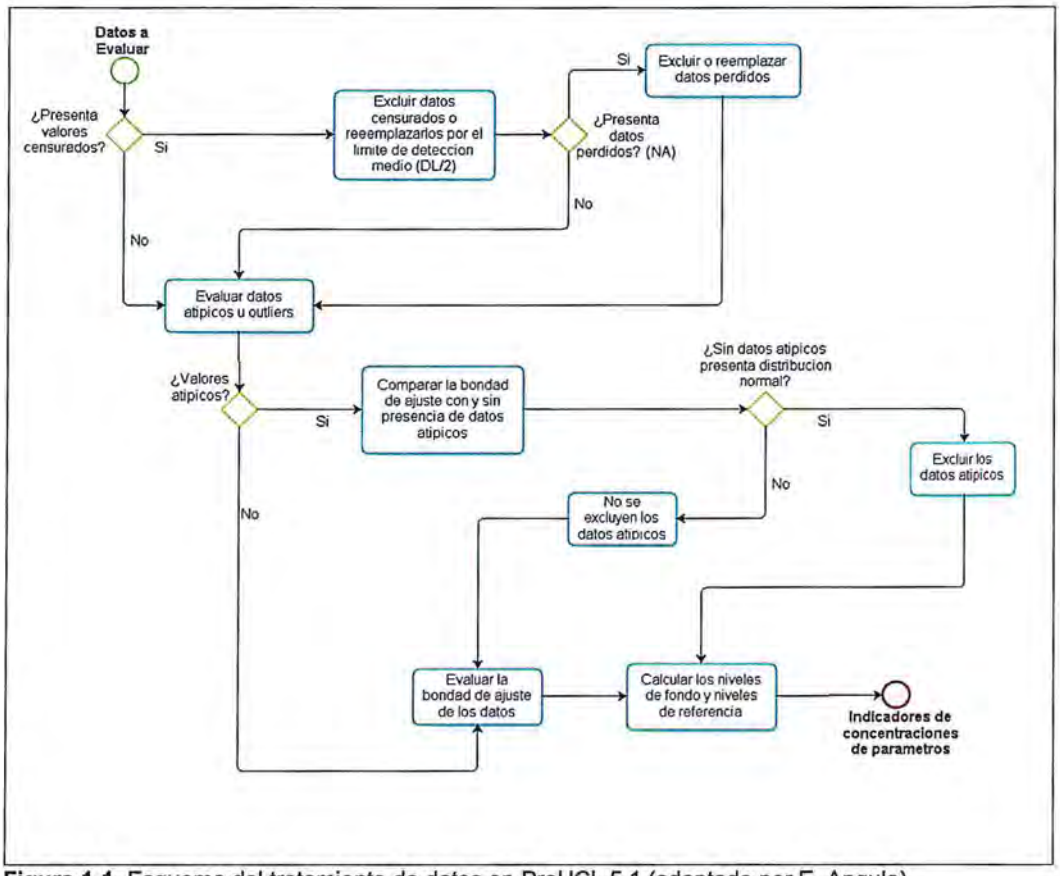


Figura 1-1. Esquema del tratamiento de datos en ProUCL 5.1 (adaptado por E. Angulo)

El cálculo de los valores requirió previamente de un tratamiento y una verificación de los supuestos de las herramientas a utilizar. Existen algunos softwares estadísticos para realizar estos cálculos, tales como, RStudio (incluyendo la librería EnvStats) y ProUCL 5.1 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA).

Los resultados de un laboratorio de ensayo, ocasionalmente reportan valores de la concentración de metales por debajo del límite de cuantificación, dependiendo del tipo de análisis empleado para cada elemento. Lo cual representa una dificultad al momento de tratar los datos en conjunto. Por estos motivos, más adelante se describen los criterios para el tratamiento estadístico tanto de los valores atípicos como aquellos conjuntos de muestras que contengan valores debajo del límite de cuantificación.

Un aspecto muy importante que considerar en el tratamiento estadístico de los datos fue detectar y evaluar la presencia de valores anómalos dentro de los datos, ya que estos pueden afectar los valores de fondo a determinar.

Cuando se presentó valores censurados y atípicos a la vez, se excluyó los valores censurados o se reemplazaron por el límite de detección medio (DL/2), se realizó ambos procedimientos con la finalidad de identificarlos correctamente.

Las pruebas clásicas para valores atípicos (EPA 2006b, 2009), la prueba Dixon y la prueba Rosner. Estas pruebas a menudo sufren «efectos de enmascaramiento» en

presencia de múltiples valores atípicos. Los procedimientos clásicos fueron acompañados de gráficos, como el diagrama de cajas y el gráfico Q-Q.

Las pruebas de Dixon y de Rosner, suponen que el conjunto de datos sin los valores atípicos sigue una distribución normal.

La prueba de Rosner se utiliza para identificar hasta 10 valores atípicos en conjuntos de datos de tamaños mayores a 25. Motivo por el cual, no se aplicó esta prueba debido a que el tamaño de la muestra utilizada fue de 20 en la presente evaluación.

Los valores atípicos distorsionan la mayoría de las estadísticas (por ejemplo, media, UCLs, UPLs, estadísticas de prueba) de interés. Por lo tanto, es deseable calcular las estadísticas de decisiones basadas en conjuntos de datos que representan la población principal dominante y no calcular estadísticas distorsionadas.

Se consideró dos casos: valores atípicos no influyentes y valores atípicos de apalancamiento los cuales se encuentran representados en la Figura 1-2.

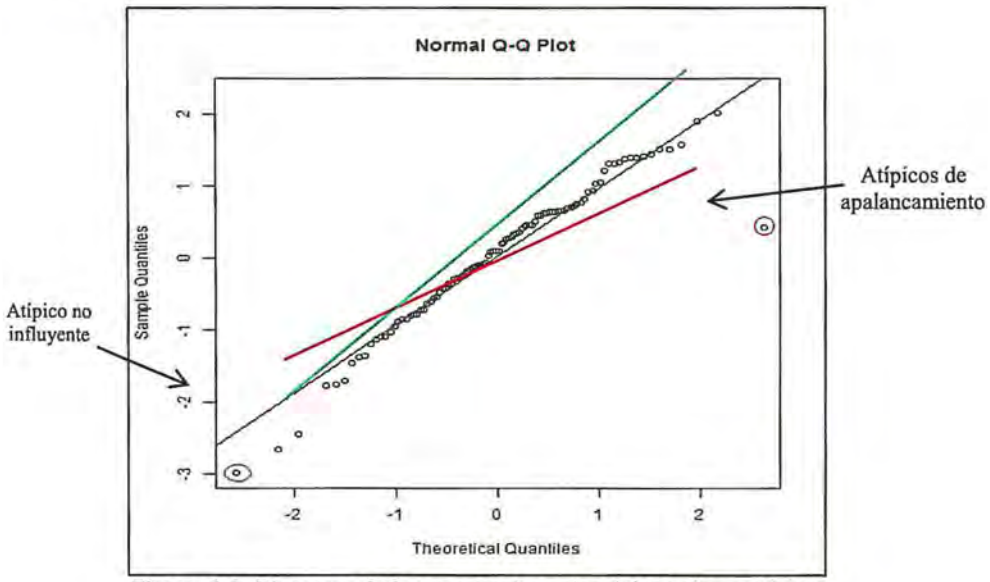


Figura 1-2. Diagrama Q-Q que muestra potenciales valores atípicos

Se puede observar en la Figura 1-2 que si se ajusta una recta esta se inclina muy levemente ante la presencia de un punto atípico no influyente (línea segmentada en verde), en cambio, la recta se inclina demasiado cuando hay un atípico de apalancamiento (línea punteada en rojo).

Los datos fueron sometidos a las pruebas de bondad y ajuste o *goodness of fit test* (GOF); con la finalidad de evaluar e identificar el tipo de distribución de cada variable, al observar el gráfico Q-Q, y considerando los cuantiles hipotéticos mostrados a lo largo del eje x, ajustados para los cuantiles asociados con valores no detectados (NDs) permitió una mejor visualización del tipo de distribución que presentó. Antes de seleccionar el método apropiado, los datos se caracterizaron mediante análisis exploratorio.

El ajuste de la distribución los datos es una parte crucial en el análisis exploratorio de datos (Schulz 1999). Como se recomienda por la EPA (1992), «cuando hay una incertidumbre sobre la distribución del conjunto de datos, se debe usar una prueba

estadística para identificar el mejor ajuste de la distribución para el conjunto de datos». Esto es necesario porque ningún tipo de distribución única se ajusta a todos los datos ambientales. Cuando la concentración de la distribución fue normal, se empleó el enfoque clásico basado en el estadístico T de student. Cuando la distribución fue lognormal, se utilizó el método land basado en el estadístico H. Cuando la distribución fue gamma se empleó el método de Wong.

Existen métodos libres de distribución o llamados no paramétricos y se emplearon cuando no se pudo discernir si los datos seguían una distribución conocida. La EPA describe varios métodos (EPA, 2000c). Para grandes conjuntos de datos, se puede utilizar un enfoque basado en el teorema de límite central con una corrección para la asimetría positiva. Para conjuntos de datos que no son lo suficientemente grandes para este enfoque, hay más de un enfoque disponible, aunque ninguno es ideal en todas las circunstancias. Los métodos generales incluyen un enfoque basado en la desigualdad de Chebyshev y un enfoque basado en el procedimiento de remuestreo *bootstrap*. Estos se describen en EPA (2000c) y en Schulz y Griffin (1999). Ambos documentos dan ejemplos y comparaciones de las UCLs calculadas por varios métodos.

Identificada la distribución de las variables se calculó el UCL y el UTL basado en la distribución de los datos obtenida (Figura 1-3).

Figura 1-3. Resumen las recomendaciones brindadas en la guía técnica de ProUCL 5.1



Fuente: U.S. EPA Washington, D.C., 2002

El software ProUCL 5.1, presenta dos tipos de prueba de bondad de ajuste GOF, la prueba Shapiro Wilk y Lilliefors para el ajuste de una distribución Normal, o la prueba de Anderson-Darling y Kolmogorov-Smirnov para el ajuste de una distribución Gamma o la prueba de Shapiro Wilk y Lilliefors para el ajuste de una distribución Lognormal. Cuando una de las dos pruebas, para el ajuste de una distribución especifica se contradice, es necesario buscar otra distribución, si no se encuentra distribución específica, se considera adecuado los métodos no paramétricos.

Si la variable presenta valores atípicos potenciales, lo cual puede visualizarse en el gráfico Q-Q y además no se ajusta a ninguna de las distribuciones continuas (normal, lognormal y gamma) y el tamaño de la muestra es pequeña (N<30) y al calcularse el UCL y UTL con y sin valores atípicos potenciales, no se observa diferencias significativas en la bondad de ajuste, se recomienda usar Chebyshev o métodos no paramétricos como los de reemuestreo; Bootstrap o Jackknife.

Si se observa cambios significativos en la bondad de ajuste (es decir; realizando los cálculos del UCL y UTL, previamente habiendo excluido los valores atípicos

potenciales), es probable que estos valores atípicos potenciales sean atípicos de apalancamiento, y, por lo tanto, deberían excluirse o imputarse, con la finalidad de calcular estadísticas de decisiones basadas en conjuntos de datos que representan la población principal dominante y no calcular estadísticas distorsionadas.

2 Cálculo de los niveles de fondo y niveles de referencia

En el presente ítem se presentan los valores de niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR) de las áreas evaluadas (Tabla 8-1). Estos valores se muestran en las fichas estadísticas de cada elemento (Tablas 2-2 a Tabla 8-25), calculados según los procedimientos anteriormente expuestos.

Es importante señalar que los metales como arsénico, bario, cobre, plomo y mercurio también fueron tomados en cuenta para la determinación de sus niveles de fondo. Asimismo, cabe resaltar que para alguno de los metales como plata, berilio, molibdeno, selenio, talio, boro, bismuto y estaño no se determinó su valor de nivel de fondo por presentar concentraciones por debajo del límite de cuantificación en más del 25 % o el 100 % de los puntos evaluados.

Tabla 2-1. Resumen de los valores de niveles de fondo de los metales evaluados en área de influencia de la unidad minera Toromocho

Metales	Nivel de fondo (NF) mg/kg	Nivel de referencia NR (mg/kg)	Test bondad de ajuste
Plata (Ag)	ND	ND	ND
Aluminio (Al)	19434	23552	Normal
Arsénico (As)	263,3	371,8	Normal
Bario (Ba)	97,26	116,6	Normal
Berilio (Be)*	ND	ND	ND
Calcio (Ca)	2497	4330	Normal
Cadmio (Cd)*	6,255	8,829	Normal
Cobalto (Co)	14,2	16,88	Normal
Cromo (Cr)	27,74	31,48	Normal
Cobre (Cu)	58,3	85,62	Lognormal
Hierro (Fe)	32973	37320	Normal
Potasio (K)	2206	2628	Normal
Magnesio (Mg)	12575	14950	Normal
Manganeso (Mn)	997,7	1231	Normal
Molibdeno (Mo)*	ND	ND	ND
Sodio (Na)	192,2	225,9	Normal
Níquel (Ni)	26,51	34,06	Normal
Plomo (Pb)	493,8	721,9	Normal
Antimonio (Sb)	12,39	23,17	Normal
Selenio (Se)*	ND	ND	ND
Talio (Tl)*	ND	ND	ND
Vanadio (V)	93,03	106	Normal
Zinc (Zn)	291,1	357,8	Normal
Boro (B)*	ND	ND	ND
Bismuto (Bi)*	ND	ND	ND
Litio (Li)*	191,8	222,1	Normal
Fosforo (P)	1415	2027	Normal
Silicio (Si)	847,8	1069	Normal
Estaño (Sn)*	ND	ND	ND
Estroncio (Sr)	22,28	28,7	Normal
Titanio (Ti)	106,3	159,6	Lognormal
Mercurio Total (Hg)	0,282	0,435	Normal

* No ha sido posible determinar el valor de nivel de fondo por tener concentraciones por debajo del límite de cuantificación en más del 25 % del total de puntos evaluados

Los resultados de los valores de nivel de fondo y de referencia por cada metal se presentan en fichas que incluyen las características de la población original como la media, la mediana la desviación estándar, asimetría, curtosis, coeficiente de variación, primer y tercer cuartil; además, de hacer mención al tipo de distribución en la que se encuentra la población según sea el caso: normal, lognormal, gamma o no paramétrica.

A continuación, se presentan de forma detallada los resultados obtenidos de todos los metales evaluados, a excepción de los que presentaron concentraciones por debajo de límite cuantificación en más del 25 % del total de los puntos de muestreo evaluados.

Fichas estadísticas de los metales evaluados en suelo del área de influencia de la unidad minera Toromocho

Tabla 2- 2. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de aluminio

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	16104
Máximo	22805
Media	18608
Mediana	18172
Desviación estándar	2016
Asimetría	1,019
Curtosis	0,18
Coeficiente de variación	0,108
Primer cuartil	17247
Tercer cuartil	19067
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**19434**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**23552**

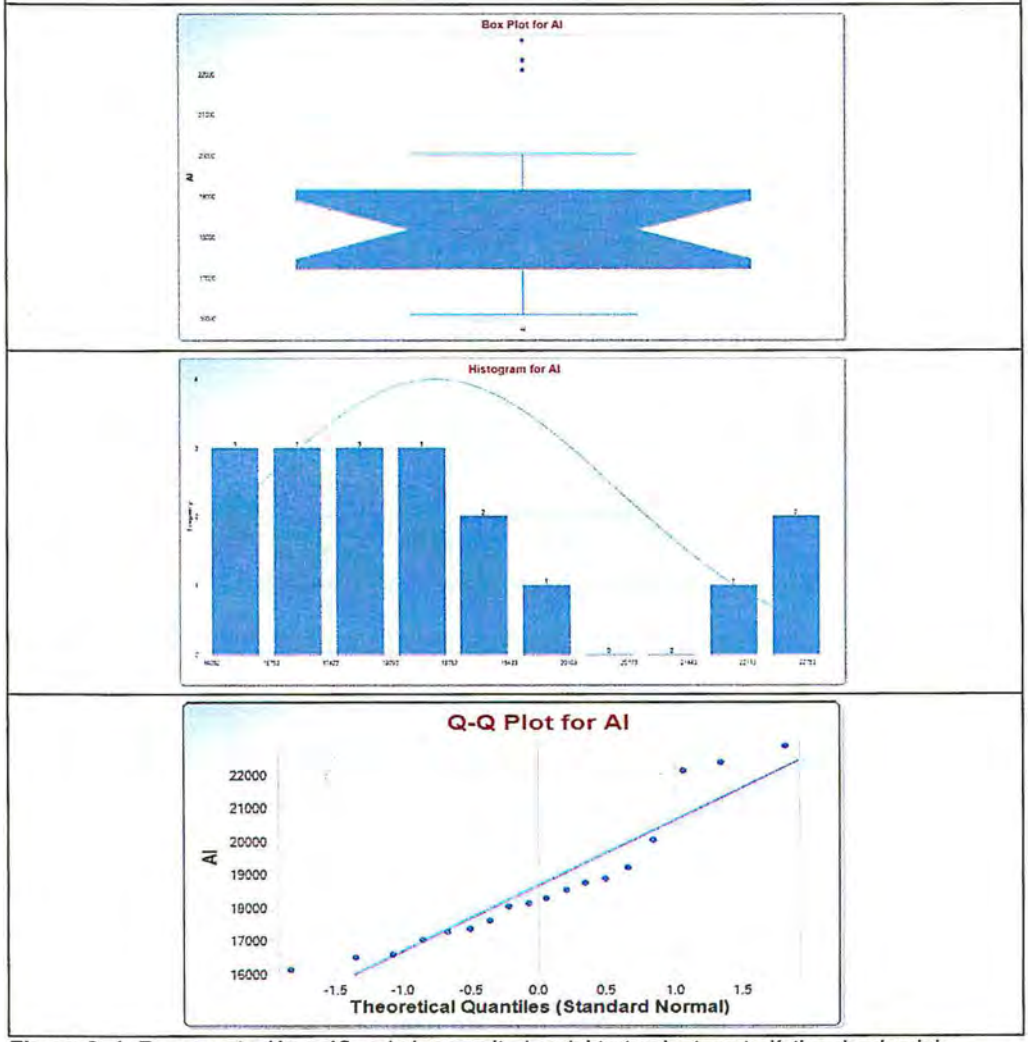
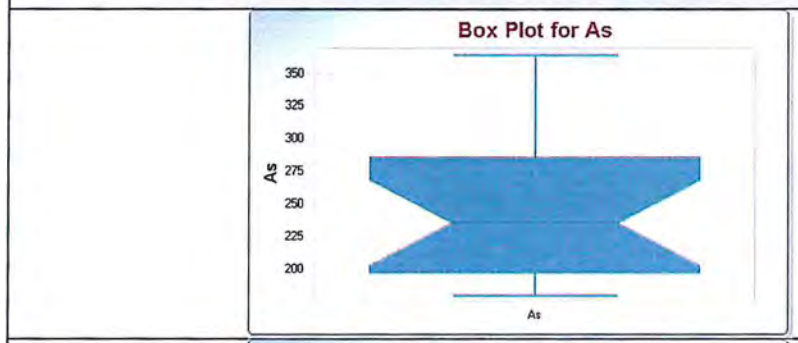
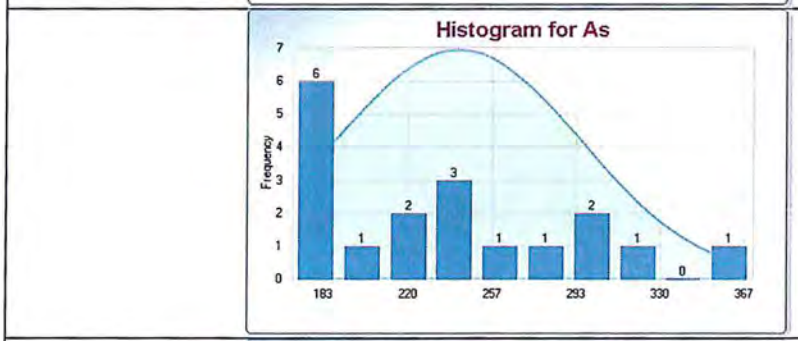


Figura 2- 1. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de aluminio

Tabla 2- 3. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de arsénico

Tipo de suelo	Nivel de fondo 1
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	179,9
Máximo	363,2
Media	241,5
Mediana	235,2
Desviación estándar	53,12
Asimetría	0,739
Curtosis	-0,23
Coeficiente de variación	0,22
Primer cuartil	197,1
Tercer cuartil	279,3
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**263,3**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**371,8**





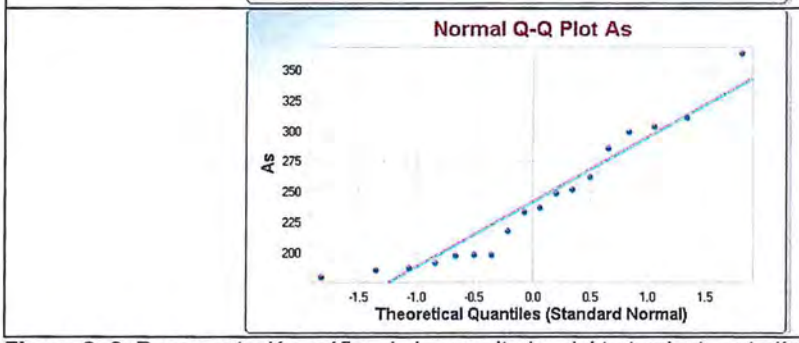
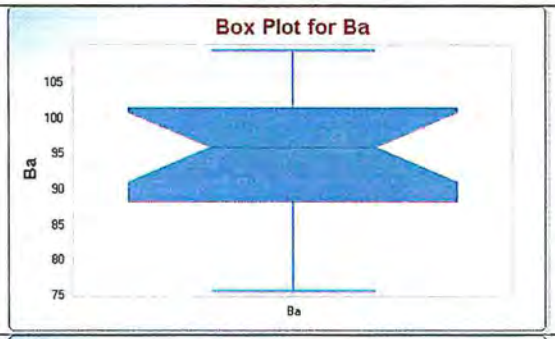
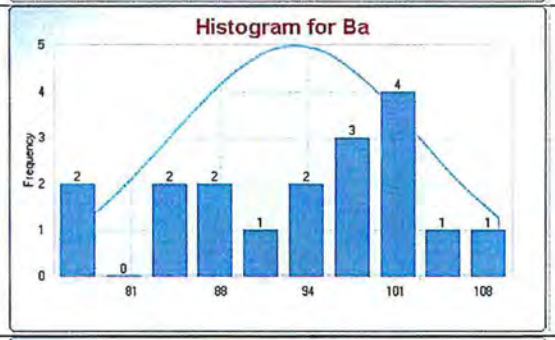


Figura 2- 2. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de arsénico

Tabla 2- 4. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de bario

Tipo de suelo	Nivel de fondo 1
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	75,4
Máximo	109,1
Media	93,37
Mediana	95,6
Desviación estándar	9,485
Asimetría	-0,514
Curtosis	-0,43
Coeficiente de variación	0,102
Primer cuartil	88,2
Tercer cuartil	100,9
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**97,26**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**116,6**





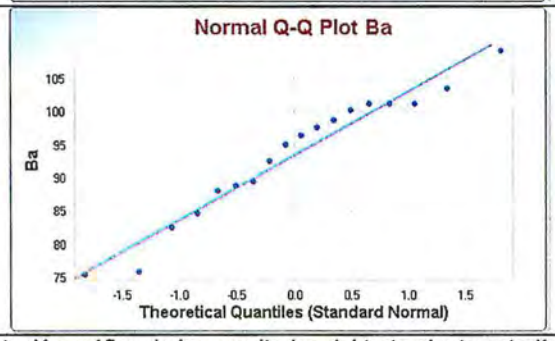


Figura 2- 3. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de bario

Tabla 2- 5. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de calcio

Tipo de suelo	Nivel de fondo 1
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	733.8
Máximo	3937
Media	2129
Mediana	2190
Desviación estándar	897.2
Asimetría	-0,00302
Curtosis	-0,46
Coeficiente de variación	0,421
Primer cuartil	1331
Tercer cuartil	2655
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**2497**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**4330**

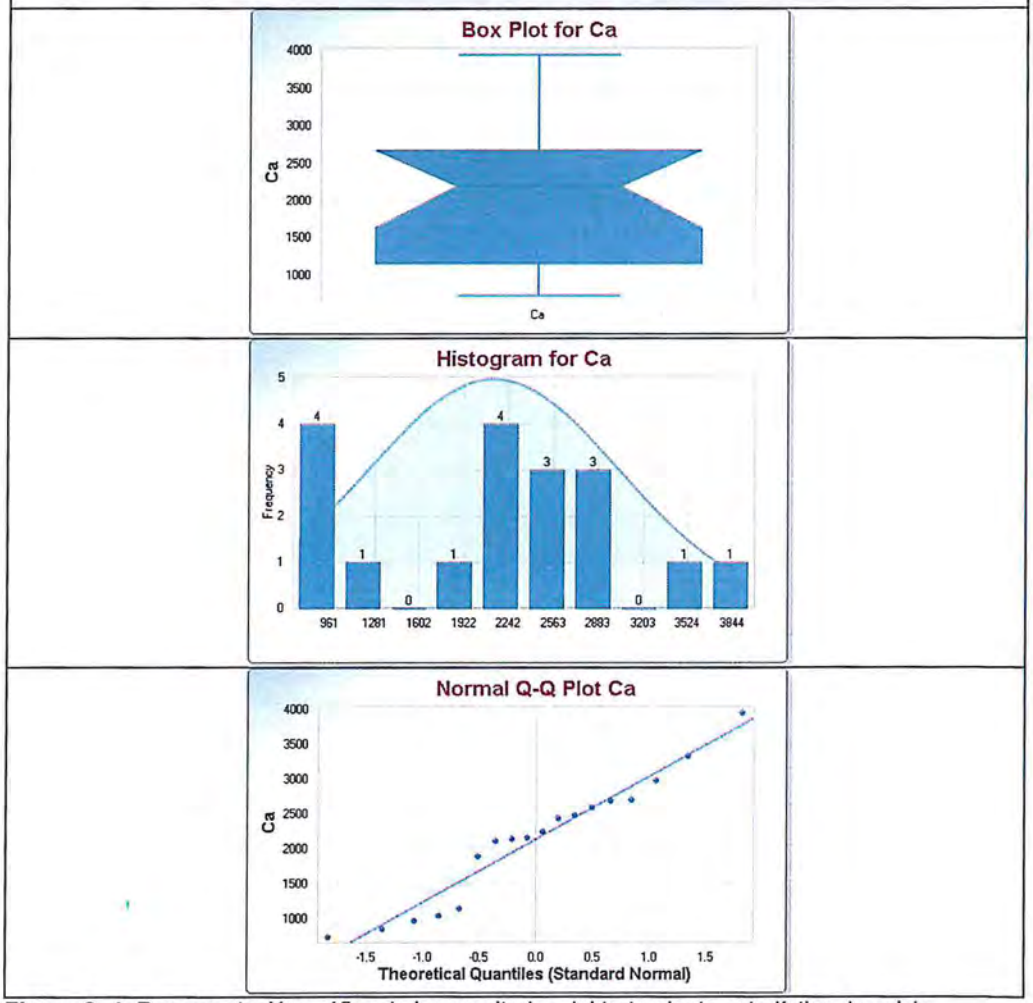


Figura 2- 4. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de calcio

Tabla 2- 6. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cadmio

Tipo de suelo	Nivel de fondo 1
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	3,7
Máximo	8,6
Media	5,739
Mediana	5,45
Desviación estándar	1,26
Asimetría	0,695
Curtosis	0,18
Coeficiente de variación	0,22
Primer cuartil	4,925
Tercer cuartil	6,475
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**6,255**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**8,829**

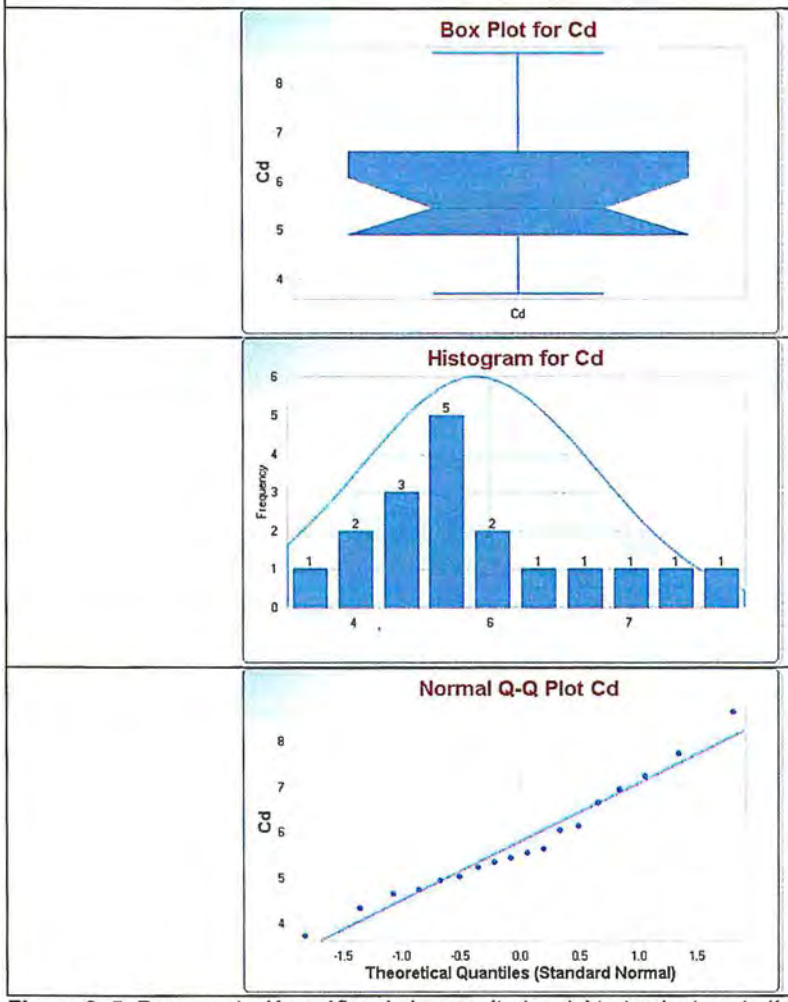


Figura 2- 5. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cadmio

Tabla 2- 7. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	1,215
Máximo	15,2
Media	13,7
Mediana	13,85
Desviación estándar	1,215
Asimetría	-0,961
Curtosis	0,33
Coeficiente de variación	0,0887
Primer cuartil	13
Tercer cuartil	14,65
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**14,2**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**16,68**

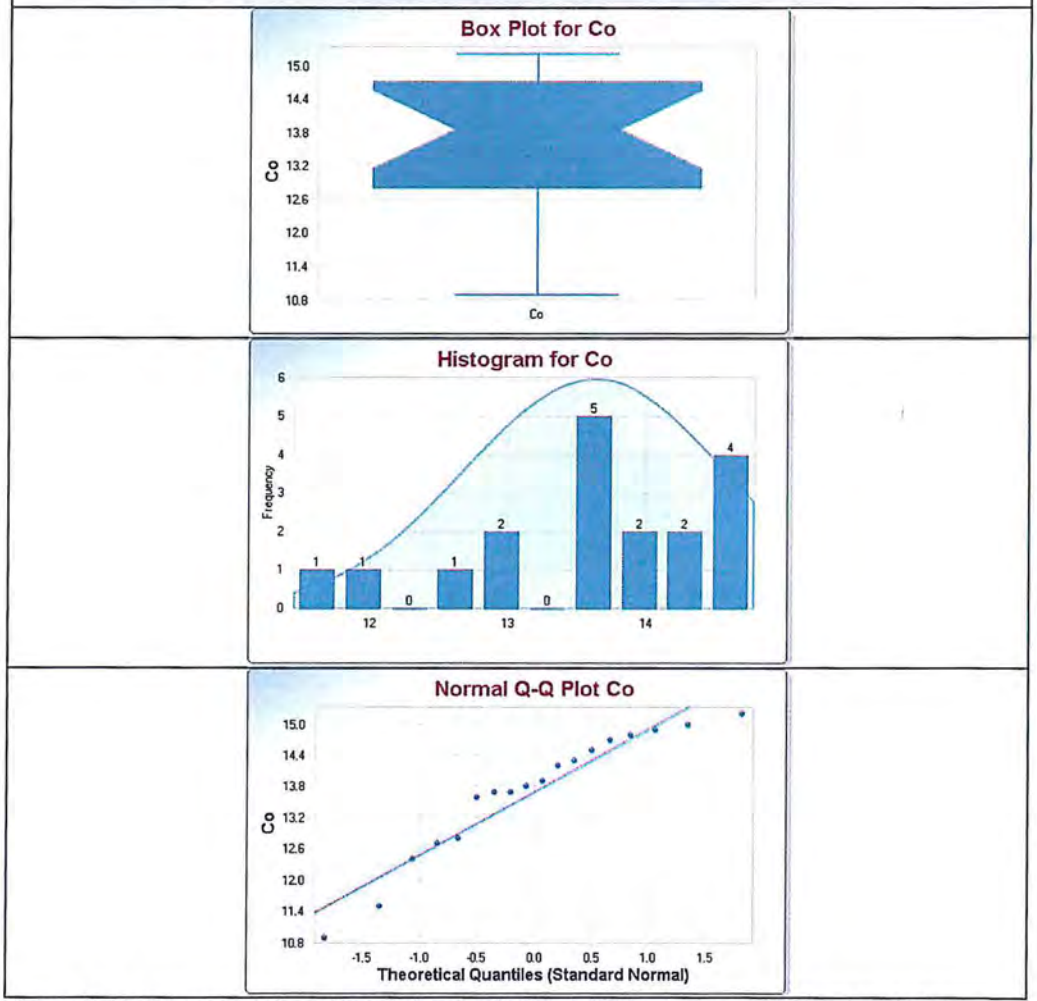


Figura 2- 6. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cobalto

Tabla 2- 8. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cromo

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	24,3
Máximo	29,7
Media	26,99
Mediana	27,45
Desviación estándar	1,829
Asimetría	-0,0577
Curtosis	-1,51
Coeficiente de variación	0,0678
Primer cuartil	25,43
Tercer cuartil	28,3
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**27,74**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**31,48**

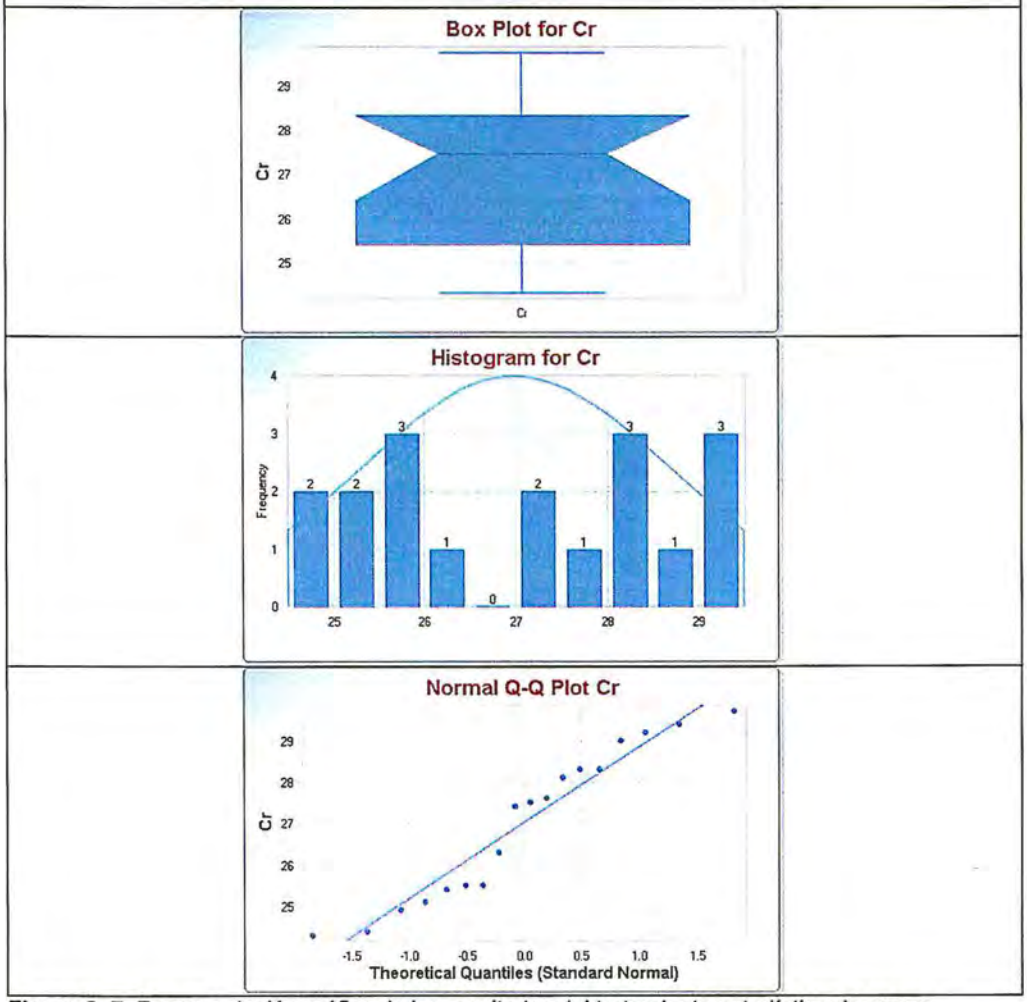


Figura 2- 7. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cromo

Tabla 2-9. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cobre

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	39,8
Máximo	78,5
Media	53,43
Mediana	49.65
Desviación estándar	11,41
Asimetría	1,085
Curtosis	0,59
Coeficiente de variación	0,214
Primer cuartil	46,18
Tercer cuartil	58,95
Test bondad de ajuste	**Lognormal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**58.3**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**85,62**

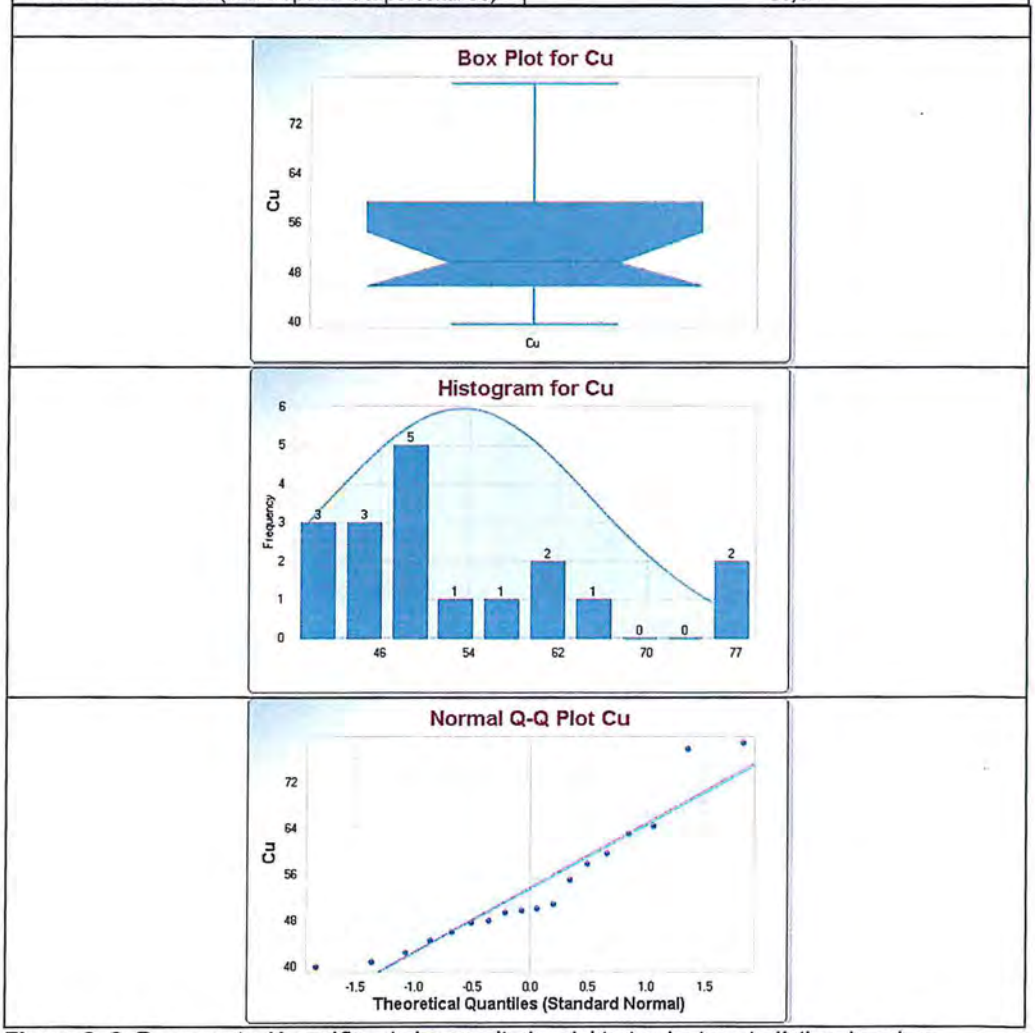
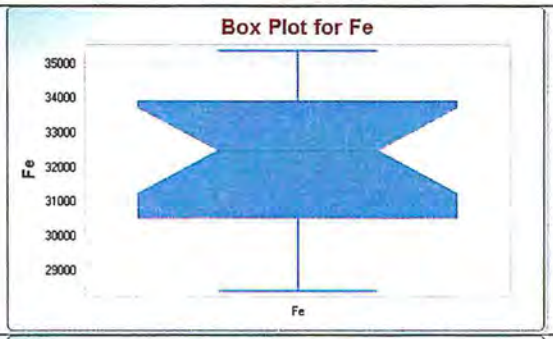


Figura 2- 8. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cobre

Tabla 2- 10. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de hierro

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	28393
Máximo	35324
Media	32100
Mediana	32462
Desviación estándar	2128
Asimetría	-0,14
Curtosis	-1,35
Coeficiente de variación	0,0663
Primer cuartil	30517
Tercer cuartil	33856
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**32973**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**37320**





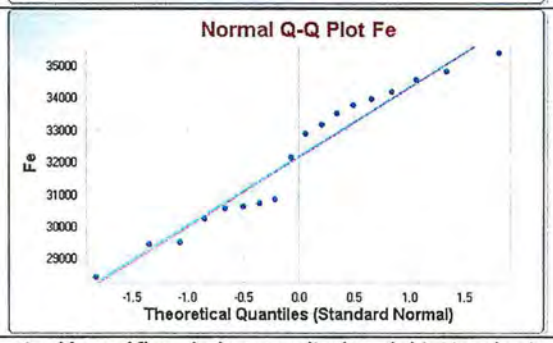
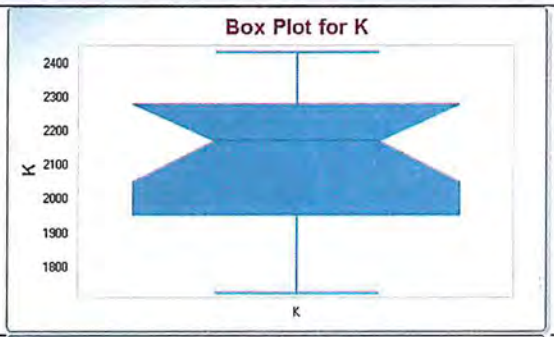
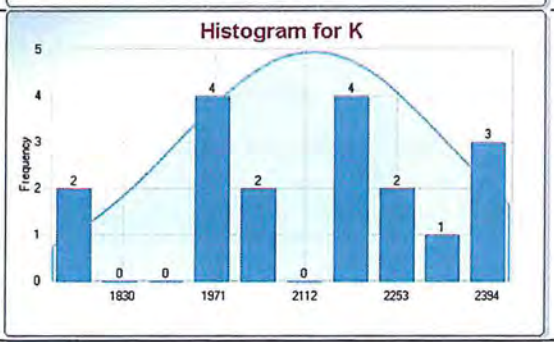


Figura 2- 9. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de hierro

Tabla 2- 11. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de potasio

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	1723
Máximo	2427
Media	2121
Mediana	2168
Desviación estándar	206,5
Asimetría	-0,391
Curtosis	-0,69
Coeficiente de variación	0,0974
Primer cuartil	1961
Tercer cuartil	2277
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**2206**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**2628**





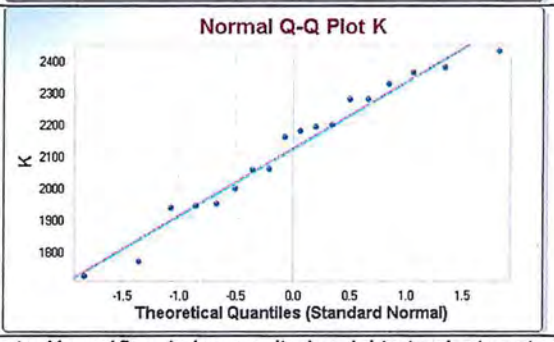
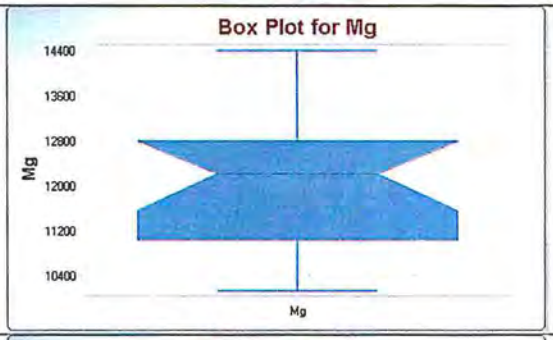
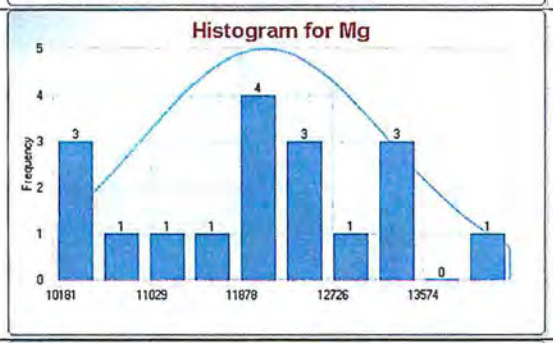


Figura 2- 10. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de potasio

Tabla 2- 12. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de magnesio

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	10147
Máximo	14389
Media	12099
Mediana	12220
Desviación estándar	1163
Asimetría	-0,0774
Curtosis	-0,38
Coeficiente de variación	0.0961
Primer cuartil	11229
Tercer cuartil	12768
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**12575**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**14950**





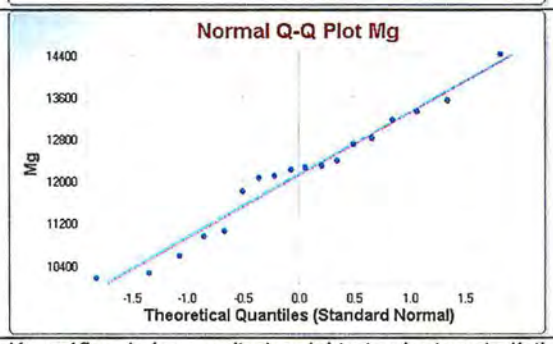
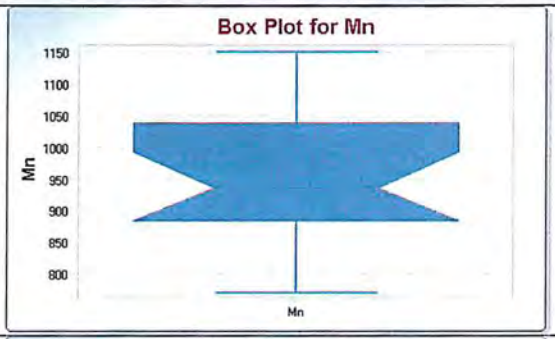
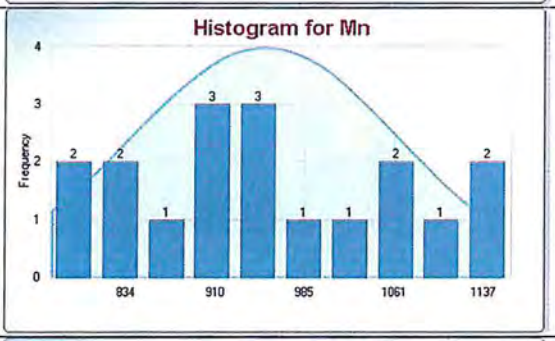


Figura 7- 11. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de magnesio

Tabla 2- 13. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de manganeso

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	772
Máximo	1151
Media	950,9
Mediana	937
Desviación estándar	114,1
Asimetría	0,253
Curtosis	-0,61
Coeficiente de variación	0,12
Primer cuartil	889,3
Tercer cuartil	1029
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**997,7**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**1231**





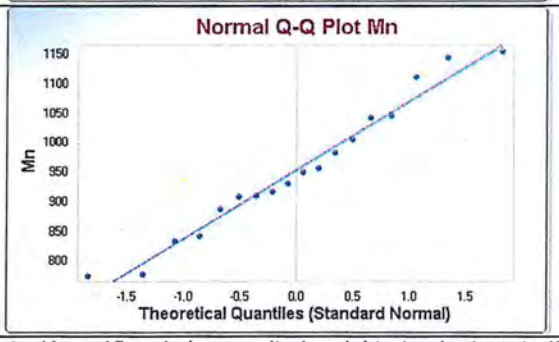
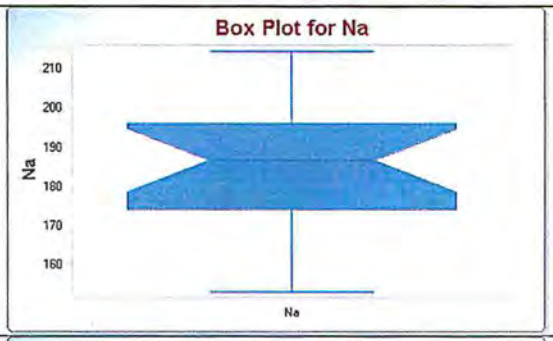
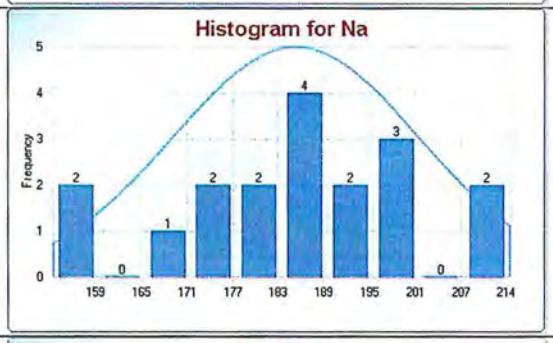


Figura 2- 12. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de manganeso

Tabla 2- 14. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de sodio

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	153
Máximo	214
Media	185,4
Mediana	186,5
Desviación estándar	16,53
Asimetría	-0,177
Curtosis	0,16
Coeficiente de variación	0,0892
Primer cuartil	175,3
Tercer cuartil	194,5
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**192,2**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**225,9**





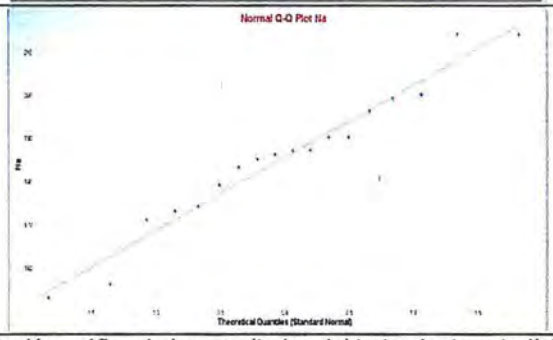
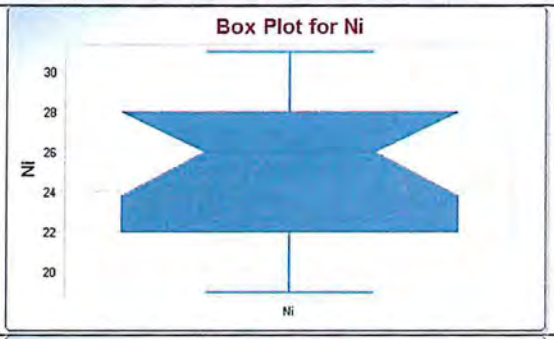


Figura 2- 13. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de sodio

Tabla 2-15. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de níquel

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	19
Máximo	31
Media	25
Mediana	26
Desviación estándar	3,694
Asimetría	-0,299
Curtosis	-1,07
Coeficiente de variación	0,148
Primer cuartil	22,25
Tercer cuartil	28
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**26,51**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**34,06**





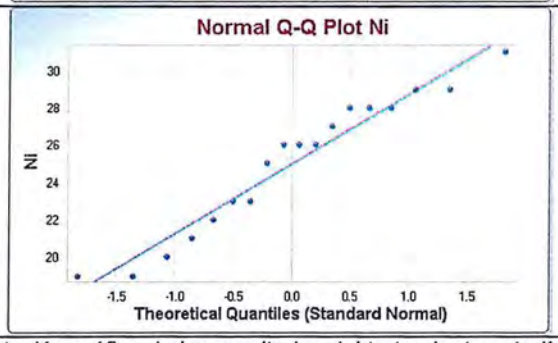
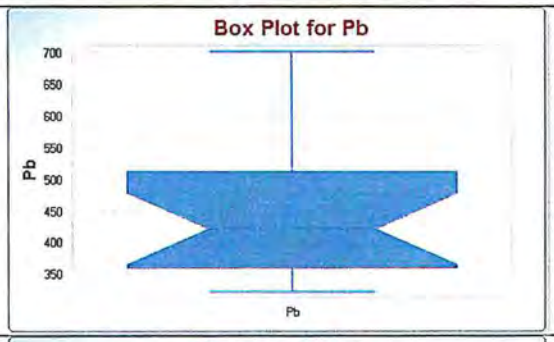
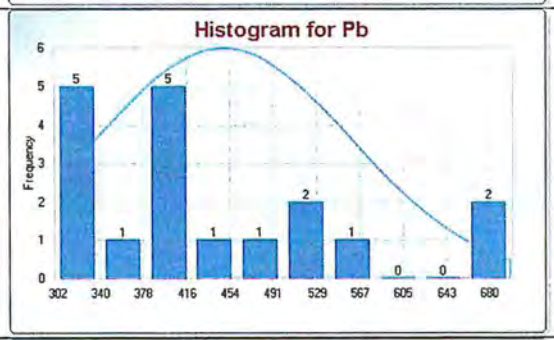


Figura 2- 24. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de níquel

Tabla 2- 16. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de plomo

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	321
Máximo	699
Media	448,1
Mediana	419,5
Desviación estándar	111,6
Asimetría	1,063
Curtosis	0,51
Coeficiente de variación	0,249
Primer cuartil	364,5
Tercer cuartil	504,5
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**493,8**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**721,9**





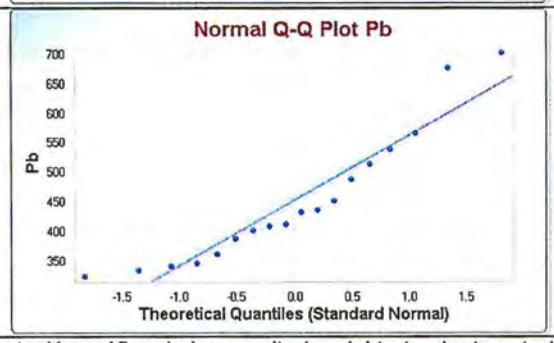


Figura 2- 35. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de plomo

Tabla 2- 17. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de antimonio

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	2,5
Máximo	17,6
Media	10,21
Mediana	11,15
Desviación estándar	5,284
Asimetría	-0,253
Curtosis	-1,14
Coeficiente de variación	0,518
Primer cuartil	7,225
Tercer cuartil	14,3
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**12,39**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**23,17**

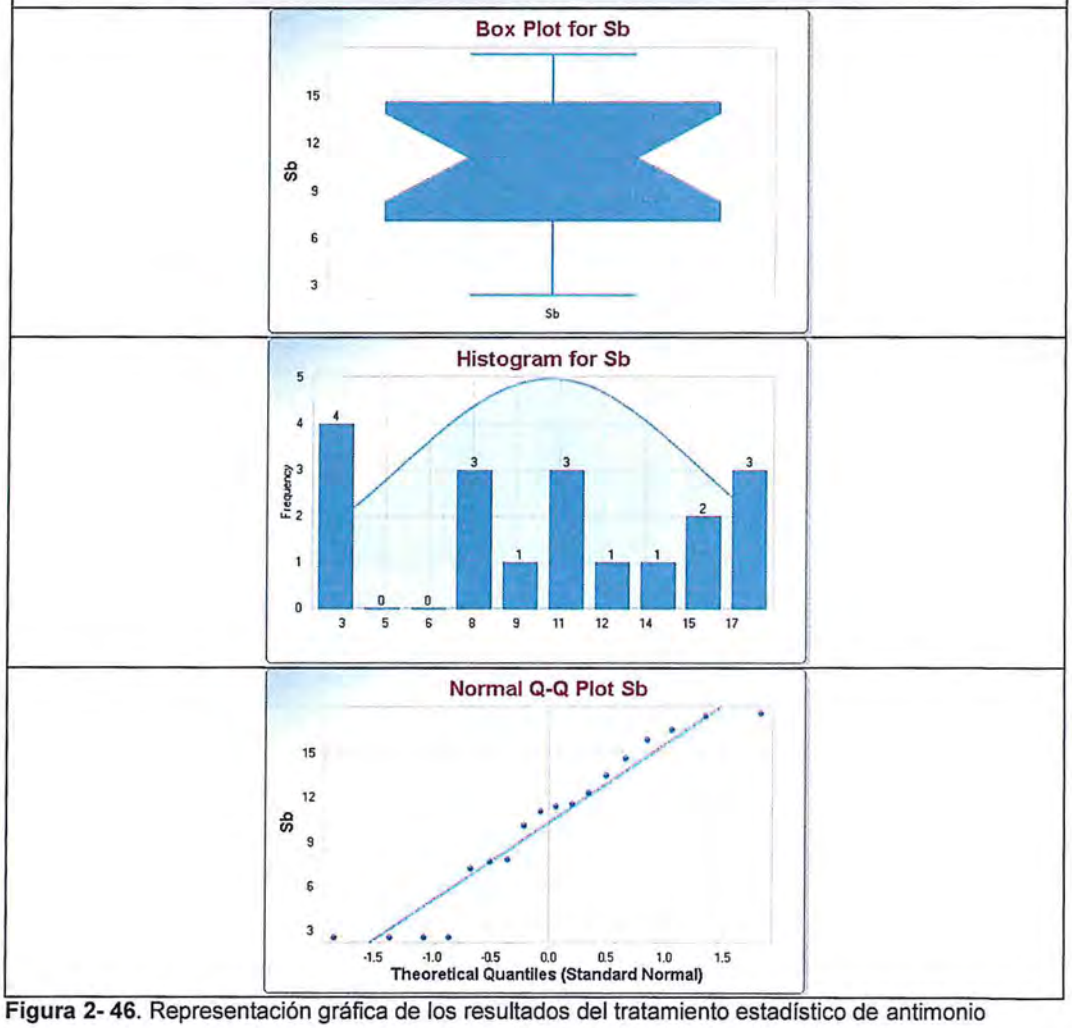
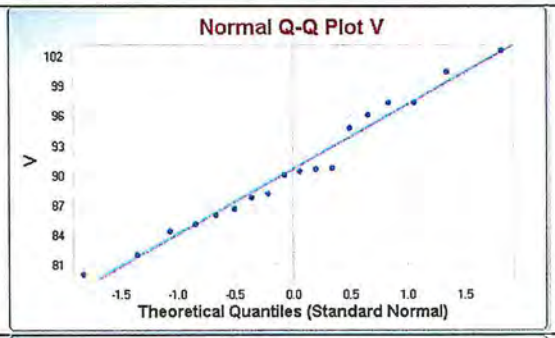
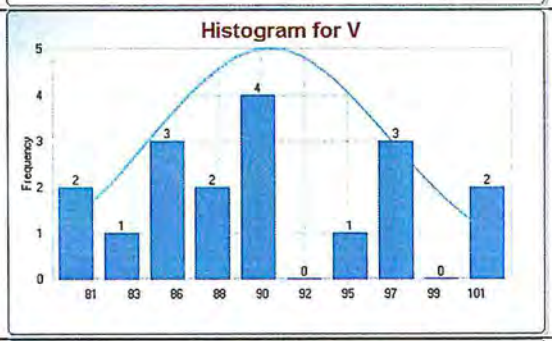


Figura 2- 46. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de antimonio

Tabla 2- 18. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de vanadio

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	79,9
Máximo	102,4
Media	90,42
Mediana	90,1
Desviación estándar	6,35
Asimetría	0,292
Curtosis	-0,70
Coeficiente de variación	0,0702
Primer cuartil	85,98
Tercer cuartil	95,58
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**93,03**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**106**





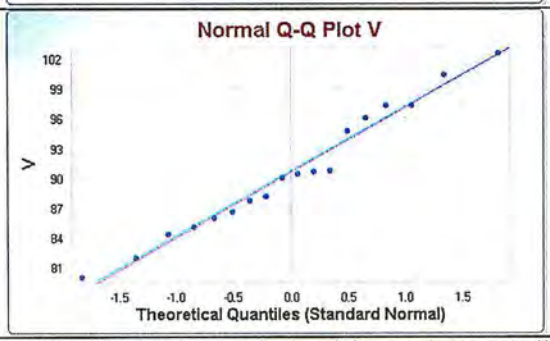
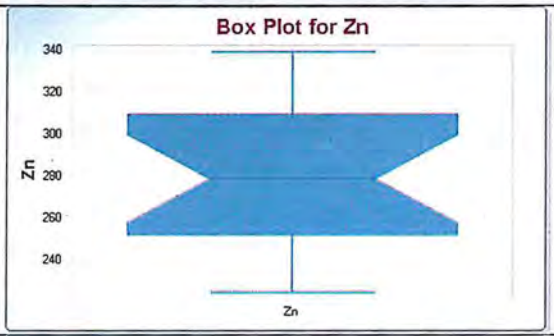
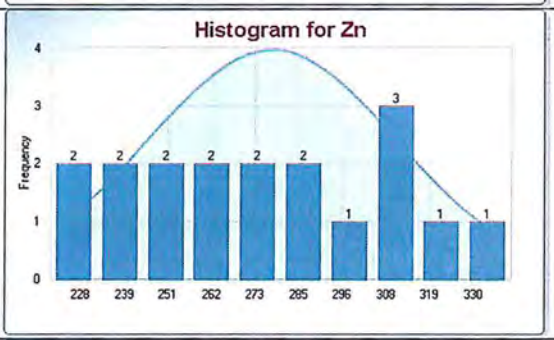


Figura 2- 57. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de Vanadio

Tabla 2- 19. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de zinc

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	224,1
Máximo	338
Media	277,7
Mediana	277,8
Desviación estándar	32,65
Asimetría	0,108
Curtosis	-0,98
Coeficiente de variación	0,118
Primer cuartil	251,6
Tercer cuartil	307
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**291,1**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**357,8**





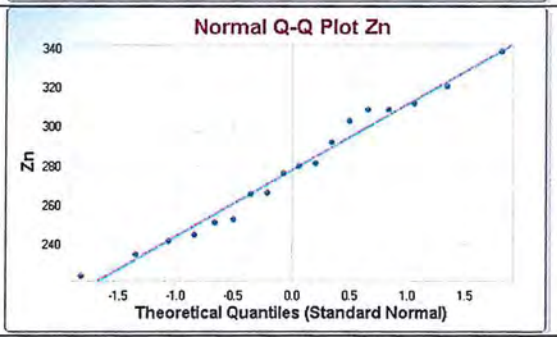


Figura 2- 68. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de zinc

Tabla 2- 20. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de litio

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	160,4
Máximo	213,5
Media	185,7
Mediana	182,8
Desviación estándar	14,82
Asimetría	0,204
Curtosis	-0,56
Coeficiente de variación	0,0798
Primer cuartil	177,4
Tercer cuartil	196,8
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**191,8**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**222,1**

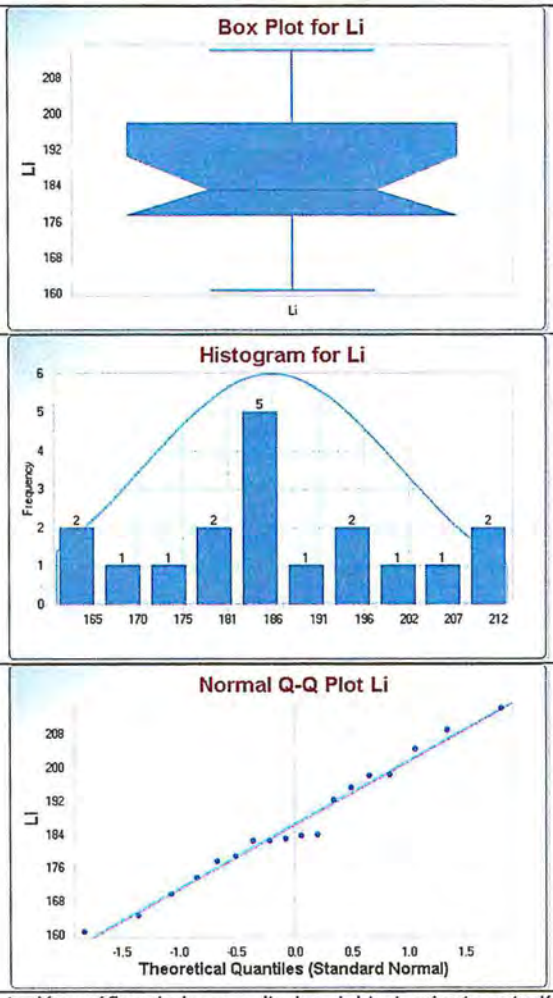


Figura 2- 19. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de litio

Tabla 2- 21. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de fósforo

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	813,3
Máximo	1893
Media	1293
Mediana	1281
Desviación estándar	299,6
Asimetría	0,0612
Curtosis	-0,50
Coeficiente de variación	0,232
Primer cuartil	1105
Tercer cuartil	1525
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**1415**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**2027**

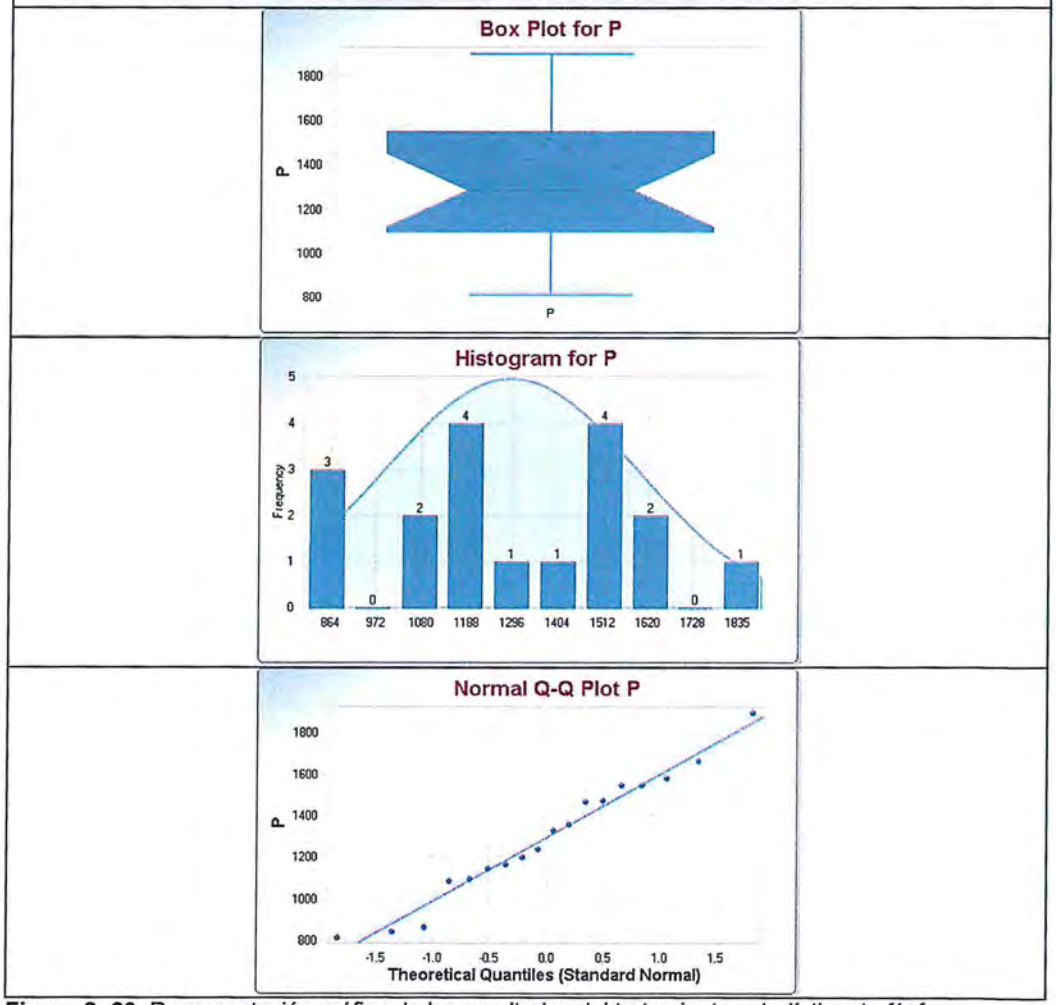
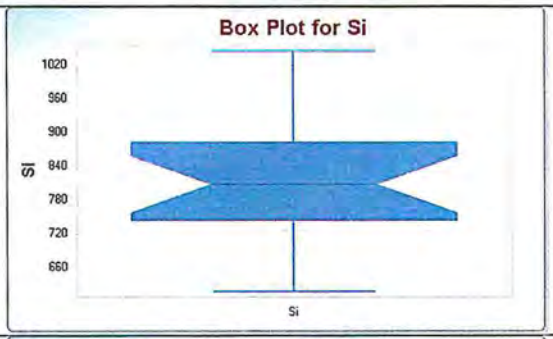


Figura 2- 20. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de fósforo

Tabla 2- 22. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de silicio

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	615
Máximo	1039
Media	803,4
Mediana	803,5
Desviación estándar	108,4
Asimetría	0,154
Curtosis	0,24
Coeficiente de variación	0,135
Primer cuartil	744,5
Tercer cuartil	872,4
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**847,8**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**1069**





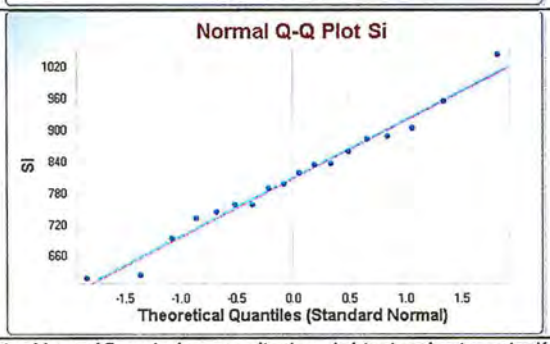


Figura 2- 21. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de silicio

Tabla 2- 23. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de estroncio

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	15
Máximo	26
Media	20,99
Mediana	21,7
Desviación estándar	3,143
Asimetría	-0,471
Curtosis	-0,71
Coeficiente de variación	0,15
Primer cuartil	18,35
Tercer cuartil	23
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**22,28**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**28,7**

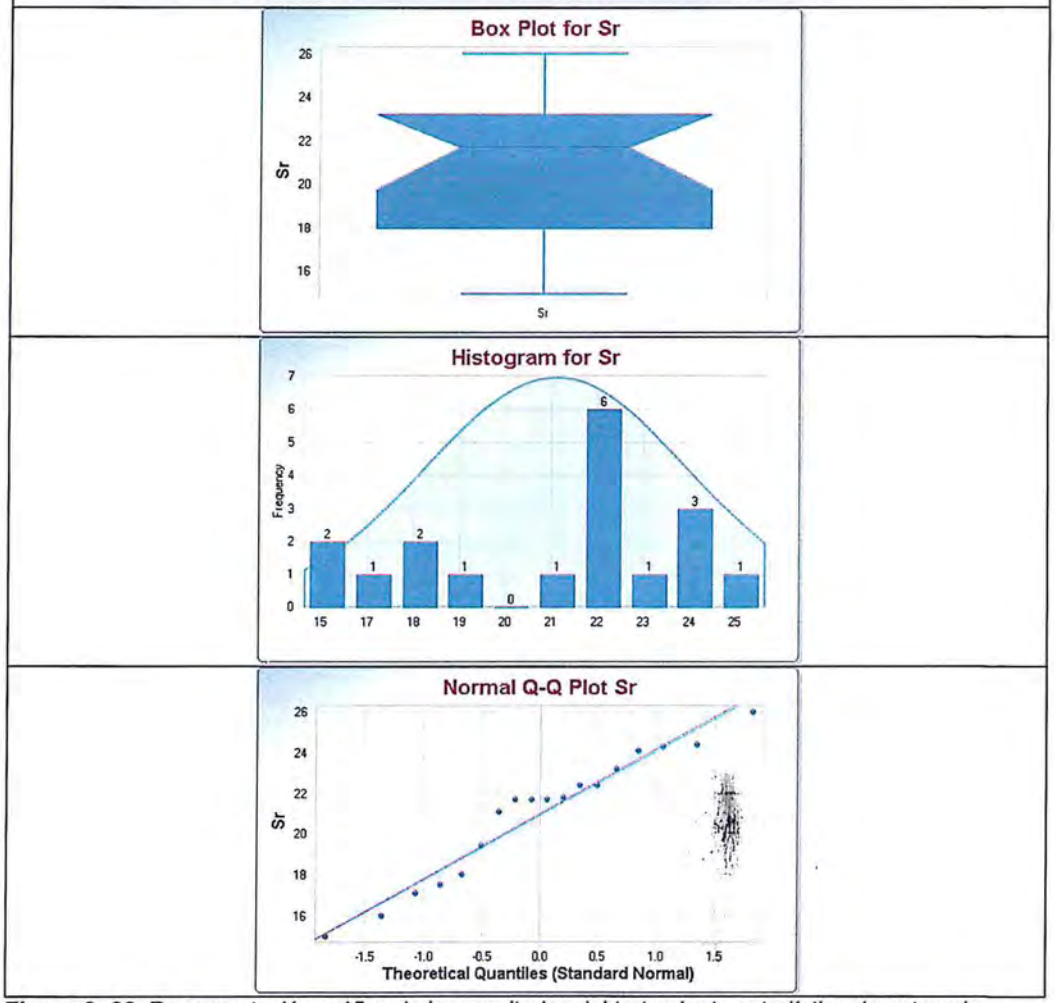


Figura 2- 22. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de estroncio

Tabla 2- 24. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de titanio

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	75
Máximo	158,8
Media	96,97
Mediana	92,65
Desviación estándar	23,13
Asimetría	1,644
Curtosis	2,57
Coeficiente de variación	0,238
Primer cuartil	79,98
Tercer cuartil	104,1
Test bondad de ajuste	**Lognormal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**106,3**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**159,6**

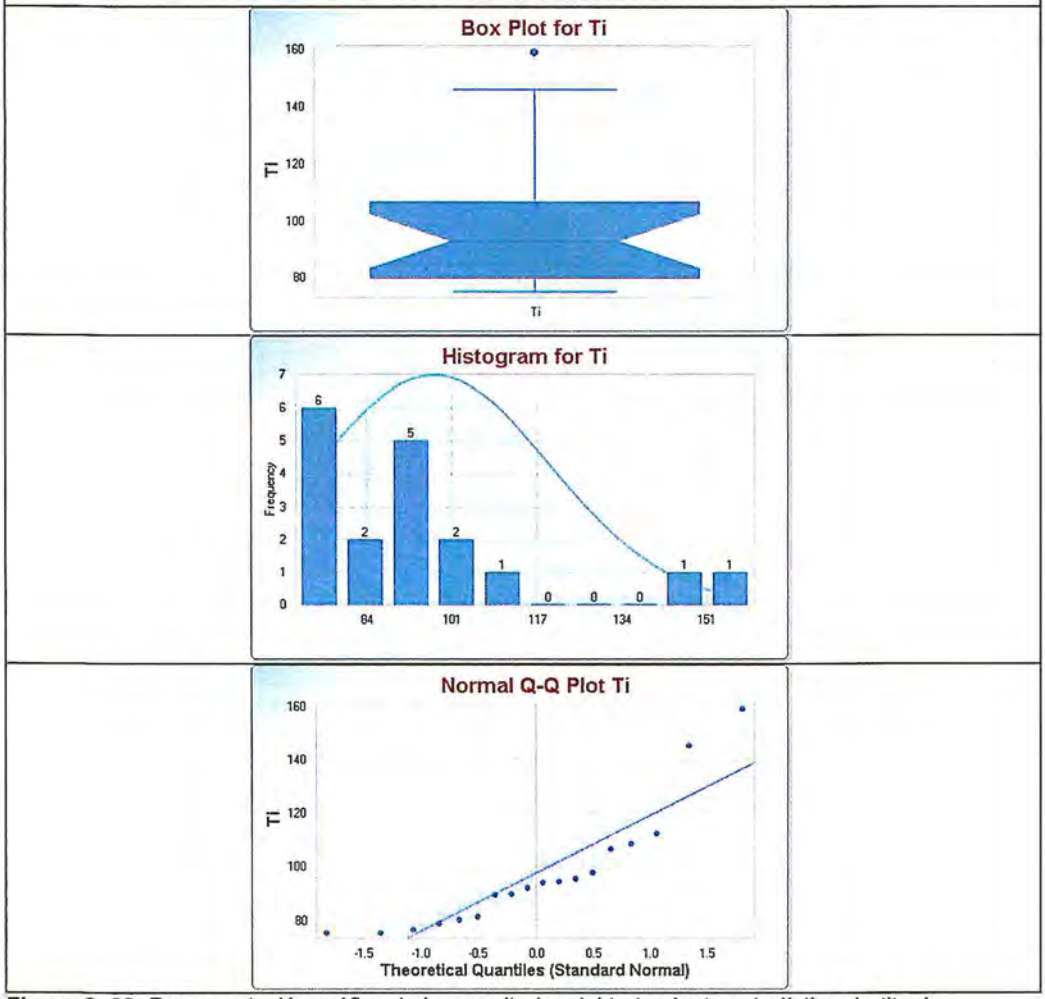
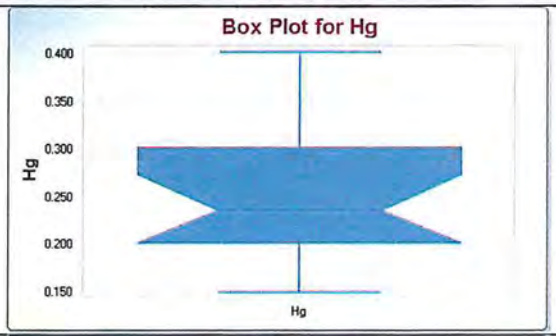
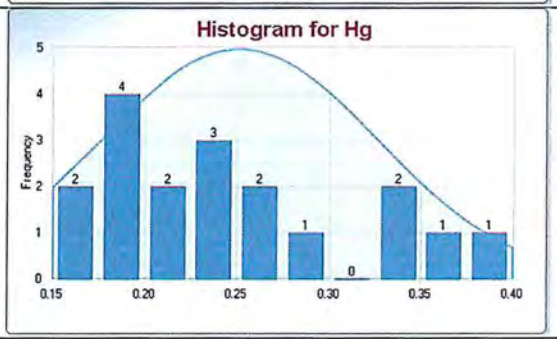


Figura 2- 23. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de titanio

Tabla 2- 25. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de mercurio

Tipo de suelo	Nivel de fondo
Potencial valor anómalo	-
N° de datos	18
Mínimo	0,15
Máximo	0,4
Media	0,251
Mediana	0,235
Desviación estándar	0,0748
Asimetría	0,67
Curtosis	-0,62
Coeficiente de variación	0,298
Primer cuartil	0,2
Tercer cuartil	0,293
Test bondad de ajuste	**Normal**
Valor de fondo (cota superior de la media)	**0,282**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**0,435**





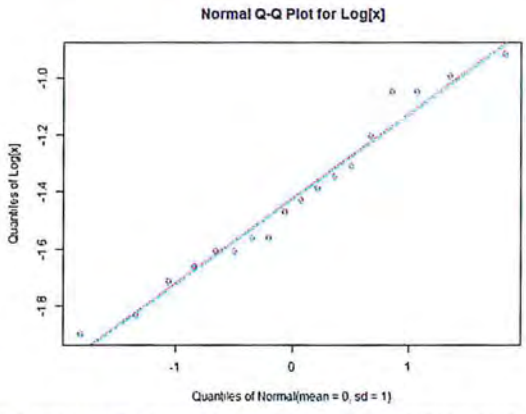


Figura 2- 74. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de mercurio

ANEXO F

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN REPORTADA POR CHINALCO PERÚ S.A.

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-61 (R-1: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-3: EIA Toromocho)

IGA		EIA Toromocho										
Código		R-3	R-3	R-3	R-3	7	9	8	8	16	10	27
Fecha		02/04/2007	09/05/2007	31/05/2007	14/12/2007	19/02/2008	03/04/2008	01/05/2008	03/06/2008	04/07/2008	07/08/2008	02/09/2008
Hora		---	13:15:00	---	10:28:00	13:20:00	---	10:30:00	10:55:00	11:10:00	11:30:00	10:35:00
Parámetros de campo												
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Conductividad Eléctrica	µS/cm	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
pH	Unidad de pH	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Temperatura	°C	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Parámetros fisicoquímicos												
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	---	---	---	---	---	---	0,08	0,1	0,102	0,911	0,112
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Fosfatos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	71,9	287	193,8	250	102	266,5	---	---	---	---	---
Sulfuros	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	21,8	<3	1,4	<3	<3	163	<3	<3	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Caudal promedio trimestral	L/s	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Metales totales												
Arsénico (As)	mg/L	---	0,0014	---	0,0143	0,0161	0,0367	0,0069	0,0066	0,0067	0,0093	0,0070
Cadmio (Cd)	mg/L	---	0,0002	---	0,0003	0,0002	0,0028	0,0001	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Cromo (Cr)	mg/L	---	0,0010	---	0,0025	0,0010	0,0074	0,001	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Cromo (Cr VI)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	---	0,0021	---	0,0017	0,0016	0,1909	0,0007	0,0005	0,0019	0,0018	0,0007
Hierro (Fe)	mg/L	---	0,0650	---	0,1450	0,0720	12,012	0,046	0,043	0,033	0,048	0,03
Mercurio (Hg)	mg/L	---	0,0001	---	-	0,0001	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Manganeso (Mn)	mg/L	---	0,0328	---	0,0669	0,0733	2,8863	0,0536	0,0476	0,0421	0,026	0,0102
Níquel (Ni)	mg/L	---	<0,0010	---	0,0025	0,0010	0,015	0,001	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Plomo (Pb)	mg/L	---	0,0035	---	0,0050	0,0029	0,0511	0,0012	0,0003	0,0042	0,0026	0,0009
Selenio (Se)	mg/L	---	0,0029	---	0,0050	0,0020	0,002	0,002	0,005	0,0050	0,005	0,0050
Zinc (Zn)	mg/L	---	0,0457	---	0,0271	0,2728	0,718	0,0447	0,0378	0,0438	0,0414	0,0228
Microbiología												
Coliformes fecales	NMP/100ml	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Coliformes totales	NMP/100ml	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-61 (R-1: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-3: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental										
Código		R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1
Fecha		26/01/2012	21/02/2012	26/06/2012	24/07/2012	23/08/2012	20/09/2012	23/10/2012	20/11/2012	17/12/2012	22/01/2013	19/02/2013
Hora		11:38:00	10:35:00	11:00:00	10:28:00	10:15:00	10:35:00	10:27:00	09:58:00	11:05:00	11:00:00	10:30:00
Parámetros de campo												
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	4,7	4,6	5,2	4,0	4,9	5,0	4,2	4,8	4,8	5,1	6,9
Conductividad Eléctrica	µS/cm	415	348	709	498	816	786	719	544	554	301	272
pH	Unidad de pH	8,4	8,3	8,5	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	8,33	8,01	8,17
Temperatura	°C	13,2	12,9	7,8	16,7	10,0	12,8	14,5	11,2	15,4	8,8	5,2
Parámetros fisicoquímicos												
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	22	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,006	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,074	0,040	0,061	0,109	0,080	0,062	0,059	0,054	0,06	0,08	0,02
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,048	<0,048	0,004	0,010	<0,002	<0,002	<0,002	0,006	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0,061	<0,061	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	0,071	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	111,6	86,5	285	305	352	318	279	168	163	69	62
Sulfuros	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	3	4	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	13	89
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	208	193	381	410	467	448	403	300	299	162	180
Metales totales												
Arsénico (As)	mg/L	0,008	0,011	0,005	0,004	0,005	0,009	0,006	0,007	0,01	0,01	0,02
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	0,001	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,004
Hierro (Fe)	mg/L	0,108	0,177	0,07	0,05	0,06	0,09	0,11	0,078	0,15	0,31	1,53
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	0,107	0,112	0,05	0,04	0,03	0,039	0,029	0,039	0,04	0,14	0,13
Níquel (Ni)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Plomo (Pb)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001	0,003	0,001	0,001	<0,001	0,001	0,005	0,016
Selenio (Se)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	0,360	0,376	0,030	0,044	0,054	0,122	0,019	0,025	0,03	0,76	0,32
Microbiología												
Coliformes fecales	NMP/100ml	2	2	7	5	33	4,5	<1,8	2	<1,8	4,5	79
Coliformes totales	NMP/100ml	23	11	7	33	130	17	<1,8	13	<1,8	4,5	79

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-61 (R-1: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-3: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		**R-1**	**R-1**	**R-1**	**R-1**	**R-1**	**R-1**	**R-1**	**R-1**	**R-1**	**R-1**	**R-1**	**R-1**
Fecha		**19/03/2013**	**18/04/2013**	**21/05/2013**	**19/06/2013**	**22/07/2013**	**13/08/2013**	**17/09/2013**	**17/10/2013**	**21/11/2013**	**10/12/2013**	**21/01/2014**	**13/02/2014**
Hora		**11:06:00**	**11:06:00**	**10:00:00**	**09:45:00**	**10:25:00**	**10:08:00**	**10:10:00**	**11:10:00**	**10:10:00**	**09:56:00**	**09:40:00**	**10:00:00**
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	7,0	4,3	4,9	5,6	7,3	5,7	4,9	5,0	4,9	4,5	4,6	4,6
Conductividad Eléctrica	µS/cm	376	479	513	654	774	679	661	535	646	333	357	330
pH	Unidad de pH	8,40	8,54	8,34	8,45	8,45	7,68	8,16	8,29	8,36	8,22	8,11	8,38
Temperatura	°C	10,5	11,7	9,0	5,8	7,7	7,0	8,2	11,5	10,9	7,7	8,6	12,2
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<3	<3
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	0,109	<0,014	0,304	<0,014	<0,014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	71,0	147	148	216	227	264	202	175	208	70	101	74
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	4	<3	<3	<3	<3	<3	4,0	11	<3	10	7,0	14
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	191	274	320	354	375	408	339	260	375	175	165	165
Caudal promedio trimestral	L/s		429,85			117,19			180,8			794,2	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,009	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,008	0,013	0,006	0,010	0,009	0,011
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,0006	0,0007	<0,0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Hierro (Fe)	mg/L	0,132	0,048	0,113	0,050	0,060	0,033	0,101	0,505	0,080	0,247	0,203	0,457
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	0,049	0,065	0,072	0,050	0,026	0,018	0,026	0,076	0,026	0,131	0,115	0,102
Níquel (Ni)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013
Plomo (Pb)	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	0,008	<0,001	0,003	0,003	0,002
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	0,173	0,048	0,043	0,026	0,030	0,016	0,024	0,046	0,017	1,10	0,799	0,550
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	2,0	7,8	13	7,8	4,0	49	33	23	33	<1,8	<1,8	4,5
Coliformes totales	NMP/100ml	33	13	22	14	4,0	49	1100	49	49	<1,8	<1,8	4,5

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-61 (R-1: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-3: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1
Fecha		13/03/2014	21/04/2014	15/05/2014	12/06/2014	30/07/2014	14/08/2014	10/12/2014	09/01/2015	24/02/2015	10/03/2015	16/04/2015	11/05/2015
Hora		10:29:00	10:19:00	10:09:00	10:15:00	09:00:00	17:07:00	09:30:00	09:50:00	10:20:00	09:51:00	09:58:00	10:20:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	4,6	6,7	7,1	5,5	5,2	4,5	5,1	5,3	5,6	5,7	5,7	5,5
Conductividad Eléctrica	µS/cm	285	519	564	642	705	717	356	354	273	446	391	541
pH	Unidad de pH	8,38	8,40	8,39	8,37	8,28	8,45	8,53	8,44	8,32	8,48	8,56	8,63
Temperatura	°C	9,5	10,2	8,9	7,6	4,7	13,0	9,0	7,6	7,8	7,1	9,1	7,2
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<3	<3	<3	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2.6	<2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,055	0,074	0,065	0,108	<0,014	0,078	0,178	<0,014	0,023	<0.014	<0.014	0,051
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,016	0,010	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0.038	<0.038	<0.038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	50	150	152	214	228	257	87	93	41	95,0	68,7	114
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	43	<3	<3	<3	<3	<3	17	7,0	76	3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	144	255	260	334	363	387	206	183	160	251	210	302
Caudal promedio trimestral	L/s		799,1			131,7			927,4			422,21	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,019	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,018	0,009	0,024	0,007	0,008	0,007
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0.0006	<0.0006	0,0007
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0.006	<0.006	<0.006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0.005	<0.005	<0.005
Cobre (Cu)	mg/L	0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,003	0,003	0,008	<0.003	<0.003	<0.003
Hierro (Fe)	mg/L	0,586	0,120	0,136	0,146	0,089	0,071	0,363	0,234	1,23	0,086	0,113	0,149
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,1328	0,0741	0,0541	0,0460	0,0371	0,0176	0,0743	0,0893	0,1405	0,0531	0,0893	0,0673
Níquel (Ni)	mg/L	0,0018	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	0,0020	<0.0013	<0.0013	<0.0013
Plomo (Pb)	mg/L	0,010	0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	0,007	0,002	0,017	0,001	0,002	<0.0009
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc (Zn)	mg/L	0,4448	0,0662	0,0602	0,0383	0,0329	0,0186	0,0257	0,5207	0,1476	0,1226	0,1393	0,0446
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	17	9,3	4,5	7,8	4,0	<1,8	13	2,0	49	46	6,8	17
Coliformes totales	NMP/100ml	79	49	79	7,8	490	33	130	17	330	110	49,0	130

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-61 (R-1: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-3: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1
Fecha		11/06/2015	14/07/2015	13/08/2015	14/09/2015	20/10/2015	19/11/2015	10/12/2015	12/01/2016	09/02/2016	10/03/2016	11/04/2016	09/05/2016
Hora		09:55:00	10:10:00	10:10:00	09:35:00	09:55:00	09:55:00	12:00:00	10:10:00	09:55:00	09:54:00	08:50:00	09:45:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	6,4	6,2	7,9	6,6	7,6	6,2	7,0	7,1	5,9	5,4	7,1	7,2
Conductividad Eléctrica	µS/cm	617	784	358	406	751	612	609	463	340	376	415	564
pH	Unidad de pH	8,67	8,3	8,29	8,37	8,40	8,34	8,37	7,09	8,35	8,52	8,35	8,17
Temperatura	°C	7,8	5,8	6,0	8,3	13	12	7,5	11	10	8,0	7,2	7,4
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<1	<2.6	<2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	—	<9	<9	<9	<9	6,0	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0.014	0,080	0,098	0,048	0,041	0,063	0,028	<0.014	0,027	0,054	0,060	<0.014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0.002	<0.002	<0.002	0,028	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	0,043	0,049
Fosfatos	mg/L	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.019	<0.038	<0.038	<0.038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	203	267	226	289	333	195	238	144	95,8	80,6	130	289
Sulfuros	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	14	<3	<3	<3	<3	<3	22	5,0	3,0	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	334	400	327	440	429	327	356	258	195	201	256	328
Caudal promedio trimestral	L/s		162,5			61,5			202			353	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,005	0,004	0,010	0,007	0,005	0,009	0,007	0,005	0,014	0,011	0,007	0,008
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0002	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.002	<0.006	<0.006	<0.006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005
Cobre (Cu)	mg/L	<0.003	<0.003	0,008	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0,003	0,004	<0.003	<0.003
Hierro (Fe)	mg/L	0,048	0,060	0,172	0,107	0,054	0,158	0,074	0,050	0,288	0,149	0,234	0,077
Mercurio (Hg)	mg/L	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00003	<0.00009	<0.00009	<0.00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,0369	0,0229	0,0473	0,013	0,013	0,023	0,024	0,110	0,251	0,108	0,102	0,057
Níquel (Ni)	mg/L	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0,002	<0.0013	<0.0013	<0.0013
Plomo (Pb)	mg/L	<0.0009	<0.0009	0,0166	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	0,005	0,002	0,002	<0.0009
Selenio (Se)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc (Zn)	mg/L	0,0322	0,0276	0,0149	0,020	0,023	0,018	0,018	0,415	0,989	0,446	0,128	0,058
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	13	11	23	49	<1.8	4,5	70	13	7,8	6,8	33	13
Coliformes totales	NMP/100ml	17	17	130	170	<1.8	7,8	170	23	7,8	13	46	23

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-61 (R-1: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-3: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1
Fecha		13/09/2016	10/10/2016	08/11/2016	06/12/2016	12/01/2017	09/02/2017	08/03/2017	20/04/2017	16/05/2017	25/09/2017	10/10/2017	07/11/2017
Hora		10:23:00	09:30:00	09:59:00	09:34:00	09:16:00	09:00:00	08:20:00	09:40:00	11:05:00	10:20:00	10:51	11:12
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,8	7,2	7,2	6,9	7,9	7,0	8,4	6,6	7,5	6,4	6,4	6,0
Conductividad Eléctrica	µS/cm	851	711	756	606	381	337	284	326	501	841	858	700
pH	Unidad de pH	8,35	8,38	8,37	8,32	8,26	8,15	8,16	8,36	8,27	8,37	8,39	8,32
Temperatura	°C	9,2	9,4	8,3	7,7	6,6	7,6	8,3	12	6,1	9	13	13
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2,6	<2,6	<2,6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	8,8	<4.5	4,8	7,2	6,2	<4.5	5,6	6	<4,5
Cianuro Wad	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0.014	0,056	<0.014	0,372	0,104	0,572	0,042	<0.014	0,085	0,084	0,188	0,140
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,334	<0.002	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	0,22	0,58	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	369	243	269	231	112	79	57	122	139	337	331	258
Sulfuros	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.0019	<0.0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	3,0	<3	5,0	25,0	<3	<3	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	485	408	436	335	227	162	195	243	268	466	481	402
Caudal promedio trimestral	L/s	76,5			492			710			78,0		
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,006	0,007	0,007	0,010	0,014	0,011	0,016	0,008	0,004	0,008	0,006	0,007
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.00003	0,0004	< 0.00003	0,001	< 0.00003	< 0.00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003
Cromo (Cr)	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	0,005	0,001	0,003	0,003	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002
Hierro (Fe)	mg/L	0,023	0,023	0,026	0,231	0,093	0,351	0,543	0,059	0,079	0,04	0,03	0,081
Mercurio (Hg)	mg/L	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,005	0,009	0,008	0,024	0,073	0,251	0,261	0,187	0,195	0	0	0
Níquel (Ni)	mg/L	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0,002	<0.0006	<0.0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006
Plomo (Pb)	mg/L	<0.0009	<0.0009	<0.0009	0,002	0,002	0,002	0,005	<0.0006	0,001	<0,0006	<0,0006	0,001
Selenio (Se)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0,0013	<0,0013	0
Zinc (Zn)	mg/L	0,027	0,037	0,016	0,046	0,103	1,95	1,00	0,445	0,298	0,071	0,062	0,055
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	46	13	13	7,8	13	7,8	7,8	<1.8	2	<1,8	<1,8	<1,8
Coliformes totales	NMP/100ml	46	33	23	23	33	33	13	<1.8	13	5	7	5

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-61 (R-1: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-3: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental					
Código		R-1	R-1	R-1	R-1	R-1	R-1
Fecha		08/03/2018	10/04/2018	15/05/2018	12/06/2018	05/07/2018	09/08/2018
Hora		09:45	10:25	11:52	10:55	10:10	10:40
Parámetros de campo							
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	7,0	8,7	6,5	6,7	6,6	7,3
Conductividad Eléctrica	µS/cm	306	274	500	418	659	634
pH	Unidad de pH	8,32	8,23	8,47	8,44	8,33	8,41
Temperatura	°C	7,7	5,9	13	8,1	7,1	8,8
Parámetros fisicoquímicos							
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<5	<5
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	5,2	7,8	6,0	7,9	<5	<5
Cianuro Wad	mg/L	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,004	<0,004
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,019	0,03	0,056	0,050	0,106	0,105
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	0,045	<0,002	0,201	0,022	<0,010	<0,010
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,084	<0,084
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	58	71	159	217	250	244
Sulfuros	mg/L	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0020	<0,0020
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	6,0	7,0	<3	<3	<5	<5
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	164	147	273	343	390	375
Caudal promedio trimestral	L/s		795			106	
Metales totales							
Arsénico (As)	mg/L	0,008	0,0090	0,006	0,006	0,006	0,006
Cadmio (Cd)	mg/L	0,0005	0,0003	<0,00003	<0,00003	<0,00002	<0,00002
Cromo (Cr)	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0004	<0,0004
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	0,002	0,002	<0,00009	<0,00009	0,006	0,003
Hierro (Fe)	mg/L	0,136	0,218	0,040	0,044	0,031	0,042
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,237	0,177	0,079	0,041	0,031	0,036
Níquel (Ni)	mg/L	0,001	0,004	<0,0006	<0,0006	<0,0004	<0,0004
Plomo (Pb)	mg/L	0,001	0,003	<0,0006	<0,0006	0,001	0,002
Selenio (Se)	mg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	0,003	0,002	0,002
Zinc (Zn)	mg/L	0,561	0,412	0,102	0,064	0,078	0,069
Microbiología							
Coliformes fecales	NMP/100ml	<1,8	4,5	<1,8	49	13	170
Coliformes totales	NMP/100ml	<1,8	23	11	49	79	330

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-67 (R-3: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental										
Código		R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3
Fecha		26/01/2012	21/02/2012	26/06/2012	24/07/2012	23/08/2012	20/09/2012	23/10/2012	20/11/2012	17/12/2012	22/01/2013	19/02/2013
Hora		09:10:00	09:10:00	09:25:00	08:40:00	08:40:00	09:10:00	09:07:00	09:00:00	09:10:00	09:20:00	08:30:00
Parámetros de campo												
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,5	5,8	5,2	4,1	5,4	5,5	5,0	4,7	4,7	6,0	7,7
Conductividad Eléctrica	µS/cm	455	395	667	438	672	750	827	544	588	363	323
pH	Unidad de pH	8,5	8,5	8,9	8,2	8,4	8,6	8,6	8,7	8,68	8,38	8,39
Temperatura	°C	6,2	7,6	2,4	14,8	4,7	6,8	8,4	6,8	7,5	6,4	2,7
Parámetros fisicoquímicos												
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	23	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,004	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,101	0,075	0,111	0,135	0,099	0,075	0,076	<0,014	0,32	0,28	0,09
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,048	<0,048	<0,002	0,010	<0,002	0,023	0,011	0,003	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0,061	<0,061	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	124,8	47,3	239	266	215	292	270	173	183	88	63
Sulfuros	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	5	11	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	33	63
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	250	258	356	392	699	417	402	308	308	223	520
Metales totales												
Arsénico (As)	mg/L	0,010	0,009	0,005	0,005	0,015	0,010	0,008	0,007	0,01	0,01	0,04
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	0,001	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,0013
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,011
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,005	<0,003	<0,003	0,003	0,025
Hierro (Fe)	mg/L	0,125	0,606	0,12	0,11	0,20	0,09	0,11	0,15	0,11	1,14	11
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	0,075	0,124	0,08	0,11	0,13	0,055	0,043	0,030	0,02	0,12	0,50
Níquel (Ni)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,016
Plomo (Pb)	mg/L	<0,003	0,007	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	0,003	0,001	0,001	0,008	0,053
Selenio (Se)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	0,278	0,302	0,027	0,028	0,017	0,023	0,031	0,027	0,02	0,48	0,37
Microbiología												
Coliformes fecales	NMP/100ml	7,8	2	5	5	<1,8	<1,8	2	4,5	2,0	33	49
Coliformes totales	NMP/100ml	13	2	9	70	130	22	790	4,5	23	49	49

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-67 (R-3: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3
Fecha		19/03/2013	18/04/2013	21/05/2013	18/06/2013	18/07/2013	13/08/2013	17/09/2013	17/10/2013	21/11/2013	10/12/2013	21/01/2014	13/02/2014
Hora		09:12:00	09:36:00	08:50:00	09:10:00	09:25:00	08:49:00	08:54:00	09:54:00	09:23:00	08:35:00	08:30:00	09:12:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	8,0	5,3	5,6	6,0	8,1	7,5	5,5	6,0	5,4	5,2	5,6	5,0
Conductividad Eléctrica	µS/cm	385	503	549	636	723	568	620	524	655	374	393	446
pH	Unidad de pH	8,56	8,83	8,42	8,52	8,56	7,84	7,96	8,46	8,53	8,31	8,39	8,70
Temperatura	°C	6,6	6,7	6,0	3,0	3,1	2,6	5,7	8,7	10,2	6,0	5,3	10,5
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<3	<3
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	0,016	<0,014	0,311	<0,014	0,214	<0,014	<0,014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	72,3	149	145	192	222	219	189	160	203	93	109	87
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	8	<3	4,0	<3	3,0	<3	61	116	<3	21	13	13
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	215	297	324	405	376	391	365	302	362	190	201	210
Caudal promedio trimestral	L/s		480,52			189,46			241,3			804,4	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,008	0,006	0,007	0,006	0,003	0,006	0,011	0,022	0,01	0,011	0,010	0,009
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,004	0,008	0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Hierro (Fe)	mg/L	0,181	0,039	0,173	0,091	0,049	0,036	0,950	2,64	0,157	0,366	0,210	0,414
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	0,052	0,055	0,063	0,050	0,024	0,022	0,093	0,138	0,065	0,106	0,085	0,072
Níquel (Ni)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,005	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013
Plomo (Pb)	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	0,011	0,025	0,005	0,004	0,002	0,003
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	0,143	0,037	0,035	0,032	0,013	0,010	0,085	0,107	0,058	0,630	0,501	0,300
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	7,8	4,5	11	7,8	11	23	49	23	23	<1,8	4,5	2,0
Coliformes totales	NMP/100ml	49	13	33	130	17	40	1100	130	33	<1,8	4,5	7,8

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-67 (R-3: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		**R-3**	**R-3**	**R-3**	**R-3**	**R-3**	**R-3**	**R-3**	**R-3**	**R-3**	**R-3**	**R-3**	**R-3**
Fecha		**13/03/2014**	**21/04/2014**	**15/05/2014**	**12/06/2014**	**30/07/2014**	**14/08/2014**	**10/12/2014**	**09/01/2015**	**24/02/2015**	**10/03/2015**	**16/04/2015**	**11/05/2015**
Hora		**08:05**	**09:18**	**08:56**	**09:10:00**	**08:15:00**	**14:54:00**	**08:38:00**	**09:00:00**	**09:20:00**	**08:41:00**	**08:42:00**	**09:00:00**
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,1	7,6	7,6	5,1	5,4	5,4	5,7	5,9	6,9	5,6	6,1	6,1
Conductividad Eléctrica	µS/cm	337	578	609	721	763	752	353	405	352	468	479	591
pH	Unidad de pH	8,53	8,58	8,54	8,55	8,45	8,63	8,76	8,76	8,83	8,65	8,66	8,81
Temperatura	°C	5,1	7,7	6,4	6,4	4,2	13,2	6,2	6,2	7,1	6,5	6,3	4,8
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<3	<3	<3	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2.6	<2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0,014	0,124	<0,014	0,140	0,064	0,105	0,193	<0,014	0,170	<0.014	0,032	0,098
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,036	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0.038	<0.038	<0.038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	63	166	183	245	269	292	86	108	77	109	92,9	129
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	27	<3	<3	<3	<3	<3	79	15	47	4	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	184	292	298	384	409	415	246	257	195	277	261	329
Caudal promedio trimestral	L/s		844,1			175,8			1033			558,74	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,014	0,007	0,006	0,007	0,006	0,005	0,025	0,013	0,017	0,007	0,007	0,006
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0.006	<0.006	<0.006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0.005	<0.005	<0.005
Cobre (Cu)	mg/L	0,006	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,009	<0,003	0,008	<0.003	<0.003	<0.003
Hierro (Fe)	mg/L	0,470	0,163	0,150	0,160	0,111	0,035	1,51	0,292	0,915	0,090	0,150	0,081
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,0867	0,0623	0,0504	0,0633	0,0632	0,0152	0,1318	0,0711	0,1043	0,0325	0,0540	0,0291
Níquel (Ni)	mg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	0,0023	<0,0013	0,0021	<0.0013	<0.0013	<0.0013
Plomo (Pb)	mg/L	0,004	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0242	0,0023	0,0122	<0.0009	0,0012	<0.0009
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc (Zn)	mg/L	0,1865	0,0594	0,0542	0,0273	0,0266	0,0045	0,0443	0,3486	0,1411	0,0835	0,0799	0,0307
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	4,0	17	11	13	13	4,5	17	<1,8	79	17	33	33
Coliformes totales	NMP/100ml	49	33	14	33	490	17	49	22	79	49	49	130

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-67 (R-3: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3
Fecha		11/06/2015	14/07/2015	13/08/2015	14/09/2015	20/10/2015	19/11/2015	10/12/2015	12/01/2016	09/02/2016	10/03/2016	11/04/2016	09/05/2016
Hora		08:50:00	08:43:00	09:00:00	10:45:00	11:00:00	10:40:00	10:20:00	11:00:00	11:00:00	11:20:00	09:50:00	10:35:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	6,2	7,4	8,8	6,1	8,4	6,9	7,6	7,5	6,2	5,8	7,0	7,2
Conductividad Eléctrica	µS/cm	642	858	368	464	764	647	629	497	375	379	456	589
pH	Unidad de pH	8,70	8,61	8,44	8,61	8,50	8,47	8,48	8,65	8,56	8,41	8,51	8,46
Temperatura	°C	3,5	0,4	2,9	10	11	12	10	11	11	13	8,3	7,3
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<1	<2.6	<2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	18	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	8,0	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0.014	0,136	0,117	<0.014	0,079	0,107	0,094	<0.014	0,047	0,114	0,133	<0.014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002
Fosfatos	mg/L	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.019	<0.038	<0.038	<0.038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	214	280	262	325	330	220	268	167	109	87	134	265
Sulfuros	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	9,0	<3	6,0	<3	<3	5,0	<3	<3	35	7,0	4,0	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	353	446	416	449	449	352	367	286	225	219	269	305
Caudal promedio trimestral	L/s		163,9			95,3			251			398	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,007	0,005	0,008	0,006	0,006	0,011	0,006	0,009	0,015	0,010	0,010	0,007
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0,001	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.002	<0.006	<0.006	<0.006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005
Cobre (Cu)	mg/L	0,005	<0.003	0,006	<0.003	0,009	<0.003	<0.003	<0.003	0,006	<0.003	<0.003	<0.003
Hierro (Fe)	mg/L	0,391	0,082	0,176	0,017	0,081	0,169	0,059	0,089	0,561	0,249	0,254	0,064
Mercurio (Hg)	mg/L	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00003	<0.00009	<0.00009	<0.00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,0597	0,0410	0,0358	0,007	0,014	0,013	0,006	0,041	0,164	0,086	0,067	0,026
Níquel (Ni)	mg/L	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0,002	0,0014	<0.0013	<0.0013
Plomo (Pb)	mg/L	0,0045	<0.0009	0,0018	<0.0009	<0.0009	0,002	<0.0009	<0.0009	0,005	0,002	0,003	<0.0009
Selenio (Se)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc (Zn)	mg/L	0,0541	1,158	0,0258	0,010	0,007	0,010	0,010	0,243	0,531	0,337	0,093	0,059
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	7000	33	79	33	<1.8	33	33	4,5	4,5	7,8	23	13
Coliformes totales	NMP/100ml	11000	46	280	49	<1.8	33	170	13	4,5	11	33	23

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-67 (R-3: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3	R-3
Fecha		13/09/2016	10/10/2016	08/11/2016	06/12/2016	12/01/2017	09/02/2017	08/03/2017	20/04/2017	16/05/2017	25/09/2017	10/10/2017	07/11/2017
Hora		11:24:00	10:25:00	10:53:00	10:30:00	10:06:00	09:23:00	09:30:00	10:37:00	11:57:00	11:00:00	12:20	12:20
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,7	7,3	7,2	7,0	8,0	7,8	9,3	7,1	7,5	6,5	6,5	6,5
Conductividad Eléctrica	µS/cm	877	745	782	643	435	368	315	363	547	837	840	719
pH	Unidad de pH	8,49	8,5	8,49	8,48	8,47	8,31	8,33	8,61	8,49	8,60	8,58	8,50
Temperatura	°C	9,3	9,8	9,7	8,2	7,6	6,9	7,2	11	6,8	9	13	11
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2,6	<2,6	<2,6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<4.5	<4.5	5,2	<4.5	5,1	<4.5	6,2	5	5
Cianuro Wad	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0.014	0,102	<0.014	0,266	0,043	0,364	0,08	<0.014	0,127	0,100	0,197	<0,014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,017	0,078	<0.002	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	0,06	0,09	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	378	270	278	245	124	80	62	130	150	339	351	265
Sulfuros	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.0019	<0.0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	8,0	27	25	30,0	<3	4,0	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	441	445	425	374	251	193	234	310	297	463	475	402
Caudal promedio trimestral	L/s		69,5			484			1139			141	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,005	0,009	0,006	0,010	0,013	0,013	0,011	0,01	0,006	0,005	0,007	0,007
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.00003	0,0004	0,0003	0,001	< 0.00003	< 0.00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003
Cromo (Cr)	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	0,012	0,001	0,004	0,006	0,003	0,021	0,009	0,010	0,004
Hierro (Fe)	mg/L	0,01	0,048	0,013	0,165	0,105	0,551	0,833	0,047	0,133	0,04	0,05	0,030
Mercurio (Hg)	mg/L	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,007	0,006	0,006	0,018	0,048	0,201	0,170	0,131	0,130	0,00	0,00	0,00
Níquel (Ni)	mg/L	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0006	<0.0006	0,001	0,002	0,001	<0.0006	0,001	<0,0006	0,001
Plomo (Pb)	mg/L	<0.0009	<0.0009	<0.0009	0,002	0,002	0,005	0,006	<0.0006	0,001	<0,0006	<0,0006	<0,0006
Selenio (Se)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0,002	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0	<0,0013	0
Zinc (Zn)	mg/L	0,029	0,018	0,016	0,036	0,083	1,15	0,641	0,311	0,227	0,045	0,040	0,037
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	<1.8	2	<1.8	4,5	4,5	4,5	4,5	<1.8	<1.8	<1,8	<1,8	<1,8
Coliformes totales	NMP/100ml	13	13	7,8	7,8	23	13	11,0	<1.8	7,8	8	<1,8	11

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-67 (R-3: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental					
Código		**R-3**	**R-3**	**R-3**	**R-3**	**R-3**	**R-3**
Fecha		**06/03/2018**	**10/04/2018**	**15/05/2018**	**12/06/2018**	**05/07/2018**	**09/08/2018**
Hora		**10:50**	**11:15**	**12:20**	**12:00**	**11:06**	**11:50**
Parámetros de campo							
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	6,9	8,4	6,8	6,7	6,8	6,9
Conductividad Eléctrica	µS/cm	378	323	550	445	685	657
pH	Unidad de pH	8,36	8,50	8,66	8,62	8,52	8,60
Temperatura	°C	10	6,8	11	9,2	7,2	10,0
Parámetros fisicoquímicos							
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<5	<5
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	6,6	5,3	4,8	6,7	<5	<5
Cianuro Wad	mg/L	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,004	<0,004
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,049	0,512	0,041	<0,014	0,195	0,154
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	0,045	<0,002	0,236	0,025	<0,010	<0,010
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,084	<0,084
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	80	53	164	215	261	235
Sulfuros	mg/L	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0020	<0,0020
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	4,0	5,0	<3	<3	<5	<5
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	231	194	299	401	400	381
Caudal promedio trimestral	L/s		673			127	
Metales totales							
Arsénico (As)	mg/L	0,004	0,009	0,008	0,006	0,005	0,006
Cadmio (Cd)	mg/L	0,0004	0,0002	<0,00003	<0,00003	<0,00002	<0,00002
Cromo (Cr)	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0004	<0,0004
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	0,002	0,003	0,002	<0,00009	0,001	0,003
Hierro (Fe)	mg/L	0,233	0,179	0,039	0,018	0,017	0,030
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,149	0,104	0,053	0,019	0,008	0,015
Níquel (Ni)	mg/L	0,001	0,001	<0,0006	<0,0006	<0,0004	<0,0004
Plomo (Pb)	mg/L	<0,0006	0,002	<0,0006	<0,0006	<0,0004	0,001
Selenio (Se)	mg/L	<0,0013	<0,0013	0,002	0,002	0,003	0,002
Zinc (Zn)	mg/L	0,352	0,246	0,090	0,056	0,058	0,0561
Microbiología							
Coliformes fecales	NMP/100ml	2,0	7,8	<1,8	4,5	9,3	6,8
Coliformes totales	NMP/100ml	2,0	23	13	4,5	17	49

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-68 (R-2: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental										
Código		**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**
Fecha de Muestreo		26/01/2012	21/02/2012	26/06/2012	24/07/2012	23/08/2012	20/09/2012	23/10/2012	20/11/2012	17/12/2012	22/01/2013	19/02/2013
Hora de Muestreo		10:33:00	10:10:00	09:37:00	09:24:00	09:15:00	09:24:00	09:42:00	09:10:00	10:03:00	10:05:00	10:00:00
Parámetros de campo												
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,7	4,7	5,3	4,3	5,6	5,6	5,2	5,0	4,9	5,7	5,5
Conductividad Eléctrica	µS/cm	515	565	540	269	533	530	564	586	565	526	457
pH	Unidad de pH	8,4	8,4	8,7	8,3	8,4	8,6	8,7	8,8	8,44	8,38	8,37
Temperatura	°C	11,0	11,3	4,8	15,0	5,0	6,6	10,5	8,7	8,3	9,4	5,6
Parámetros fisicoquímicos												
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	28	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	12	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,004	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,030	0,098	0,087	0,066	<0,014	0,068	<0,014	0,108	0,13	0,24	0,14
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,048	<0,048	0,004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,007	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0,061	<0,061	0,101	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	59,2	41,1	79	73	72	65	77	88	76	76	49
Sulfuros	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	7	<3	<3	<3	<3	<3	16	27
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	334	409	302	312	305	288	306	343	333,90	332,40	281
Caudal promedio trimestral	L/s				2,90			2,44			15,82	
Metales totales												
Arsénico (As)	mg/L	0,006	0,005	0,004	0,009	0,005	0,007	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	0,009	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,004	<0,003
Hierro (Fe)	mg/L	0,028	0,029	0,02	0,43	0,03	0,017	0,048	<0,003	0,02	0,93	1,14
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,0001	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	0,007	0,007	0,004	0,107	0,004	0,004	0,005	0,005	0,01	0,09	0,13
Níquel (Ni)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Plomo (Pb)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,001	0,026	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,007	0,007
Selenio (Se)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	0,006	0,011	<0,003	0,090	0,005	0,008	0,003	<0,003	0,01	0,03	0,02
Microbiología												
Coliformes fecales	NMP/100ml	2	8	2	<1,8	2	2	<1,8	2	2,0	17	7,80
Coliformes totales	NMP/100ml	23	79	2	33	7	79	<1,8	2	6,10	330	7,80

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-68 (R-2: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2
Fecha de Muestreo		19/03/2013	18/04/2013	21/05/2013	18/06/2013	18/07/2013	13/08/2013	17/09/2013	17/10/2013	21/11/2013	10/12/2013	21/01/2014	13/02/2014
Hora de Muestreo		10:14:00	10:25:00	09:20:00	10:15:00	10:06:00	09:25:00	09:25:00	10:30:00	09:35:00	09:17:00	09:15:00	09:25:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	6,8	4,6	5,1	5,9	7,8	7,3	5,7	5,0	4,6	5,0	5,0	4,8
Conductividad Eléctrica	µS/cm	569	502	539	545	594	467	590	572	558	609	582	555
pH	Unidad de pH	8,43	8,54	8,48	8,44	8,40	7,98	8,51	8,47	8,43	8,39	8,28	8,52
Temperatura	°C	10,6	11,4	7,5	4,2	4,8	3,7	7,0	10,2	9,6	9,2	9,1	12,0
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<3	<3
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,018	0,170	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	0,059	<0,014	<0,014	0,374	<0,014	0,384
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,0038	<0,0038	<0,0038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	66,2	72,7	64,0	63	53	75	85	103	82	115	126	66
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	<3	5,0	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	331	319	339	351	321	314	320	299	350	331	320	308
Caudal promedio trimestral	L/s		8,97			2,32			4,21			7,01	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,004	0,005	0,007	0,005	0,007	0,005	0,006
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Hierro (Fe)	mg/L	0,079	0,047	0,044	0,017	0,026	0,008	0,021	0,035	0,071	0,160	0,029	0,107
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	0,024	0,012	0,006	0,006	0,008	0,007	0,005	0,009	0,011	0,012	0,009	0,011
Níquel (Ni)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013
Plomo (Pb)	mg/L	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	0,005	<0,003	<0,003	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,008	0,006	0,004	0,004
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	70	7,8	22	70	33	4,0	49	23	6,8	22	31	79
Coliformes totales	NMP/100ml	110	7,8	94	490	33	6,1	1100	170	9,3	22	1300	130

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-68 (R-2: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**
Fecha de Muestreo		13/03/2014	21/04/2014	15/05/2014	12/06/2014	30/07/2014	14/08/2014	10/12/2014	09/01/2015	24/02/2015	10/03/2015	16/04/2015	11/05/2015
Hora de Muestreo		09:05	09:47	09:32	09:18:00	08:40:00	16:15:00	09:06:00	09:20:00	09:50:00	09:15:00	09:22:00	09:30:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	4,9	7,4	7,5	5,2	5,9	5,9	5,5	5,3	5,6	5,6	6,0	6,1
Conductividad Eléctrica	µS/cm	537	643	614	840	891	864	626	625	548	662	534	716
pH	Unidad de pH	8,49	8,37	8,38	8,36	8,35	8,39	8,56	8,60	8,36	8,46	8,48	8,46
Temperatura	°C	9,0	10,2	7,6	5,9	4,6	12,8	10,7	8,2	9,6	7,8	8,1	8,5
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<3	<3	<3	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2.6	<2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,845	0,276	0,129	0,207	0,070	0,075	0,081	0,524	0,22	0,456	0,598	0,773
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,017	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0.038	<0.038	<0.038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	62	115	112	281	275	300	143	126	94	124	41,6	120
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	298	345	313	465	488	483	400	368	313	443	317	463
Caudal promedio trimestral	L/s		6,0			1,99			3,99			1,75	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,005	0,005	0,004	0,003	0,004	0,004	0,007	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0.006	<0.006	<0.006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0.005	<0.005	<0.005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,003	<0.003	<0.003	<0.003
Hierro (Fe)	mg/L	0,027	0,027	0,066	0,043	0,065	0,035	0,031	0,031	0,079	0,022	0,010	0,022
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,0087	0,0039	0,0054	0,0057	0,0174	0,0055	0,0089	0,0054	0,0069	0,0044	0,0056	0,0074
Níquel (Ni)	mg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
Plomo (Pb)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0009	<0,0009	0,0019	<0.0009	<0.0009	<0.0009
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc (Zn)	mg/L	0,0054	0,0056	0,0045	0,0061	0,0087	0,0036	0,0043	0,0062	0,0063	0,0058	0,0072	0,0078
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	130	4,5	4,5	7,8	11	<1,8	2,0	<1,8	33	7,8	6,8	2,0
Coliformes totales	NMP/100ml	230	23	7,8	17	1300	46	2,0	170	790	33	27	4,5

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-68 (R-2: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2	R-2
Fecha de Muestreo		11/06/2015	14/07/2015	13/08/2015	14/09/2015	20/10/2015	19/11/2015	10/12/2015	12/01/2016	09/02/2016	10/03/2016	11/04/2016	09/05/2016
Hora de Muestreo		09:22:00	09:42:00	09:42:00	10:30:00	10:35:00	10:20:00	09:55:00	10:35:00	10:35:00	10:25:00	09:20:00	10:20:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	6,1	5,6	8,3	5,9	9,1	5,9	7,4	8,1	5,9	5,1	7,0	7,3
Conductividad Eléctrica	µS/cm	545	583	303	298	516	595	557	516	600	566	512	500
pH	Unidad de pH	8,44	8,26	8,43	8,49	8,60	8,42	8,46	8,56	8,43	8,53	8,36	8,44
Temperatura	°C	6,9	5,8	5,2	10	12	17	11	14	13	12	9,2	9,2
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	1,0	<2.6	<2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	9,0	<9	9,0	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0.014	0,259	0,297	<0.014	0,032	<0.014	<0.014	<0.014	0,271	0,904	0,547	0,134
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	0,058	0,030	0,076
Fosfatos	mg/L	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.019	<0.038	<0.038	<0.038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	73	78	98	78,9	115	111	132	106	135	73	73	101
Sulfuros	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<1	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	310	311	299	300	307	330	344	321	436	326	329	310
Caudal promedio trimestral	L/s		0,6			0,303			0,77			1,40	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,003	0,003	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,008	0,009	0,005	0,005
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0002	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.002	<0.006	<0.006	<0.006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005
Cobre (Cu)	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0,003	0,008	<0.003	<0.003
Hierro (Fe)	mg/L	0,100	0,012	0,011	0,026	0,048	0,061	0,013	0,017	0,020	0,083	0,026	0,044
Mercurio (Hg)	mg/L	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00003	<0.00009	<0.00009	<0.00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,0043	0,0032	0,0030	0,006	0,005	0,006	0,004	0,003	0,007	0,008	0,005	0,002
Níquel (Ni)	mg/L	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0,001	<0.0013	0,0016	<0.0013
Plomo (Pb)	mg/L	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0003	<0.0009	<0.0009	<0.0009
Selenio (Se)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc (Zn)	mg/L	0,0046	0,0124	<0.0026	0,009	0,007	0,005	0,004	0,005	0,004	0,015	<0.0026	<0.0026
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	2,0	<1.8	2,0	7,8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	49	79,0	<1.8	<1.8
Coliformes totales	NMP/100ml	4,0	1,8	790	13	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	49	1300	2,0	2,0

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-68 (R-2: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**
Fecha de Muestreo		13/09/2016	10/10/2016	08/11/2016	06/12/2016	12/01/2017	09/02/2017	08/03/2017	20/04/2017	16/05/2017	25/09/2017	10/10/2017	07/11/2017
Hora de Muestreo		11:03:00	10:05:00	10:36:00	10:06:00	09:40:00	09:09:00	08:38:00	10:02:00	11:34:00	11:30:00	11:45	12:05
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,1	6,8	6,1	7,3	7,9	7,7	8,8	7,1	7,7	6,7	8,2	6,2
Conductividad Eléctrica	µS/cm	537	551	524	554	690	664	505	368	553	537	523	531
pH	Unidad de pH	8,48	8,41	8,53	8,55	8,44	8,33	8,2	8,4	8,31	8,60	8,58	8,44
Temperatura	°C	12	10	15	11	10	8,9	9,3	14	7,1	11	16	11
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2,6	<2,6	<2,6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	9,3	<4.5	4,6	8,2	7,2	8,2	5,9	6	5,1
Cianuro Wad	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0.014	<0.014	<0.014	<0.014	<0.014	1,05	0,939	0,460	0,399	0,024	0,028	<0,014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,010	0,322	<0.002	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	0,31	0,14	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	112	91	83	108	174	132	60	67	72	100	97	129
Sulfuros	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.0019	<0.0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	343	322	326	346	425	391	346	290	323	316	300	328
Caudal promedio trimestral	L/s		0,23			0,86			5,11			0,233	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,003	0,006	0,008	0,007	0,007	0,009	0,007	0,004	0,005	0,003	0,007	0,006
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.00003	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003
Cromo (Cr)	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	0,003	0,001	0,005	0,006	0,003	0,004	0,002	0,002	0,002
Hierro (Fe)	mg/L	0,015	0,018	0,011	0,008	0,009	0,003	0,033	0,028	0,019	0,02	0,05	0,024
Mercurio (Hg)	mg/L	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,007	0,006	0,005	0,004	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0	0	0
Níquel (Ni)	mg/L	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0,001	<0.0006	<0,0006	0,002	<0,0006
Plomo (Pb)	mg/L	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0,001	<0.0006	<0,0006	<0,0006	0,001
Selenio (Se)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013
Zinc (Zn)	mg/L	0,01	0,005	0,003	<0.0026	0,003	0,007	0,009	0,006	0,006	<0,0026	<0,0026	0,008
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	<1.8	7,8	2	7,8	11	11	2,0	<1.8	<1.8	<1,8	<1,8	<1,8
Coliformes totales	NMP/100ml	23	23	23	23	49	49	2,0	13	13	<1,8	7	5

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-68 (R-2: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental					
Código		**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**	**R-2**
Fecha de Muestreo		08/03/2018	10/04/2018	15/05/2018	12/06/2018	05/07/2018	09/08/2018
Hora de Muestreo		09:45	10:25	11:52	11:33	10:45	11:25
Parámetros de campo							
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	7,1	7,8	6,9	6,9	6,8	6,8
Conductividad Eléctrica	µS/cm	494	437	518	388	542	521
pH	Unidad de pH	8,28	8,29	8,52	8,51	8,44	8,51
Temperatura	°C	10	8,8	8,52	10	8,4	12,0
Parámetros fisicoquímicos							
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<5	<5
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	7,0	8,3	5,7	8,6	<5	8,0
Cianuro Wad	mg/L	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,004	<0,004
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,538	0,512	0,531	0,340	2,10	0,111
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	0,059	<0,002	0,330	0,005	<0,010	<0,010
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,084	<0,084
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	49	53	67	83	82	86
Sulfuros	mg/L	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0020	<0,0020
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	<3	<5	<5
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	289	291	307	330	323	328
Caudal promedio trimestral	L/s		4,56			0,663	
Metales totales							
Arsénico (As)	mg/L	0,009	0,006	0,004	0,004	0,004	0,004
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00002	<0,00002
Cromo (Cr)	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0004	<0,0004
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	0,005	0,004	0,002	0,006	0,003	0,003
Hierro (Fe)	mg/L	0,014	0,016	0,009	0,011	0,008	0,025
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,002	0,004	<0,00010	0,003	0,003	0,004
Níquel (Ni)	mg/L	0,001	<0,0006	<0,0006	0,001	<0,0004	<0,0004
Plomo (Pb)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0004	0,001
Selenio (Se)	mg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0005	<0,0005
Zinc (Zn)	mg/L	0,006	0,006	0,004	0,003	<0,0200	<0,0200
Microbiología							
Coliformes fecales	NMP/100ml	13	13	4,5	7,8	<1,8	<1,8
Coliformes totales	NMP/100ml	23	94	6,8	7,8	130	2,0

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-76 (R-5: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental										
Código		R-5	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5
Fecha		23/01/2012	20/02/2012	21/06/2012	19/07/2012	20/08/2012	17/09/2012	18/10/2012	19/11/2012	11/12/2012	23/01/2013	18/02/2013
Hora		10:25:00	10:39:00	10:56:00	09:52:00	10:30:00	10:12:00	10:25:00	10:42:00	11:00:00	09:10:00	10:07:00
Parámetros de campo												
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,0	5,4	4,7	4,6	5,9	4,2	4,6	4,5	4,5	5,2	5,6
Conductividad Eléctrica	µS/cm	1037	708	1730	1339	1391	1613	1757	1431	1390	469	716
pH	Unidad de pH	8,3	8,4	8,2	8,2	7,4	8,0	8,1	8,3	8,20	8,33	8,36
Temperatura	°C	10,2	9,1	11,5	9,8	10,6	12,2	12,0	13,3	12,1	4,8	8,2
Parámetros fisicoquímicos												
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<2	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	15	<9	<9	12	4	11	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	0,016	<0,002	<0,002	<0,001	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	0,003
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,394	0,275	0,579	0,248	0,618	0,34	0,04	0,50	0,02	0,07	0,18
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,048	<0,048	0,086	0,082	0,043	0,044	0,098	0,084	0,082	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0,061	<0,061	<0,038	<0,038	<0,019	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	1,506	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	510,5	298,1	495	879	1082	899	1165	782	721	131	292
Sulfuros	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,001	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	16	<3	55	315	11	96	179	62	27	81	51
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	771	493	1013	1171	1215	1107	1263	868	879	298	495
Metales totales												
Arsénico (As)	mg/L	0,009	0,017	0,015	0,054	0,008	0,010	0,039	0,017	0,01	0,02	0,01
Cadmio (Cd)	mg/L	0,002	0,001	<0,0006	0,0006	<0,0002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	0,006	<0,002	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	0,032	0,032	0,008	0,065	0,006	0,013	0,051	0,109	0,09	0,07	0,07
Hierro (Fe)	mg/L	0,952	4,529	2	12	0,8	2,9	8,6	5,7	3,1	4,4	2,3
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,0001	0,0036	<0,00004	<0,0001	0,0003	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	2,447	3,004	1,6	2,4	1,6	6,7	2,8	3,8	2,5	2,2	2,6
Níquel (Ni)	mg/L	0,003	0,006	<0,003	0,071	0,001	0,010	0,006	0,008	0,01	0,01	0,01
Plomo (Pb)	mg/L	0,010	0,029	0,04	0,24	0,01	0,018	0,107	0,025	0,025	0,050	0,033
Selenio (Se)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,018
Zinc (Zn)	mg/L	0,615	0,878	0,372	0,767	0,116	3,1	1,0	1,3	1,18	1,13	0,81
Microbiología												
Coliformes fecales	NMP/100ml	<1,8	130	8	79	11	<1,8	79	<1,8	<1,8	27	14
Coliformes totales	NMP/100ml	<1,8	1700	79	230	490	<1,8	240	<1,8	<1,8	27	14

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-76 (R-5: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**
Fecha		**18/03/2013**	**17/04/2013**	**20/05/2013**	**17/06/2013**	**17/07/2013**	**12/08/2013**	**16/09/2013**	**14/10/2013**	**19/11/2013**	**09/12/2013**	**20/01/2014**	**11/02/2014**
Hora		**10:45:00**	**09:57:00**	**10:25:00**	**10:55:00**	**10:05:00**	**10:30:00**	**10:55:00**	**10:45:00**	**09:50:00**	**09:06:00**	**10:15:00**	**09:31:00**
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,4	4,8	5,6	4,9	6,7	5,4	4,3	4,7	3,7	5,4	5,1	5,1
Conductividad Eléctrica	µS/cm	443	989	1209	1867	1842	1926	2040	1447	1573	765	757	910
pH	Unidad de pH	8,39	8,53	8,02	8,26	8,17	7,50	7,98	8,38	8,13	8,45	8,22	8,43
Temperatura	°C	11,8	10,0	8,6	10,4	7,5	10,8	15,1	10,1	142	8,4	10,3	9,1
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<3	<3
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	0,003	0,006	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0,014	0,120	<0,014	0,239	0,051	0,901	0,524	0,581	0,342	0,428	<0,014	0,335
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,126	0,064	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	111	439	560	1028	946	1107	782	771	800	436	298	349
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	23	8	23	<3	<3	3,0	4,0	20	<3	208	43	14
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	262	600	844	1170	1340	1252	1249	896	1128	505	430	493
Caudal promedio trimestral	L/s		566,57			365,73			383,7			1683	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,013	0,006	0,011	0,010	0,011	0,014	0,013	0,014	0,008	0,048	0,015	0,008
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,0024	0,0023	0,0020
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,033	<0,006	0,032	0,068	0,016	0,016	0,009	0,024
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,019
Cobre (Cu)	mg/L	0,021	0,011	0,013	0,015	0,007	0,004	0,008	0,005	0,038	0,113	0,087	0,067
Hierro (Fe)	mg/L	1,36	0,381	2,16	0,249	0,216	0,462	0,454	1,08	0,788	10,3	3,38	1,58
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	0,671	0,705	0,985	0,893	0,822	0,566	0,742	0,883	1,41	4,09	2,79	2,37
Níquel (Ni)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,004	0,0085	0,0095	0,0041
Plomo (Pb)	mg/L	0,014	0,009	0,035	0,002	0,002	0,005	0,006	0,013	0,004	0,266	0,051	0,011
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	0,276	0,213	0,349	0,114	0,231	0,152	0,118	0,144	0,296	1,76	1,59	0,862
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	49	4,5	<1,8	1,8	<1,8	6,8	2,0	79	<1,8	<1,8	13	6,8
Coliformes totales	NMP/100ml	49	7,8	<1,8	17	<1,8	79	6,8	330	<1,8	4,5	13	6,8

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-76 (R-5: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**
Fecha		**11/03/2014**	**14/04/2014**	**12/05/2014**	**09/06/2014**	**16/07/2014**	**13/08/2014**	**02/12/2014**	**07/01/2015**	**05/02/2015**	**05/03/2015**	**07/04/2015**	**07/05/2015**
Hora		**09:55**	**10:40**	**10:15**	**10:20:00**	**10:00:00**	**10:10:00**	**10:49:00**	**10:04:00**	**11:13:00**	**10:37:00**	**10:10:00**	**10:15:00**
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	4,7	6,9	5,5	4,7	5,0	4,8	4,6	5,7	4,8	5,7	5,5	5,0
Conductividad Eléctrica	µS/cm	607	998	1113	1335	1983	615	1742	620	915	670,0	1046	1685
pH	Unidad de pH	8,55	8,46	8,19	8,12	8,31	8,43	8,60	8,43	8,49	8,42	8,59	8,48
Temperatura	°C	10,8	9,3	9,4	12,5	9,6	10,3	12,2	8,2	10,8	8,50	9,80	11,1
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<3	<3	5,0	<3	<2,6	<2,6	5,6	4,1	4,9	3,0	4,2	7,5
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	28	10	<9	<9	10	<9	<9	<9,0	<9,0	14
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,006
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0,014	0,289	0,982	<0,014	0,735	0,048	0,985	<0,014	<0,014	0,154	0,322	<0,014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,134	<0,002	0,071	0,022	<0,002	0,090
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	199	428	503	624	1038	172	962	227	414	241	409	657
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	226	<3	<3	12	29	5,0	13	57	<3	31	4,0	6,0
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	482	557	649	803	1244	323	1296	369	550	440,9	689,4	1041
Caudal promedio trimestral	L/s	1816			1290			1382			1334,25		
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,047	0,008	0,007	0,011	0,014	0,011	0,023	0,023	0,010	0,013	0,007	0,013
Cadmio (Cd)	mg/L	0,0024	0,0007	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,0011	0,0006	0,0007	<0,0006	<0,0006
Cromo (Cr)	mg/L	0,009	0,016	0,025	0,008	0,044	<0,006	0,022	<0,006	<0,006	0,006	0,015	<0,006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	0,013	0,012	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	0,094	0,016	0,012	0,016	0,006	<0,003	0,024	0,062	0,041	0,053	0,029	0,014
Hierro (Fe)	mg/L	12,9	0,761	0,578	0,748	1,28	0,252	1,11	4,31	1,28	2,89	0,792	0,983
Mercurio (Hg)	mg/L	0,0004	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,00033	<0,00009	0,00011	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	5,255	2,464	0,9282	1,576	1,142	0,0866	1,599	1,772	1,415	1,723	1,214	2,017
Níquel (Ni)	mg/L	0,0113	0,0017	0,0021	0,0023	0,0017	<0,0013	0,0043	0,0053	0,0034	0,0041	0,0024	0,0033
Plomo (Pb)	mg/L	0,235	0,004	0,004	0,008	0,014	0,002	0,0158	0,0739	0,0122	0,0210	0,0055	0,0047
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	1,729	0,6578	0,3373	0,5158	0,1383	0,0166	0,5686	0,9267	0,5499	0,5579	0,3383	0,9017
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	7,8	2,0	7,8	<1,8	4,0	4,5	<1,8	4,5	2,0	<1,8	4,5	2,0
Coliformes totales	NMP/100ml	7,8	2,0	7,8	4,5	49	11	<1,8	13	2,0	<1,8	4,5	2,0

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-76 (R-5: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-5	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5	R-5
Fecha		08/06/2015	06/07/2015	06/08/2015	08/09/2015	12/10/2015	09/11/2015	07/12/2015	07/01/2016	04/02/2016	09/03/2016	07/04/2016	05/05/2016
Hora		10:10:00	10:20:00	10:40:00	10:40:00	10:10:00	10:04:00	10:30:00	10:15:00	10:08:00	10:28:00	09:40:00	09:30:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,4	6,4	5,4	5,7	5,4	5,6	6,0	6,8	6,6	5,5	5,7	6,1
Conductividad Eléctrica	µS/cm	2020	1987	1906	1520	2352	1651	1025	962	918	715	1459	1501
pH	Unidad de pH	8,44	7,90	8,27	8,07	7,90	8,28	8,20	8,34	8,47	8,45	8,22	8,15
Temperatura	°C	10,6	8,8	11,1	13	14	9,9	13	10	10	11	11	10
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	7,3	4,4	3,1	3,3	3,0	7,5	<2,6	<2,6	2,4	<2,6	4,9	5,6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	15	20	23	15	15	35	<9	11	13	<9	22	14
Cianuro Wad	mg/L	0,009	0,002	0,010	<0,002	0,014	0,008	<0,002	0,005	<0,001	<0.002	0,008	<0.002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,237	0,060	0,854	0,636	0,460	0,087	<0,014	<0,014	0,211	0,293	0,410	0,244
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	0,034	0,069	0,083	0,090	0,077	0,049	<0,002	<0,002	0,062	0,114	0,027	0,063
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,019	<0,038	<0,038	<0.038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	875	1110	1212	1018	1220	832	795	480	447	280	844	796
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,001	<0.002	<0.002	<0.002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	5,0	4,0	4,0	7,0	5,0	478	9,0	35	75	30	5,0	3,0
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	1221	1249	1299	1106	1311	1190	682	603	611	553	1000	926
Caudal promedio trimestral	L/s		314,6			283			813			1015	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,020	0,016	0,027	0,022	0,036	0,042	0,011	0,017	0,027	0,016	0,016	0,026
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,001	<0,0006	0,001	0,001	0,001	<0.0006	<0.0006
Cromo (Cr)	mg/L	0,076	0,053	0,055	0,059	0,065	0,050	<0,006	0,023	0,004	0,164	0,008	0,033
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	0,015	0,017	0,020	<0,005	<0,005	<0,002	<0.005	<0.005	0,019
Cobre (Cu)	mg/L	0,008	0,010	0,010	0,008	0,009	0,017	0,006	0,060	0,049	0,053	0,008	0,007
Hierro (Fe)	mg/L	0,418	0,476	0,358	0,827	0,578	7,54	0,699	2,08	2,09	2,51	0,420	0,219
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	0,0002	<0,00009	<0,00009	<0,00003	<0.00009	<0.00009	<0.00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,6585	1,179	0,6616	1,69	0,508	5,11	1,53	1,37	1,26	1,75	3,16	0,446
Níquel (Ni)	mg/L	<0,0013	0,0019	<0,0013	0,003	<0,0013	0,005	0,003	0,004	0,004	0,035	0,002	<0.0013
Plomo (Pb)	mg/L	0,0044	0,0037	0,0034	0,004	0,007	0,354	0,009	0,017	0,059	0,019	0,004	0,002
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0.005	<0.005
Zinc (Zn)	mg/L	0,2926	0,4530	0,2859	0,598	0,139	0,911	0,386	1,07	0,555	0,774	0,448	0,072
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	21	7,8	<1,8	<1,8	<1,8	330	17	<1,8	4,5	6,8	23	130
Coliformes totales	NMP/100ml	79	130	<1,8	23	130	330	140	<1,8	4,5	33	230	350

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-76 (R-5: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**	**R-5**
Fecha		**08/09/2016**	**06/10/2016**	**07/11/2016**	**05/12/2016**	**10/01/2017**	**07/02/2017**	**19/09/2017**	**5/10/2017**	**14/11/2017**	**08/03/2018**	**09/04/2018**	**07/05/2018**
Hora		**09:42:00**	**10:00:00**	**10:14:00**	**10:00:00**	**10:34:00**	**10:23:00**	**09:57:00**	**10:06**	**10:34**	**11:15**	**09:50**	**10:00**
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,8	6,8	6,1	6,4	6,7	7,8	6,1	4,4	5,6	7,3	8,1	6,8
Conductividad Eléctrica	µS/cm	1876	1500	1939	1733	1157	720	1563	2194	1269	600	724	1281
pH	Unidad de pH	8,28	8,34	7,99	7,95	8,10	8,19	8,19	8,08	8,14	8,32	8,30	8,36
Temperatura	°C	11	12	13	13	11	6,3	12	16	15	8,5	8,0	11
Parámetros de campo													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	7,9	7,2	7,0	9,2	<2,6	<2,6	<2,6	2,9	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	34	34	32	46	5,8	5,6	22,3	50	5,1	5,7	10	12
Cianuro Wad	mg/L	0,011	0,008	0,021	0,045	<0,002	<0,002	0,017	0,013	0,004	<0,0008	0,001	0,001
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,384	0,632	<0.014	0,340	0,372	1,09	1 188	2 057	0,292	0,060	0,104	0,120
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002	0,045	0,256	0,104	0,122	<0,002	0,141	0,036	0,052
Fosfatos	mg/L	<0.038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	0,25	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	1078	706	1036	993	585	272	850	1354	773	217	388	652
Sulfuros	mg/L	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	5,0	32	7,0	11	36	87	13,0	12	<3	32	21	6,0
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	1053	834	1329	1017	739	435	935	1345	837	344	472	728
Caudal promedio trimestral	L/s		325			1069			418			1994	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,037	0,036	0,039	0,028	0,025	0,035	0,016	0,025	0,022	0,016	0,012	0,010
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0006	0,001	<0.0006	0,0003	0,001	0,002	0,001	0,000	0,000	0,0015	0,0011	0,0004
Cromo (Cr)	mg/L	0,098	0,052	0,042	0,036	0,003	0,005	0,041	0,063	0,01	0,008	0,011	0,030
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0.005	0,051	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,017	0,054	<0,005	<0,005	<0,005	0,082
Cobre (Cu)	mg/L	0,003	0,051	0,050	0,109	0,055	0,105	0,070	0,021	0,022	0,101	0,105	0,022
Hierro (Fe)	mg/L	0,501	1,220	1,60	1,14	2,59	6,45	1,00	0,50	1 285	5,15	3,23	0,820
Mercurio (Hg)	mg/L	<0.00009	<0,00009	0,0001	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,240	0,924	1,40	1,27	2,50	3,03	1,4	1,0	1,2	2,33	2,08	1,05
Níquel (Ni)	mg/L	<0.0013	0,004	0,003	0,003	0,004	0,006	0,002	0,003	0,003	0,006	0,005	0,002
Plomo (Pb)	mg/L	0,005	0,029	0,012	0,018	0,057	0,092	0,008	0,003	0,010	0,023	0,016	0,007
Selenio (Se)	mg/L	<0.005	<0,005	<0,005	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013
Zinc (Zn)	mg/L	0,041	0,500	0,144	0,324	0,628	1,49	0,667	0,368	0,465	1,20	1,12	0,499
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	27	33	33	<1,8	17,0	2,0	2	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	490
Coliformes totales	NMP/100ml	130	79	49	23	170	23	11	8	<1,8	1,8	7,8	490

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-76 (R-5: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental		
Código		**R-5**	**R-5**	**R-5**
Fecha		07/06/2018	03/07/2018	03/08/2018
Hora		10:27	09:48	08:50
Parámetros de campo				
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,7	6,5	5,6
Conductividad Eléctrica	µS/cm	1266	1883	1678
pH	Unidad de pH	8,1	8,1	8,3
Temperatura	°C	12	9,4	10
Parámetros fisicoquímicos				
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2,6	9,0	12
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	21	11	15,0
Cianuro Wad	mg/L	0,005	<0,004	0,022
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,090	0,703	0,077
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	0,051	<0,010	<0,010
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,084	<0,084
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	988	1024	954
Sulfuros	mg/L	<0,0019	<0,0020	0,013
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	5,0	6,0	<5
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	993	1398	1135
Caudal promedio trimestral	L/s		438	
Metales totales				
Arsénico (As)	mg/L	0,013	0,019	0,014
Cadmio (Cd)	mg/L	0,0004	<0,00002	<0,00002
Cromo (Cr)	mg/L	0,005	0,015	0,010
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	0,012	0,008	0,027
Hierro (Fe)	mg/L	0,553	0,492	0,303
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	1,69	1,62	0,831
Níquel (Ni)	mg/L	0,003	0,002	<0,0004
Plomo (Pb)	mg/L	0,005	0,007	0,006
Selenio (Se)	mg/L	<0,0013	<0,0005	<0,0005
Zinc (Zn)	mg/L	0,498	0,420	0,175
Microbiología				
Coliformes fecales	NMP/100ml	7,8	6,8	490
Coliformes totales	NMP/100ml	17	17	490

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-77A (R-9: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental										
Código		**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**
Fecha		**23/01/2012**	**20/02/2012**	**21/06/2012**	**19/07/2012**	**20/08/2012**	**17/09/2012**	**18/10/2012**	**19/11/2012**	**11/12/2012**	**21/01/2013**	**18/02/2013**
Hora		**09:40:00**	**09:48:00**	**10:10:00**	**09:15:00**	**09:40:00**	**09:21:00**	**09:40:00**	**09:55:00**	**10:15:00**	**11:30:00**	**09:14:00**
Parámetros de campo												
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,5	5,0	4,2	4,4	6,2	4,6	4,5	4,7	4,6	5,4	5,8
Conductividad Eléctrica	µS/cm	1005	923	1921	1506	1243	1817	1499	1158	1270	812	645
pH	Unidad de pH	8,2	8,2	8,2	8,2	7,7	8,1	8,1	8,1	8,03	8,31	8,30
Temperatura	°C	10,0	10,6	10,5	9,0	9,8	13,1	11,4	12,5	13,1	12,5	7,8
Parámetros fisicoquímicos												
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<2	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	20	<3	<9	<9	4	11	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	0,011	<0,002	<0,002	<0,001	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,225	0,274	0,355	1,146	0,181	0,308	<0,014	0,020	0,174	0,245	0,036
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,048	<0,048	0,059	0,102	<0,001	0,051	<0,002	0,014	0,045	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0,061	<0,061	<0,038	<0,038	<0,019	<0,038	<0,038	<0,038	0,107	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	452,8	429,9	1102	1132	835	1067	863	560	604	325	239
Sulfuros	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,001	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	33	51	32	8	27	31	38	42	30	51	76
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	648	594	1167	1305	1062	1165	907	695	868	588	383
Caudal promedio trimestral	L/s				498,89			615,59			2026,67	
Metales totales												
Arsénico (As)	mg/L	0,011	0,014	0,004	0,003	0,006	0,008	0,012	0,009	0,01	0,01	0,01
Cadmio (Cd)	mg/L	0,002	0,002	0,0022	0,0011	0,0026	0,0015	<0,0006	0,0014	0,001	0,002	0,002
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,002	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	0,053	0,053	0,042	0,005	0,004	0,018	0,039	0,122	0,10	0,10	0,06
Hierro (Fe)	mg/L	1,783	3,443	1,4	0,6	0,8	1,8	2,8	4,1	2,5	5,0	2,7
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,0001	<0,0001	<0,00004	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	13,486	15,270	31	29	30	26	15	21	17	11	7,0
Níquel (Ni)	mg/L	0,004	0,006	0,009	0,005	0,006	0,007	0,005	0,007	0,01	0,01	0,01
Plomo (Pb)	mg/L	0,024	0,032	0,02	0,01	0,03	0,043	0,057	0,028	0,024	0,056	0,038
Selenio (Se)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,018
Zinc (Zn)	mg/L	0,609	0,767	0,463	0,488	0,451	0,83	0,68	1,07	0,97	0,94	0,81
Microbiología												
Coliformes fecales	NMP/100ml	540	<1,8	170	240000	200	4900	240	3500	230	1300	16000
Coliformes totales	NMP/100ml	3500	1700	330	240000	49000	4900	2400	3500	330	1300	16000

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-77A (R-9: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**
Fecha		**18/03/2013**	**17/04/2013**	**20/05/2013**	**17/06/2013**	**17/07/2013**	**12/08/2013**	**16/09/2013**	**14/10/2013**	**19/11/2013**	**09/12/2013**	**20/01/2014**	**11/02/2014**
Hora		**10:00:00**	**09:06:00**	**09:50:00**	**10:06:00**	**09:27:00**	**09:51:00**	**09:50:00**	**10:10:00**	**09:12:00**	**08:32:00**	**09:35:00**	**09:02:00**
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,6	4,9	5,4	5,1	7,1	6,8	4,6	5,2	4,1	5,3	5,2	4,9
Conductividad Eléctrica	µS/cm	518	1257	1386	1846	1871	1682	1907	1571	1834	751	906	1085
pH	Unidad de pH	8,41	8,24	8,13	8,12	8,10	7,28	8,10	8,10	7,93	80,5	8,35	8,39
Temperatura	°C	10,6	10,0	10,3	10,7	9,7	10,6	14,1	12,3	12,0	7,0	9,8	9,5
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<3	<3
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	9,0	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,102	0,134	<0,014	0,029	<0,014	0,556	0,347	0,381	<0,014	<0,014	<0,014	0,338
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,110	0,096	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	158	641	729	979	972	1064	893	868	949	399	381	501
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	53	7	23	17	13	13	39	64	13	134	76	19
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	322	786	973	801	1401	1220	1313	734	1226	481	480	600
Caudal promedio trimestral	L/s	1113,37			709,13			878,8			2925		
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,012	0,008	0,008	0,006	0,007	0,006	0,048	0,012	0,006	0,032	0,019	0,009
Cadmio (Cd)	mg/L	0,0008	0,0019	0,0007	0,0011	0,0011	0,0011	0,0024	0,0013	0,0033	0,0033	0,0030	0,0022
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,011	<0,006	0,014	0,031	0,012	0,011	<0,006	0,015
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,012
Cobre (Cu)	mg/L	0,028	0,029	0,013	0,008	0,005	0,004	0,063	0,046	0,014	0,150	0,088	0,068
Hierro (Fe)	mg/L	2,48	1,03	1,38	0,480	0,345	0,514	4,19	1,87	0,676	9,15	4,36	1,69
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	2,85	17,3	16,0	23,6	12,4	19,7	13,9	13,1	48,4	9,67	8,36	10,9
Níquel (Ni)	mg/L	<0,003	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,003	0,006	0,005	0,015	0,0120	0,0060	0,0064
Plomo (Pb)	mg/L	0,027	0,02	0,024	0,013	0,010	0,015	0,568	0,053	0,014	0,122	0,138	0,018
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	0,318	0,462	0,343	0,292	0,187	0,310	0,772	0,506	0,977	1,37	1,75	0,768
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	3300	24000	1700	23000	24000	13000	4900	49000	1300	3500	16000	330
Coliformes totales	NMP/100ml	3300	24000	2800	49000	24000	24000	35000	49000	1300	3500	16000	1300

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-77A (R-9: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-9	R-9	R-9	R-9	R-9	R-9	R-9	R-9	R-9	R-9	R-9	R-9
Fecha		11/03/2014	14/04/2014	12/05/2014	09/06/2014	16/07/2014	13/08/2014	02/12/2014	07/01/2015	05/02/2015	08/06/2015	06/07/2015	06/08/2015
Hora		09:15:00	09:45:00	09:40:00	09:35:00	09:34:00	09:40:00	10:14:00	09:36:00	10:20:00	09:37:00	09:50:00	10:10:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,4	4,9	5,0	4,6	4,9	4,9	4,5	5,9	4,7	6,0	6,3	6,1
Conductividad Eléctrica	µS/cm	818	1363	1451	2000	2000	783	1786	709	1137	1934	2012	1941
pH	Unidad de pH	8,36	8,35	8,10	7,85	7,74	8,27	7,97	8,34	8,27	8,05	7,93	7,92
Temperatura	°C	9,8	10,0	9,7	12,5	12,5	11,3	12,9	7,9	10,1	10,5	9,3	10,8
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<3	<3	4,0	<3	4,2	<2,6	<2,6	<2,6	3,6	<2,6	4,5	3,0
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	16	<9	<9	9,0	<9	<9	<9	<9	11	13
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0,014	0,353	0,675	0,378	0,526	0,157	0,254	0,072	<0,014	<0,014	0,408	0,530
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,257	0,059	0,089	<0,002	0,046	0,059
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	313	671	655	1122	1025	252	979	278	523	886	1082	1251
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	58	10	16	16	22	26	18	61	16	9,0	10	12
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	457	730	857	1296	1237	412	1155	446	790	1032	1189	1320
Caudal promedio trimestral	L/s		2770			1609			3040			726,7	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,018	0,007	0,007	0,006	0,007	0,013	0,017	0,021	0,036	0,007	0,008	0,009
Cadmio (Cd)	mg/L	0,0021	0,0024	0,0024	0,0028	0,0015	<0,0006	0,0013	0,0014	0,0017	0,0018	0,0014	0,0009
Cromo (Cr)	mg/L	0,009	0,009	0,014	0,020	0,011	<0,006	0,011	<0,006	0,008	0,017	0,013	0,016
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	0,009	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	0,070	0,029	0,029	0,031	0,008	0,007	0,042	0,071	0,087	0,008	0,021	0,006
Hierro (Fe)	mg/L	5,11	1,19	1,10	0,567	1,22	1,05	1,79	4,08	14,4	0,800	0,802	0,470
Mercurio (Hg)	mg/L	0,0002	<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,00009	<0,00009	0,00033	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	10,92	17,95	20,86	40,29	24,22	4,282	18,32	5,950	5,501	28,99	22,25	27,85
Níquel (Ni)	mg/L	0,0119	0,0031	0,0041	0,0046	0,0038	0,0021	0,0058	0,0049	0,0183	0,0043	0,0049	0,0037
Plomo (Pb)	mg/L	0,056	0,012	0,021	0,012	0,028	0,032	0,033	0,054	0,063	0,0087	0,0168	0,0202
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	1,043	0,5885	0,5751	0,4035	0,4223	0,2051	0,6039	0,8585	0,4432	0,4484	0,4158	0,4340
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	7000	1100	7900	220	35000	17000	2400	4900	94	35000	2800	7900
Coliformes totales	NMP/100ml	11000	1100	7900	450	92000	33000	2400	7000	94	54000	17000	7900

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-77A (R-9: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**	**R-9**
Fecha		**08/09/2015**	**12/10/2015**	**09/11/2015**	**09/03/2016**	**07/04/2016**	**05/05/2016**	**08/09/2016**	**06/10/2016**	**07/11/2016**	**05/12/2016**	**10/01/2017**	**07/02/2017**
Hora		**10:10:00**	**13:35:00**	**10:40:00**	**09:20:00**	**10:15:00**	**10:05:00**	**10:16:00**	**10:25:00**	**10:45:00**	**10:47:00**	**11:07:00**	**11:02:00**
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	6,6	5,2	5,5	7,1	6,0	6,9	5,4	6,5	5,8	6,2	6,1	7,2
Conductividad Eléctrica	µS/cm	1673	2324	1885	830	1571	1689	2065	1593	1868	1862	1400	845
pH	Unidad de pH	8,13	7,80	8,05	8,21	7,99	7,99	7,77	8,07	7,88	7,98	7,71	8,21
Temperatura	°C	12	15	12	10	12	11	14	15	14	16	12	8,7
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	3,8	4	3,3	<2.6	4,6	3,5	3,5	5,0	3,6	<2,6	<2,6	<2,6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	13	<9	12	11	13	29	14	7,7	11	4,8
Cianuro Wad	mg/L	0,006	0,003	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002	0,006	0,007	0,007	0,013	<0,002	0,004
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,508	0,159	0,053	0,258	0,354	<0.014	0,346	0,448	<0.014	0,828	0,241	1,02
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	0,060	0,050	0,029	0,096	0,022	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0,002	0,044	0,398
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	1111	1263	1007	395	946	962	1204	791	972	1087	644	376
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	22	52	160	199	11	17	88	199	18	27	168	151
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	1190	1347	1247	634	1075	1044	1184	923	1227	1092	743	563
Caudal promedio trimestral	L/s		722			3087			788			1828	
Metales pesados													
Arsénico (As)	mg/L	0,012	0,038	0,036	0,033	0,010	0,014	0,045	0,051	0,022	0,028	0,044	0,038
Cadmio (Cd)	mg/L	0,001	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002	0,003	0,004	0,001	0,001	0,004	0,002
Cromo (Cr)	mg/L	0,014	0,038	0,039	0,008	<0.006	0,013	0,020	0,031	0,018	0,024	0,004	0,006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	0,005	0,009	<0.005	<0.005	0,008	0,013	0,031	<0.005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	0,008	0,026	0,049	0,069	0,012	0,012	0,046	0,168	0,025	0,063	0,103	0,121
Hierro (Fe)	mg/L	1,33	2,36	3,49	10,2	0,618	0,632	5,22	10,5	1,25	2,64	8,98	11,2
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0,00009	0,0002	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	27,5	25,0	21,8	11,6	23,0	18,3	27,9	12,7	11,0	16,9	15,0	8,47
Níquel (Ni)	mg/L	0,007	0,013	0,012	0,013	0,004	0,004	0,011	0,018	0,005	0,012	0,012	0,011
Plomo (Pb)	mg/L	0,037	0,098	0,334	0,096	0,023	0,023	0,098	0,289	0,033	0,079	0,243	0,114
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0,0013	<0,0013	<0,0013
Zinc (Zn)	mg/L	0,549	1,20	0,880	1,48	0,399	0,279	1,10	3,01	0,349	0,903	1,94	1,36
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	13000	7900	33000	7900	33000	23000	7900	140	110	23	130	23
Coliformes totales	NMP/100ml	92000	170000	490000	13000	49000	33000	33000	1600	920	240	540	240

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-77A (R-9: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental								
Código		R-9	R-9	R-9	R-9	R-9	R-9	R-9	R-9	R-9
Fecha		19/09/2017	5/10/2017	14/11/2017	06/03/2018	09/04/2018	07/05/2018	07/06/2018	03/07/2018	03/08/2018
Hora		10:42:00	10:29	11:12	13:30	10:25	11:00	11:00	11:12	09:20
Parámetros de campo										
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	6,3	6,2	6,0	6,0	8,1	6,8	6,6	6,3	5,4
Conductividad Eléctrica	µS/cm	1706	2052	1714	874	793	1388	1310	2193	1870
pH	Unidad de pH	8,14	8,01	8,03	8,29	8,31	8,25	8,20	8,00	8,13
Temperatura	°C	14	15	16	12	9,2	11	12	13	16
Parámetros fisicoquímicos										
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2,6	3,5	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<5	<5
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	7,5	19	5,2	7,7	<4,5	4,8	18	<5	<5
Cianuro Wad	mg/L	0,007	0,008	<0,002	<0,0008	0,002	0,001	0,002	<0,004	0,012
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,686	0,871	0,316	<0,014	0,058	0,050	<0,014	0,544	0,271
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	0,068	0,082	0,053	<0,002	<0,002	0,048	0,062	<0,010	<0,010
Fosfatos	mg/L	0,43	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,084	<0,084
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	979	1230	1073	391	452	725	999	1148	954
Sulfuros	mg/L	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0020	0,006
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	5,0	1,0	<3	25	31	3,0	8,0	11	18
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	1028	1188	1391	566	534	818	896	1425	1172
Caudal promedio trimestral	L/s		753			2576			1116	
Metales totales										
Arsénico (As)	mg/L	0,013	0,013	0,008	0,005	0,011	0,007	0,007	0,009	0,01
Cadmio (Cd)	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002
Cromo (Cr)	mg/L	0,016	0,019	0,012	0,003	0,006	0,018	0,002	0,006	0,005
Cromo (Cr VI)	mg/L	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	0,035	0,013	0,018	0,085	0,073	0,020	0,015	0,010	0,016
Hierro (Fe)	mg/L	2	1,06	0,738	2,52	2,75	0,684	0,448	0,655	0,579
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	19,1	19,4	31,1	12,8	9,07	12,3	18,5	25,3	14,4
Níquel (Ni)	mg/L	0,016	0,004	0,012	0,006	0,004	0,003	0,005	0,005	0,003
Plomo (Pb)	mg/L	0,025	0,017	0,01	0,011	0,027	0,015	0,009	0,015	0,014
Selenio (Se)	mg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0005	<0,0005
Zinc (Zn)	mg/L	0,602	0,471	0,546	0,649	0,874	0,455	0,397	0,576	0,452
Microbiología										
Coliformes fecales	NMP/100ml	11	7,8	17	330	<1,8	1300	13	11000	7000
Coliformes totales	NMP/100ml	49	49	79	330	79	9200	23	17000	7000

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-70 (R-4: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; Y-4 /Y-6: EIA Toromocho)

IGA		EIA Toromocho											
Código		**Y-4**	**Y-4**	**Y-4**	**Y-4**	**Y-4**	**Y-4**	**Y-4**	**Y-4**	**Y-6**	**Y-4**	**Y-4**	**Y-4**
Fecha		12/06/2004	11/09/2004	12/12/2004	12/03/2005	12/06/2005	06/09/2005	23/11/2005	03/03/2006	08/03/2006	01/06/2006	19/08/2006	02/12/2006
Hora		---	---	---	---	---	---	---	---	14:00:00	---	---	---
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Conductividad Eléctrica	µS/cm	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
pH	Unidad de pH	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Temperatura	°C	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Fosfatos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	112	103	148,2	84,1	80,54	102,7	181,3	136	292	146,3	145	148
Sulfuros	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	0,4	1,4	0,6	0,5	0,2	1,3	1,5	1,7	<3	1	1,25	5,5
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Caudal promedio trimestral	L/s	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,0232	---	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,00017	---	---	---
Cromo (Cr)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,0010	---	---	---
Cromo (Cr VI)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,00067	---	---	---
Hierro (Fe)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,089	---	---	---
Mercurio (Hg)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,00005	---	---	---
Manganeso (Mn)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,0194	---	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,0010	---	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,00172	---	---	---
Selenio (Se)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,0020	---	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,0044	---	---	---
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Coliformes totales	NMP/100ml	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-70 (R-4: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; Y-4 /Y-6: EIA Toromocho)

IGA		EIA Toromocho							
Código		Y-4	Y-4	Y-4	Y-4	29	16	35	5
Fecha		04/03/2007	29/05/2007	06/09/2007	13/12/2007	22/02/2008	29/04/2008	05/06/2008	03/07/2008
Hora		---	---	10:40:00	08:45:00	09:57:00	09:15:00	16:05:00	11:30:00
Parámetros de campo									
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	---	---	---	---	---	---	---	---
Conductividad Eléctrica	µS/cm	---	---	---	---	---	---	---	---
pH	Unidad de pH	---	---	---	---	---	---	---	---
Temperatura	°C	---	---	---	---	---	---	---	---
Parámetros fisicoquímicos									
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	---	---	---	---	---	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	---	---	---	---	---	---	---	---
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	---	---	---	---	---	---	---	---
Fosfatos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	135	115	120	189	138	----	----	----
Sulfuros	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	1,2	0,6	<3	<3	5	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	---	---	---	---	---	---	---	---
Caudal promedio trimestral	L/s	---	---	---	---	---	---	---	---
Metales totales									
Arsénico (As)	mg/L	---	---	0,0134	0,0177	0,0255	0,0188	0,0171	0,0183
Cadmio (Cd)	mg/L	---	---	0,0008	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
Cromo (Cr)	mg/L	---	---	0,0005	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
Cromo (Cr VI)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	---	---	0,0108	0,0021	0,0035	0,0014	0,0010	0,0013
Hierro (Fe)	mg/L	---	---	0,1530	0,1510	0,4230	0,0340	0,0300	0,0300
Mercurio (Hg)	mg/L	---	---	0,0001	---	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	---	---	0,0175	0,0274	0,0533	0,0127	0,0094	0,0079
Níquel (Ni)	mg/L	---	---	0,0011	0,0010	0,0010	0,0016	0,0010	0,0010
Plomo (Pb)	mg/L	---	---	0,0085	0,0061	0,0072	0,0018	0,0009	0,0014
Selenio (Se)	mg/L	---	---	0,0013	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020
Zinc (Zn)	mg/L	---	---	0,0150	0,0106	0,0172	0,0113	0,0058	0,0149
Microbiología									
Coliformes fecales	NMP/100ml	---	---	---	---	---	---	---	---
Coliformes totales	NMP/100ml	---	---	---	---	---	---	---	---

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-70 (R-4: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; Y-4 /Y-6: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental										
Código		R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4
Fecha		23/01/2012	20/02/2012	21/06/2012	19/07/2012	20/08/2012	17/09/2012	18/10/2012	19/11/2012	11/12/2012	23/01/2013	18/02/2013
Hora		11:00:00	11:30:00	11:34:00	10:30:00	11:00:00	10:46:00	10:45:00	11:12:00	11:37:00	09:45:00	11:00:00
Parámetros de campo												
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,1	5,6	4,2	5,0	6,7	5,3	5,1	4,6	4,7	5,5	5,3
Conductividad Eléctrica	µS/cm	468	379	420	341	325	440	404	496	521	427	407
pH	Unidad de pH	8,2	8,4	8,5	8,2	7,9	8,6	8,6	8,5	8,19	8,29	8,28
Temperatura	°C	14,6	11,7	10,4	9,2	10,1	10,6	12,3	11,8	14,3	13,0	13,3
Parámetros fisicoquímicos												
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<2	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<3	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,001	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,026	0,068	0,025	<0,014	<0,007	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	0,041	<0,014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,048	<0,048	0,002	<0,002	<0,001	0,221	<0,002	0,005	0,007	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0,061	<0,061	<0,038	<0,038	0,270	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	134,3	84,7	97	96	100	121	110	120	153	107	101
Sulfuros	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,001	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	13	<3	<3	<1	<3	<3	10	3,0	6,0	6,0
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	302	238	231	264	235	241	203	231	300	251	232
Caudal promedio trimestral	L/s				2371,42			2540,70			286,67	
Metales totales												
Arsénico (As)	mg/L	0,017	0,014	0,011	0,007	0,008	0,008	0,007	0,010	0,01	0,01	0,01
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	0,001	<0,0006	<0,0006	<0,0002	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,002	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,001	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Hierro (Fe)	mg/L	0,077	0,301	0,06	0,04	0,07	0,10	0,15	0,49	0,16	0,18	0,26
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,0001	<0,0001	<0,00004	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	0,033	0,033	0,01	0,01	0,02	0,014	0,018	0,065	0,04	0,03	0,03
Níquel (Ni)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,001	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Plomo (Pb)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	0,003	0,003	0,002	<0,001	0,002
Selenio (Se)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,018
Zinc (Zn)	mg/L	0,006	0,015	<0,003	<0,003	<0,001	<0,003	<0,003	0,008	0,01	0,01	0,01
Microbiología												
Coliformes fecales	NMP/100ml	4,5	2	<1,8	2	<1,8	<1,8	2	17	4,5	2,0	17
Coliformes totales	NMP/100ml	49	79	<1,8	2	<1,8	<1,8	2	79	23	4,5	33

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-70 (R-4: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; Y-4 /Y-6: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4
Fecha		18/03/2013	17/04/2013	20/05/2013	17/06/2013	17/07/2013	12/08/2013	16/09/2013	14/10/2013	19/11/2013	09/12/2013	20/01/2014	11/02/2014
Hora		11:45:00	10:26:00	11:02:00	11:32:00	10:30:00	10:58:00	11:30:00	11:15:00	10:19:00	09:47:00	11:00:00	10:00:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,4	5,3	5,2	5,3	7,3	8,0	5,3	5,6	4,7	4,9	5,1	5,0
Conductividad Eléctrica	µS/cm	369	382	409	429	448	234	426	418	484	439	471	473
pH	Unidad de pH	8,39	8,44	8,33	8,78	8,68	8,28	8,60	8,49	8,43	8,59	8,35	8,46
Temperatura	°C	10,8	11,8	11,1	9,8	9,5	9,0	12,7	11,2	13,4	10,2	11,6	11,9
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<3	<3
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,038	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	0,043	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	68,3	70,0	78,3	86	93	111	100	120	142	155	135	162
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	10	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	25	10	3,0
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	207	203	230	238	234	244	213	200	388	221	241	252
Caudal promedio trimestral	L/s	1496,30			3504,09			2489			1010		
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,011	0,009	0,009	0,009	0,010	0,012	0,008	0,007	0,010	0,015	0,015	0,013
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Hierro (Fe)	mg/L	0,378	0,011	0,075	0,025	0,008	0,037	0,079	0,084	0,133	1,04	0,439	0,123
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	0,017	0,008	0,012	0,012	0,006	0,010	0,008	0,015	0,040	0,072	0,032	0,024
Níquel (Ni)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,0013	0,0018	<0,0013	<0,0013
Plomo (Pb)	mg/L	0,003	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	0,007	0,003	<0,001
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	0,007	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,01	0,003	0,003	0,009	0,003	0,005	11,2
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	33	<1,8	7,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	79	4,5	4,5
Coliformes totales	NMP/100ml	33	<1,8	7,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	130	33	4,5

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-70 (R-4: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; Y-4 /Y-6: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4
Fecha		11/03/2014	14/04/2014	12/05/2014	09/06/2014	16/07/2014	13/08/2014	02/12/2014	07/01/2015	05/02/2015	05/03/2015	07/04/2015	07/05/2015
Hora		10:27:00	11:05:00	10:40:00	11:00:00	10:19:00	10:30:00	11:20:00	10:28:00	11:55:00	11:27:00	10:40:00	10:40:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,3	7,1	5,1	5,2	5,2	4,4	5,0	5,6	5,0	5,3	5,9	5,3
Conductividad Eléctrica	µS/cm	410	418	408	428	463	448	625	440	429	409	389	432
pH	Unidad de pH	8,49	8,43	8,26	8,42	8,74	8,44	8,35	8,48	8,45	8,59	8,49	8,65
Temperatura	°C	12,4	10,7	11,7	13,5	9,7	10,9	15,1	12,3	12,7	11,5	11,2	11,8
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<3	<3	<3	<3	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2.6	<2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	11	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0,014	0,061	0,045	<0,014	<0,014	0,043	<0,014	0,046	<0,014	0,016	0,043	<0.014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,064	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0.038	<0.038	<0.038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	90	78	79	94	99	89	180	95	92	83	64	62
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	8,0	<3	<3	<3	<3	<3	<3	11	<3	6,0	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	212	197	220	220	244	228	357	263	231	253	231	215
Caudal promedio trimestral	L/s	2515			1809			143,3			2501,40		
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,014	0,012	0,011	0,012	0,010	0,010	0,020	0,013	0,011	0,010	0,008	0,008
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0.006	<0.006	<0.006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0.005	<0.005	<0.005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,03	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0.003	<0.003	<0.003
Hierro (Fe)	mg/L	0,424	0,199	0,109	0,049	0,227	0,153	0,286	0,415	0,128	0,285	0,032	0,135
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0.00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,0211	0,0132	0,0105	0,0078	0,0128	0,0084	0,2007	0,0450	0,0187	0,0200	0,0181	0,0168
Níquel (Ni)	mg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	0,0014	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013
Plomo (Pb)	mg/L	0,002	0,003	0,002	<0,001	0,003	0,001	0,0015	0,0024	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	0,0043	0,0117	0,0051	<0,0026	0,0064	<0,0026	<3	11	<3	0,0040	<0,0026	<0,0026
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	4,5	4,5	4,0	<1,8	<1,8	<1,8	23	4,5	4,0	8	2	2
Coliformes totales	NMP/100ml	6,8	7,8	6,8	<1,8	<1,8	4,0	23	79	4,0	23	13	<1,8

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-70 (R-4: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; Y-4 /Y-6: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4
Fecha		08/06/2015	06/07/2015	06/08/2015	08/09/2015	12/10/2015	09/11/2015	07/12/2015	07/01/2016	04/02/2016	09/03/2016	07/04/2016	05/05/2016
Hora		10:34:00	10:44:00	11:08:00	11:00:00	09:30:00	09:24:00	10:00:00	09:30:00	09:30:00	09:58:00	09:00:00	09:09:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,7	7,7	7,0	5,9	6,7	5,7	6,7	6,8	6,4	6,5	6,2	6,2
Conductividad Eléctrica	µS/cm	426	441	402	375	619	437	433	396	408	421	394	433
pH	Unidad de pH	8,64	8,50	8,61	8,53	8,50	8,61	8,37	8,30	8,40	8,69	8,36	8,37
Temperatura	°C	12,6	10,5	10,3	12	14	11	12	13	12	14	13	13
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<1	<2.6	<2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	4,0	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,001	<0.002	<0.002	<0.002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,007	0,028	<0.014	<0.014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0.002	<0.002	<0.002	0,007	<0,002	<0,002	0,026	<0,002	<0,001	0,064	<0.002	<0.002
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,019	<0.038	<0.038	<0.038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	72	97	110	124	105	113	143	117	109	106	93,7	109
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,001	<0.002	<0.002	<0.002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	<3	<3	<3	3,0	5,0	43	15	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	212	225	230	230	208	214	246	233	231	302	229	225
Caudal promedio trimestral	L/s	2275			3496			1278			135		
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008	0,008	0,012	0,014	0,016	0,016	0,014	0,013
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0002	<0,0006	<0,0006	<0.0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,002	<0.006	<0.006	<0.006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0.005	<0.005	<0.005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,002	<0.003	<0.003	0,020
Hierro (Fe)	mg/L	0,058	0,076	0,023	0,107	0,071	0,093	0,143	0,191	1,00	0,810	0,147	0,088
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00003	<0.00009	<0.00009	<0.00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,0052	0,0101	0,0061	0,012	0,013	0,028	0,034	0,047	0,056	0,031	0,018	0,043
Níquel (Ni)	mg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	0,002	0,0017	<0,0013	<0.0013
Plomo (Pb)	mg/L	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	0,0010	0,001	0,001	0,005	0,002	<0.0009	<0.0009
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	<0,005	<0,005	<0.005
Zinc (Zn)	mg/L	<0,0026	0,0778	<0,0026	0,005	0,005	0,004	<0,0026	<0,0026	0,007	0,008	<0.0026	0,012
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	7,8	11	7,8	49	7,8	<1.8	<1.8
Coliformes totales	NMP/100ml	<1,8	<1.8	2,0	<1,8	2,0	11	17	23	79	49	23	<1.8

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-70 (R-4: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; Y-4 /Y-6: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4
Fecha		08/09/2016	06/10/2016	07/11/2016	05/12/2016	10/01/2017	07/02/2017	07/03/2017	04/04/2017	09/05/2017	19/09/2017	5/10/2017	14/11/2017
Hora		09:05:00	09:30:00	09:53:00	09:35:00	10:05:00	09:49:00	16:00:00	09:40:00	09:15:00	09:25:00	09:36	09:54
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	6,4	7,5	6,3	6,3	6,1	6,1	6,8	6,3	6,4	7,0	6,2	5,9
Conductividad Eléctrica	µS/cm	429	410	470	567	524	429	372	259	473	423	421	468
pH	Unidad de pH	8,54	8,47	8,38	8,27	8,22	8,22	8,25	8,27	8,53	8,51	8,53	8,37
Temperatura	°C	11	11	14	15	11	11	9,4	13	11	10	13	12
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2.6	<2.6	<2.6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	9,0	<9	<4,5	<4,5	4,6	7,4	5,3	5,6	6,5	7	5,1
Cianuro Wad	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0.014	<0.014	<0.014	<0,014	0,030	0,432	0,059	0,070	0,043	0,042	0,041	<0,014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0.002	<0.002	<0.002	<0,002	0,011	0,184	<0,002	<0,002	0,168	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0.038	<0.038	<0.038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	1,91	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	103	102	130	197	192	106	70	68	76	99	107	143
Sulfuros	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0.0019	<0.0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	4,0	7,0	7,0	4,0	6,0	<3	4,0	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	217	201	275	304	304	252	248	200	196	224	223	282
Caudal promedio trimestral	L/s		2470			188			3066			3840	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,01	0,009	0,013	0,015	0,013	0,015	0,007	0,008	0,010	0,006	0,010	0,014
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003
Cromo (Cr)	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0,00009	<0,00009	0,002	0,001	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Hierro (Fe)	mg/L	0,030	0,054	0,125	0,178	0,266	0,319	0,287	0,218	0,115	0,05	0,08	0,277
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,012	0,024	0,036	0,041	0,056	0,042	0,020	0,033	0,057	0,0	0,0	0,1
Níquel (Ni)	mg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	0,001	0,001	0,001	<0,0006	0,002	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,001
Plomo (Pb)	mg/L	<0,0009	<0,0009	<0,0009	0,001	<0,0006	0,001	<0,0006	0,001	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,002
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013
Zinc (Zn)	mg/L	<0,0026	0,003	<0,0026	0,004	0,003	0,004	<0,0026	<0,0026	0,006	<0,0026	<0,0026	0,004
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	<1.8	<1,8	<1,8	<1,8	4,5	2,0	1,8	<1,8	2,0	<1,8	<1,8	<1,8
Coliformes totales	NMP/100ml	<1.8	4,5	4,5	<1,8	11	7,8	6,8	2,0	7,8	2	<1,8	<1,8

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-70 (R-4: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; Y-4 /Y-6: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental					
Código		**R-4**	**R-4**	**R-4**	**R-4**	**R-4**	**R-4**
Fecha		**06/03/2018**	**09/04/2018**	**07/05/2018**	**07/06/2018**	**03/07/2018**	**03/08/2018**
Hora		**12:00**	**09:15**	**09:25**	**09:55**	**09:20**	**08:20**
Parámetros de campo							
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	6,8	6,5	7,4	6,2	6,4	6,1
Conductividad Eléctrica	µS/cm	437	306	370	292	411	409
pH	Unidad de pH	8,52	8,35	8,47	8,61	8,33	8,65
Temperatura	°C	13	10	10	11	9,2	8,6
Parámetros fisicoquímicos							
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<5	<5
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	6,1	9,0	6,1	<4,5	<5	<5
Cianuro Wad	mg/L	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,004	<0,004
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,005	<0,005
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	0,046	<0,002	<0,002	<0,002	<0,010	<0,010
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,084	<0,084
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	107	69	68	77	84	89
Sulfuros	mg/L	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0020	<0,0020
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	12	4,0	<3	<3	<5	<5
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	268	185	196	218	223	235
Caudal promedio trimestral	L/s		1581			2464	
Metales totales							
Arsénico (As)	mg/L	0,011	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00002	<0,00002
Cromo (Cr)	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0004	<0,0004
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00010	<0,00010
Hierro (Fe)	mg/L	0,301	0,199	0,026	0,024	0,033	<0,0020
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,032	0,027	0,023	0,016	0,011	0,012
Níquel (Ni)	mg/L	0,001	<0,0006	0,001	0,001	<0,0004	<0,0004
Plomo (Pb)	mg/L	0,001	0,001	0,001	<0,0006	<0,0004	<0,0004
Selenio (Se)	mg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0005	<0,0005
Zinc (Zn)	mg/L	0,005	0,003	0,006	0,003	<0,0200	<0,0200
Microbiología							
Coliformes fecales	NMP/100ml	11	<1,8	6,8	<1,8	<1,8	<1,8
Coliformes totales	NMP/100ml	14	4,5	12	<1,8	1,8	11

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-53 (R-0: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-4: EIA Toromocho)

IGA		EIA Toromocho											
Código		R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4	R-4
Fecha		13/06/2004	25/09/2004	29/12/2004	19/03/2005	05/06/2005	04/09/2005	25/11/2005	03/03/2006	09/03/2006	30/05/2006	03/12/2006	02/04/2007
Hora		---	---	---	---	---	---	---	---	10:22	---	---	---
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Conductividad Eléctrica	µS/cm	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
pH	Unidad de pH	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Temperatura	°C	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Fosfatos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	57,03	246,4	88,2	79,5	27,4	45,7	48,3	112,9	78	115,9	104,4	46,8
Sulfuros	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	1	0,4	0,8	0,8	0,4	4,3	6	1	<3	5	0,3	2
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Caudal promedio trimestral	L/s	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,014	---	---	---
Cadmio (Cd)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,000699	---	---	---
Cromo (Cr)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,00050	---	---	---
Cromo (Cr VI)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,00118	---	---	---
Hierro (Fe)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,047	---	---	---
Mercurio (Hg)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,00013	---	---	---
Manganeso (Mn)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,0296	---	---	---
Níquel (Ni)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,00050	---	---	---
Plomo (Pb)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,00533	---	---	---
Selenio (Se)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	<0,0010	---	---	---
Zinc (Zn)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	0,0083	---	---	---
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Coliformes totales	NMP/100ml	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-53 (R-0: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-4: EIA Toromocho)

IGA		EIA Toromocho					
Código		R-4	R-4	R-4	6	6	26
Fecha		09/05/2007	31/05/2007	14/12/2007	19/02/2008	03/06/2008	02/09/2008
Hora		11:50	---	09:56	12:15	10:04	09:15
Parámetros de campo							
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	---	---	---	---	---	---
Conductividad Eléctrica	µS/cm	---	---	---	---	---	---
pH	Unidad de pH	---	---	---	---	---	---
Temperatura	°C	---	---	---	---	---	---
Parámetros fisicoquímicos							
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	---	---	---	---	---	---
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	---	---	---	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	---	---	---	---	---	---
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	---	---	---	---	0,061	0,061
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	---	---	---	---	---	---
Fosfatos	mg/L	---	---	---	---	---	---
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	119	85,8	97	66	---	---
Sulfuros	mg/L	---	---	---	---	---	---
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	0,58	<3	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	---	---	---	---	---	---
Caudal promedio trimestral	L/s	---	---	---	---	---	---
Metales totales							
Arsénico (As)	mg/L	0,0109	---	0,01297	0,01269	0,00886	0,00698
Cadmio (Cd)	mg/L	0,000381	---	0,00023	0,000065	<0,00010	<0,00010
Cromo (Cr)	mg/L	<0,00050	---	<0,00100	<0,00050	<0,00100	<0,00100
Cromo (Cr VI)	mg/L	---	---	---	---	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00107	---	0,00143	0,00071	0,00036	0,00032
Hierro (Fe)	mg/L	0,046	---	0,086	0,046	0,034	0,042
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00005	---	---	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Manganeso (Mn)	mg/L	0,0348	---	0,054695	0,029235	0,036764	0,035095
Níquel (Ni)	mg/L	<0,00050	---	<0,00100	<0,00050	<0,00100	<0,00100
Plomo (Pb)	mg/L	0,00758	---	0,004564	0,00241	0,000518	0,000444
Selenio (Se)	mg/L	0,0012	---	<0,002	<0,001	<0,002	<0,002
Zinc (Zn)	mg/L	0,0212	---	0,012	0,0032	0,0062	0,0076
Microbiología							
Coliformes fecales	NMP/100ml	---	---	---	---	---	---
Coliformes totales	NMP/100ml	---	---	---	---	---	---

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-53 (R-0: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-4: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental										
Código		R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
Fecha		26/01/2012	21/02/2012	28/06/2012	24/07/2012	23/08/2012	20/09/2012	23/10/2012	20/11/2012	17/12/2012	23/01/2013	20/02/2013
Hora		10:29	10:50	09:30:00	11:55:00	10:40:00	10:45:00	11:17:00	10:45:00	11:12:00	10:05:00	09:14:00
Parámetros de campo												
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,2	6,1	4,8	4,1	4,6	5,6	4,0	4,2	5,0	4,7	5,9
Conductividad Eléctrica	µS/cm	296	310	368	202	413	417	407	410	369	264	271
pH	Unidad de pH	8,2	8,1	7,8	7,9	8,1	8,2	8,1	8,3	8,28	8,17	7,98
Temperatura	°C	12	13,6	5,6	15,0	11,7	9,4	14,0	10,2	8,6	10,3	7,5
Parámetros fisicoquímicos												
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<20	<9	<9	<9	<9	10	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,027	<0,007	0,019	<0,014	0,029	0,019	<0,014	<0,014	<0,014	0,024	<0,014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,048	<0,048	0,024	0,005	<0,002	<0,002	<0,002	0,006	<0,002	<0,002	0,004
Fosfatos	mg/L	<0,061	<0,061	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	55	52,1	86	111	109	117	119	103	77	37	35
Sulfuros	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	<3	<3	6	<3	<3	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	168	170	176	173	227	207	209	208	192	143	149
Caudal promedio trimestral	L/s				4,31			2,34			84,05	
Metales totales												
Arsénico (As)	mg/L	0,01	0,012	0,007	0,006	0,006	0,011	0,008	0,008	0,01	0,01	0,01
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	0,0002	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,0007	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Hierro (Fe)	mg/L	0,086	0,144	0,06	0,07	0,08	0,10	0,09	0,07	0,08	0,10	0,05
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	0,0461	0,064	0,06	0,05	0,06	0,071	0,054	0,057	0,05	0,05	0,03
Níquel (Ni)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Plomo (Pb)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,001	0,001	<0,001	0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001
Selenio (Se)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	0,003	0,026	0,007	0,007	0,010	0,079	0,004	<0,003	0,01	0,02	0,01
Microbiología												
Coliformes fecales	NMP/100ml	<1,8	<1,8	5	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	4,5	2,0	7,8	4,5
Coliformes totales	NMP/100ml	<1,8	49	23	33	9	49	<1,8	48	6,1	7,8	49

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-53 (R-0: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-4: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
Fecha		20/03/2013	19/04/2013	22/05/2013	18/06/2013	22/07/2013	13/08/2013	17/09/2013	17/10/2013	21/11/2013	10/12/2013	21/01/2014	13/02/2014
Hora		09:00:00	09:16:00	10:08:00	10:00:00	09:40:00	10:43:00	10:42:00	10:00:00	10:30:00	10:50:00	10:50:00	10:28:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	6,3	5,1	6,8	7,1	7,3	6,4	4,9	5,1	2,8	4,3	4,6	4,6
Conductividad Eléctrica	µS/cm	276	304	338	379	397	365	425	409	424	296	296	296
pH	Unidad de pH	8,14	8,38	8,17	7,86	8,17	7,57	7,99	8,15	8,16	8,28	8,15	8,32
Temperatura	°C	6,8	6,8	9,2	6,4	5,6	6,9	9,2	11,5	10,3	9,5	14,1	10,2
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<3	<3
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	0,031	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	35,9	53,3	64,7	76	71	109	103	108	101	51	57	40
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	157	175	176	196	191	199	200	195	221	145	147	149
Caudal promedio trimestral	L/s		52,70			7,39			11,3			79,5	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,007	0,010	0,010	0,008	0,007	0,008	0,009	0,010	0,008	0,014	0,011	0,011
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Hierro (Fe)	mg/L	0,105	0,144	0,151	0,049	0,063	0,057	0,075	0,092	0,100	0,138	0,107	0,149
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Manganeso (Mn)	mg/L	0,041	0,068	0,063	0,058	0,049	0,056	0,047	0,053	0,046	0,066	0,026	0,033
Níquel (Ni)	mg/L	<0,003	0,004	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013
Plomo (Pb)	mg/L	0,002	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc (Zn)	mg/L	<0,003	<0,003	0,010	0,006	0,010	0,004	0,004	0,011	0,007	0,008	0,009	0,005
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	2,0	2,0	4,5	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	2,0	<1,8	6,8	2,0
Coliformes totales	NMP/100ml	2,0	4,5	4,5	79	<1,8	2,0	47	<1,8	2,0	<1,8	790	2,0

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-53 (R-0: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-4: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		**R-0**	**R-0**	**R-0**	**R-0**	**R-0**	**R-0**	**R-0**	**R-0**	**R-0**	**R-0**	**R-0**	**R-0**
Fecha		**13/03/2014**	**21/04/2014**	**15/05/2014**	**12/06/2014**	**30/07/2014**	**14/08/2014**	**10/12/2014**	**09/01/2015**	**24/02/2015**	**10/03/2015**	**16/04/2015**	**11/05/2015**
Hora		**11:26:00**	**11:25:00**	**10:58:00**	**11:05:00**	**09:30:00**	**18:01:00**	**09:45:00**	**10:00:00**	**10:30:00**	**10:50:00**	**11:00:00**	**11:10:00**
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	4,0	6,2	7,0	5,2	5,5	4,9	6,3	4,5	6,9	5,3	5,7	5,3
Conductividad Eléctrica	µS/cm	286	327	345	363	406	414	251	262	260	283	268	267
pH	Unidad de pH	8,38	8,22	8,11	7,98	8,11	8,1	8,10	8,30	8,25	8,39	8,38	8,17
Temperatura	°C	13,3	12,8	9,1	8,9	6,5	9,8	10,2	7,5	8,7	8,40	12,6	9,60
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<3	<3	<3	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0,014	<0,014	<0,014	0,026	<0,014	0,099	0,027	<0,014	<0,014	<0.014	<0.014	<0.014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0.038	<0.038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	36	62	82	81	98	106	92	30	29	36	25	32
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	141	158	162	171	193	198	134	141	127	162	138	132
Caudal promedio trimestral	L/s		74,9			10,81			-			50,50	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,012	0,011	0,009	0,011	0,009	0,007	0,017	0,013	0,013	0,009	0,013	0,014
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0.006	<0.006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0.005	<0.005
Cobre (Cu)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0.003	<0.003
Hierro (Fe)	mg/L	0,074	0,126	0,140	0,204	0,128	0,125	0,262	0,158	0,188	0,134	0,170	0,256
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0.00009	<0.00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,0252	0,0407	0,0475	0,1060	0,0482	0,0463	0,0989	0,0326	0,0389	0,0364	0,0516	0,1028
Níquel (Ni)	mg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0.0013	<0.0013
Plomo (Pb)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0009	0,0015	0,0032	0,002	0,0021	0,0012
Selenio (Se)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc (Zn)	mg/L	0,0086	0,0110	0,0141	0,0180	0,0126	0,0057	0,0343	0,0237	0,0305	0,0345	0,0378	0,0520
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	11	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	13	23	11	4,5	49
Coliformes totales	NMP/100ml	330	<1,8	49	<1,8	170	49	70	220	230	17	4,5	49

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-53 (R-0: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-4: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
Fecha		11/06/2015	14/07/2015	13/08/2015	14/09/2015	20/10/2015	19/11/2015	10/12/2015	12/01/2016	09/02/2016	10/03/2016	11/04/2016	09/05/2016
Hora		10:55:00	11:10:00	11:28:00	08:50:00	09:10:00	09:00:00	08:30:00	09:10:00	09:00:00	08:50:00	08:10:00	09:00:00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	5,1	5,4	8,7	6,7	8,5	7,8	8,1	8,4	6,0	4,9	7,1	6,4
Conductividad Eléctrica	µS/cm	232	217	99	112	204	258	258	520	248	273	232	198
pH	Unidad de pH	7,98	7,53	7,95	7,60	7,60	7,89	8,02	7,90	8,19	8,37	7,81	7,66
Temperatura	°C	8,7	7,2	7,7	6,0	13	6,5	6,1	6,2	8,7	6,6	6,2	12
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<1	<2.6	<2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	9,0	<9	9,0	<9
Cianuro Wad	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0.014	<0.014	0,221	0,020	0,078	0,023	<0.014	<0.014	<0.007	<0.014	<0.014	<0.014
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002
Fosfatos	mg/L	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.019	<0.038	<0.038	<0.038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	54	60	26	62,7	88,5	62,4	79,2	57,4	39,8	36,5	47,8	79,3
Sulfuros	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	4,0	5,0	22	7,0	5,0	4,0	5,0	4,0	<1	<3	<3	5,0
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	110	91	80	89,3	94,3	118	125	131	141	142	123	91,7
Caudal promedio trimestral	L/s	10,2			3,77			17,3			29,2		
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,014	0,016	0,041	0,018	0,017	0,019	0,016	0,017	0,015	0,012	0,015	0,020
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0,0002	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Cromo (Cr)	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.002	<0.006	<0.006	<0.006
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005
Cobre (Cu)	mg/L	<0.003	<0.003	0,010	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0,002	<0.003	<0.003	<0.003
Hierro (Fe)	mg/L	0,332	0,491	1,19	0,487	0,498	0,358	0,251	0,252	0,150	0,118	0,285	0,529
Mercurio (Hg)	mg/L	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00003	<0.00009	<0.00009	<0.00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,1300	0,1717	0,0754	0,191	0,167	0,140	0,140	0,107	0,038	0,035	0,097	0,201
Níquel (Ni)	mg/L	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0004	<0.0013	<0.0013	<0.0013
Plomo (Pb)	mg/L	<0.0009	<0.0009	0,0163	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	0,0003	0,0012	<0.0009	<0.0009
Selenio (Se)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc (Zn)	mg/L	0,0602	0,0803	0,6328	0,084	0,086	0,055	0,047	0,052	0,036	0,028	0,030	0,067
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	<1.8	2,0	4,0	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	7,8	7,8	130	130	<1.8
Coliformes totales	NMP/100ml	<1.8	6,8	230	<1.8	<1.8	<1.8	2,0	13	7,8	170	230	6,1

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-53 (R-0: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-4: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental											
Código		R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
Fecha		13/09/2016	10/10/2016	08/11/2016	06/12/2016	12/01/2017	09/02/2017	08/03/2017	20/04/2017	16/05/2017	25/09/2017	10/10/2017	07/11/2017
Hora		08:57:00	08:40:00	08:45:00	08:35:00	08:15:00	08:05:00	07:50:00	09:05:00	09:40:00	09:25:00	9:50.00	9:35.00
Parámetros de campo													
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	6,1	7,6	7,2	6,9	7,5	7,0	8,7	6,9	7,4	6,7	7,0	6,8
Conductividad Eléctrica	µS/cm	460	230	467	445	480	279	320	219	325	449	460	450
pH	Unidad de pH	8,23	7,73	8,15	8,10	8,08	8,15	8,11	8,23	8,06	8,13	8,19	8,12
Temperatura	°C	5,5	5,8	6,8	6,1	6,7	8,9	7,8	10	5,6	6	9	10
Parámetros fisicoquímicos													
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2.6	<2.6	<2,6	<2,6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2,6	<2,6	<2,6
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	<9	<9	<9	<4.5	4,7	5,6	5,5	6,5	<4.5	5,8	6	5,8
Cianuro Wad	mg/L	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	<0.014	<0.014	<0.014	0,110	0,022	0,212	0,037	<0.014	0,045	<0,014	0,054	0,043
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0,002
Fosfatos	mg/L	<0.038	<0.038	<0,038	<0,038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	<0.038	0,15	-0,17	<o,038
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	151	61,0	126	124	141	51,2	43	57	70	131	152	129
Sulfuros	mg/L	<0.002	<0.002	<0,002	<0,002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.0019	<0.0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	<3	<3	<3	5,0	<3	3,0	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	164	109	205	241	271	141	161	161	159	225	249	241
Caudal promedio trimestral	L/s		2,67			17,8			50,5			4,80	
Metales totales													
Arsénico (As)	mg/L	0,005	0,018	0,007	0,008	0,009	0,018	0,019	0,012	0,009	0,006	0,007	0,006
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.00003	< 0.00003	< 0.00003	0,001	< 0.00003	< 0.00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003
Cromo (Cr)	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0.005	<0.005	<0,005	<0,005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	0,003	<0.003	<0.003	<0.00009	<0.00009	<0.00009	0,003	<0.00009	<0.00009	<0,00009	<0.00009	<0,00009
Hierro (Fe)	mg/L	0,093	0,400	0,146	0,081	0,083	0,151	0,321	0,058	0,098	0,09	0,09	0,123
Mercurio (Hg)	mg/L	<0.00009	<0.00009	<0,00009	<0,00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,041	0,175	0,059	0,069	0,085	0,059	0,047	0,08	0,056	0,1	0,1	0,1
Níquel (Ni)	mg/L	<0.0013	<0.0013	<0,0013	<0,0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0,0006	<0,0006	0,001
Plomo (Pb)	mg/L	<0.0009	<0.0009	<0,0009	<0,0006	<0.0006	0,0008	0,005	<0.0006	<0.0006	<0,0006	<0,0006	0,001
Selenio (Se)	mg/L	<0.005	<0.005	<0,005	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013
Zinc (Zn)	mg/L	0,01	0,071	0,006	0,009	0,008	0,100	0,089	0,021	0,010	0,005	0,007	0,005
Microbiología													
Coliformes fecales	NMP/100ml	2	<1.8	<1,8	<1,8	7,8	4,5	23	2,0	<1.8	<1,8	<1,8	<1,8
Coliformes totales	NMP/100ml	130	4,5	4,5	4,5	23	13	79	33	7,8	8	12	8

Resultados históricos de agua superficial del punto de muestreo AS-53 (R-0: Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental; R-4: EIA Toromocho)

IGA		Reportes Trimestrales de Monitoreo Ambiental					
Código		R-0	R-0	R-0	R-0	R-0	R-0
Fecha		08/03/2018	10/04/2018	15/05/2018	12/06/2018	05/07/2018	09/08/2018
Hora		08:50	09:25	10:30	09:50	09:00	09:35
Parámetros de campo							
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	6,5	8,8	7	7,4	7,0	7,6
Conductividad Eléctrica	µS/cm	264	228	357	248	374	391
pH	Unidad de pH	8	7,96	8,04	8,16	8,12	7,98
Temperatura	°C	7,8	5,4	7,9	4,8	3,9	6,0
Parámetros fisicoquímicos							
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<5	<5
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	6	6,4	6,5	6,5	<5	<5
Cianuro Wad	mg/L	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,004	<0,004
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	0,029	<0,014	<0,014	<0,014	0,051	0,040
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	0,757	<0,002	0,179	0,003	<0,010	<0,010
Fosfatos	mg/L	<0,038	<0,038	<0,038	<0,038	<0,084	<0,084
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	37	48	92	115	122	107
Sulfuros	mg/L	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0020	<0,0020
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3	<3	<5	<5
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	140	123	180	228	229	210
Caudal promedio trimestral	L/s	47			5,9		
Metales totales							
Arsénico (As)	mg/L	0,011	0,010	0,007	0,007	0,007	0,009
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00002	<0,00002
Cromo (Cr)	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0004	0,023
Cromo (Cr VI)	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre (Cu)	mg/L	0,003	0,001	<0,00009	0,003	<0,00010	0,002
Hierro (Fe)	mg/L	0,153	0,123	0,066	0,075	0,109	0,294
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009
Manganeso (Mn)	mg/L	0,165	0,078	0,087	0,075	0,081	0,088
Níquel (Ni)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0004	0,001
Plomo (Pb)	mg/L	0,001	0,001	<0,0006	<0,0006	0,001	0,001
Selenio (Se)	mg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0005	<0,0005
Zinc (Zn)	mg/L	0,193	0,016	0,007	0,009	<0,0200	<0,0200
Microbiología							
Coliformes fecales	NMP/100ml	4,5	4,5	<1,8	<1,8	7,8	<1,8
Coliformes totales	NMP/100ml	7,8	13	7,8	<1,8	170	<1,8

Resultados históricos de agua superficial de las lagunas del Conjunto San José: AS-32 (SJG-1), AS-29 (SJG-2) y AS-30 (SJG-3)

IGA		EIA Toromocho		
Código		SJG-1	SJG-2	SJG-3
Fecha		13/03/2006	13/3/2006	13/03/2006
Hora		---	---	---
Parámetros de campo				
Oxígeno Disuelto	mg O_2/L	---	---	---
Conductividad Eléctrica	µS/cm	210	212	110
pH	Unidad de pH	6,70	6,68	6,40
Temperatura	°C	---	---	---
Parámetros fisicoquímicos				
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	---	---	---
Demanda Química de Oxígeno	mg O_2/L	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	---	---	---
Nitratos ($NO3^-$-N)	mg /L	---	---	---
Nitritos ($NO2^-$-N)	mg /L	---	---	---
Fosfatos	mg/L	---	---	---
Sulfatos (SO4-2)	mg/L	73	74	40
Sulfuros	mg/L	---	---	---
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	116	122	60
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3	<3	<3
Dureza Total (CaCO3)	mg /L	90,4	91,2	36,4
Caudal promedio trimestral	L/s	---	---	---
Metales totales				
Arsénico (As)	mg/L	0,00687	0,00656	0,0151
Cadmio (Cd)	mg/L	0,000142	0,000145	0,00113
Cromo (Cr)	mg/L	<0,00050	<0,00050	<0,00050
Cromo (Cr VI)	mg/L	---	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,00051	0,00047	0,00234
Hierro (Fe)	mg/L	0,049	0,038	0,5
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Manganeso (Mn)	mg/L	0,0262	0,0255	0,426
Níquel (Ni)	mg/L	<0,00050	<0,00050	<0,00050
Plomo (Pb)	mg/L	0,00106	0,00131	0,00664
Selenio (Se)	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Zinc (Zn)	mg/L	0,0617	0,0636	0,139
Microbiología				
Coliformes fecales	NMP/100ml	---	---	---
Coliformes totales	NMP/100ml	---	---	---

Información extraída del «Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Toromocho», aprobado mediante Resolución Directora N.° 411-2010-MEM/AAM, el 14 de diciembre de 2010; y de los reportes trimestrales de Monitoreo Ambiental de Chinalco Perú S.A.

ANEXO G

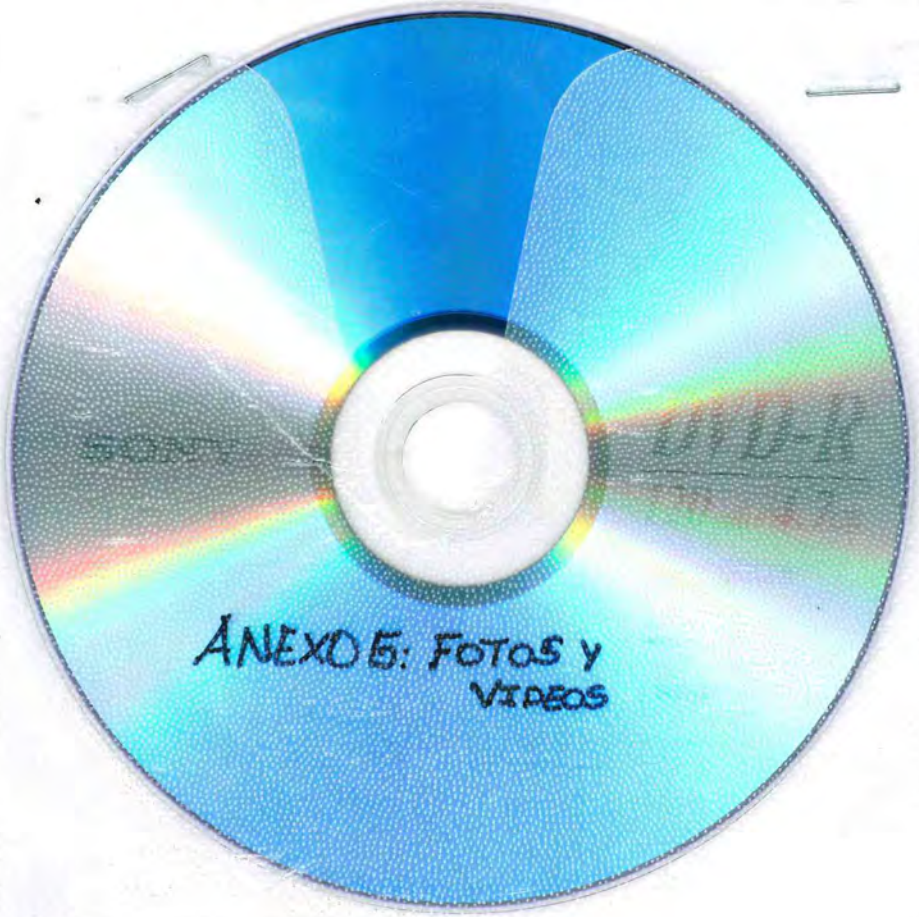
Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FOTOS
Y VIDEOS

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900


ANEXO 5: FOTOS Y
VIDEOS