ANEXO 5

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Reporte de resultados (2017-2018)

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO 5.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Reporte
N.° RL-026-2018-STEC

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REPORTE DE RESULTADOS

Título del estudio : Reporte de resultados de agua superficial, agua subterránea, sedimento, comunidades hidrobiológicas, suelo y aire de la ejecución del monitoreo ambiental participativo de la evaluación ambiental temprana en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco, ubicado en los distritos de Torata, Moquegua y Carumas, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua

Fecha de ejecución : Del 4 al 15 de setiembre de 2017; del 27 de febrero al 14 de marzo de 2018; del 4 al 19 de junio de 2018

CUE : 2018-03-0007 C.U.C. : 0003-9-2017-22
025-2-2018-401
001-6-2018-401

Tipo de evaluación : Programada

Fecha : 25 OCT. 2018 Reporte N°. : RL 026-2018-STEC

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

1. DATOS DEL ADMINISTRADO

Razón social del administrado	Anglo American Quellaveco S.A.
Área de operación o proyecto	Proyecto minero Quellaveco
Distritos	Torata, Moquegua y Carumas
Provincia	Mariscal Nieto
Departamento	Moquegua

2. DATOS DEL MONITOREO

Tipo de evaluación	Programada	X
	No programada	
Equipo evaluador	Darwin Ronal Valcarcel Rojas	
	Karen Elizabeth Martínez Ozejo	
	Carlos Manuel Amaya Rojas	
	Darwin Ernesto Orós Guzmán	
	Fray Luis Yanapa Huaquisto	
	César Reátegui Valle	
Componentes evaluados	Agua superficial	
	Agua subterránea	
	Sedimento	
	Comunidades hidrobiológicas	
	Suelo	
	Aire	

3. RESULTADOS

Se presenta en anexos los resultados de campo y laboratorio comparados con la norma ambiental respectiva de las matrices agua superficial, agua subterránea, sedimento, suelo y aire, correspondientes a la Evaluación Ambiental Temprana en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco, realizada del 4 al 15 de setiembre de 2017; del 27 de febrero al 14 de marzo de 2018; y del 4 al 19 de junio de 2018. Asimismo, se presentan los resultados de comunidades hidrobiológicas, las mismas que no cuentan con norma de comparación.

4. ANEXOS

Anexo A	**Resultados**
Anexo A.1	**Resultados de agua**
Anexo A.1.1	**Resultados de agua superficial comparados con el ECA para agua 2008**
Tabla A.1.1-1	Resultados de agua superficial de la zona I
Tabla A.1.1-2	Resultados de agua superficial de la zona II
Tabla A.1.1-3	Resultados de agua superficial de la zona III
Anexo A.1.2	**Resultados de agua superficial comparados con los ECA para agua 2017**
Tabla A.1.2-1	Resultados de agua superficial de la zona I
Tabla A.1.2-2	Resultados de agua superficial de la zona II
Tabla A.1.2-3	Resultados de agua superficial de la zona III
Anexo A.1.3	**Resultados de agua subterránea**
Tabla A.1.3-1	Resultados de agua subterránea (manantiales) – marzo 2018 comparados con el ECA para agua 2008
Tabla A.1.3-2	Resultados de agua subterránea (manantiales) – junio 2018 comparados con el ECA para agua 2008
Tabla A.1.3-3	Resultados de agua subterránea (piezómetros) – junio 2018 comparados con el ECA para agua 2008
Tabla A.1.3-4	Resultados de agua subterránea (manantiales) – marzo 2018 comparados con los ECA para agua 2017
Tabla A.1.3-5	Resultados de agua subterránea (manantiales) – junio 2018 comparados con los ECA para agua 2017
Tabla A.1.3-6	Resultados de agua subterránea (piezómetros) – junio 2018 comparados con los ECA para agua 2017
Anexo A.1.4	**Resultados de control de calidad de agua**
Tabla A.1.4-1	Resultados de control de calidad de agua – marzo 2018
Tabla A.1.4-2	Resultados de control de calidad de agua – junio 2018
Anexo A.2	**Resultados de sedimento**
Anexo A.2.1	**Resultados de sedimento comparados con la guía de calidad ambiental canadiense - CEQG**
Tabla A.2.1-1	Resultados de parámetros fisicoquímicos y metales totales en sedimento - Años 2017 y 2018
Anexo A.2.2	**Resultados de control de calidad de sedimento**
Tabla A.2.2-1.	Resultados de control de calidad de sedimentos
Anexo A.3	**Resultados de comunidades hidrobiológicas**
Anexo A.3.1	**Resultados de ficoperifiton**
Tabla A.3.1-1	Especies de ficoperifiton presentes en el río Altarani, río Asana y quebrada Millune, zona I del área de influencia del PM Quellaveco
Tabla A.3.1-2	Especies de ficoperifiton presentes en el río Asana, quebrada Sarallenque y su tributario y río Charaque y su tributario, zona I del área de influencia del PM Quellaveco
Tabla A.3.1-3	Especies de ficoperifiton presentes en el río Coscore, quebrada Papujune, río Capillune, río Huancanane y río Tumilaca, zona I del área de influencia del PM Quellaveco
Tabla A.3.1-4	Especies de ficoperifiton presentes en la quebrada Cortadera, zona II del área de influencia del PM Quellaveco
Tabla A.3.1-5	Especies de ficoperifiton presentes en el río Titire, río Vizcachas, río Huaraya, quebrada Queullocachi, quebrada sin nombre y río Calasaya, zona III del área de influencia del PM Quellaveco

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

Tabla A.3.1-6	Especies de ficoperifiton presentes en el río Chincune, río Vizcachas, río Chilota y sus tributarios, zona III del área de influencia del PM Quellaveco
Anexo A.3.2	**Resultados de zooperifiton**
Tabla A.3.2-1.	Especies de zooperifiton presentes en el río Asana, río Charaque y su tributario, quebrada Papujune y río Huancanane, zona I del área de influencia del PM Quellaveco
Tabla A.3.2-2.	Especies de zooperifiton presentes en el río Vizcachas, río Huaraya, río Calasaya, río Chincune, río Chilota y su tributario, zona III del área de influencia del PM Quellaveco
Anexo A.3.3	**Resultados de macroinvertebrados bentónicos**
Tabla A.3.3-1	Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Altarani, río Asana y quebrada Millune, zona I del área de influencia del PM Quellaveco
Tabla A.3.3-2	Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Asana, quebrada Sarallenque, río Charaque y río Coscore, zona I del área de influencia del PM Quellaveco
Tabla A.3.3-3	Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Coscore, quebrada Papujune, río Capillune, río Huancanane y río Tumilaca, zona I del área de influencia del PM Quellaveco
Tabla A.3.3-4	Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en la quebrada Cortadera, zona II del área de influencia del PM Quellaveco
Tabla A.3.3-5	Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Titire, río Vizcachas, río Huaraya, quebrada Queullocachi, quebrada sin nombre y río Calasaya, zona III del área de influencia del PM Quellaveco
Tabla A.3.3-6	Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Vizcachas, río Huaraya, quebrada Queullocachi, quebrada sin nombre y río Calasaya, zona III del área de influencia del PM Quellaveco
Anexo A.3.4	**Resultados en peces**
Tabla A.3.4-1	Especies de peces presentes en el río Asana, río Altarani, río Coscore y río Tumilaca, zona I del área de influencia del PM Quellaveco
Tabla A.3.4-2	Especies de peces presentes en el río Chincune, río Chilota y río Vizcachas, zona III del área de influencia del PM Quellaveco
Tabla A.3.4-3	Concentraciones de metales encontradas en tejido muscular de truchas de la zona I y comparación con normas referenciales nacionales e internacionales
Tabla A.3.4-4	Concentraciones de metales encontradas en tejido muscular de truchas de la zona III y comparación con normas referenciales nacionales e internacionales
Anexo A.4	**Resultados de suelos**
Anexo A.4.1	**Resultados de concentraciones en suelos**
Tabla A.4.1-1	Resultados de metales comparados con el ECA para suelo
Tabla A.4.1-2	Resultados de metales solubles por extracción de Tessier
Tabla A.4.1-3	Resultados de parámetros de caracterización de suelos
Anexo A.5	**Resultados de aire**
Anexo A.5.1	**Comparación de concentraciones con el ECA para aire 2001**
Tabla A.5.1-1	Concentraciones de PM10 comparados con el ECA para aire 2001
Anexo A.5.2	**Comparación de concentraciones con el ECA para aire 2008**
Tabla A.5.2-1	Concentraciones de PM2,5 comparados con el ECA para aire 2008
Anexo A.5.3	**Comparación de concentraciones con el ECA para aire 2017**
Tabla A.5.3-1	Concentraciones de PM10 comparados con el ECA para aire 2017
Tabla A.5.3-2	Concentraciones de PM2,5 comparados con el ECA para aire 2017
Anexo A.5.4	**Comparación de concentraciones con la norma canadiense 2012**

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

Tabla A.5.4-1	Concentraciones de metales en PM10 comparados con la norma canadiense 2012
Anexo B	**Informes de ensayo**
Anexo B.1	Agua
Anexo B.2	Sedimento
Anexo B.3	Comunidades hidrobiológicas
Anexo B.4	Suelo

Lima,

DARWIN RONAL VALCARCEL ROJAS
Especialista de Monitoreo y Vigilancia Ambiental
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

KAREN ELIZABETH MARTÍNEZ OZEJO
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

CARLOS MANUEL AMAYA ROJAS
Especialista de Evaluaciones Ambientales
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

DARWIN ERNESTO ORÓS GUZMÁN
Especialista en Evaluaciones Ambientales
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

FRAY LUIS YANAPA HUAQUISTO
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

CÉSAR REATEGUI VALLE
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

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

ANEXOS

ANEXO A

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados

ANEXO A.1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de agua

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.1.1

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
OEFA

Resultados de agua superficial comparados con el ECA para agua 2008

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 1 de 9)

Zona de evaluación		Zona I														ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Río Asana		Río Altarani		Qda. Quimsuta	Río Asana		Qda. Millune		Río Asana		Tributario Qda. Sarallenque	Qda. Sarallenque			
Código del punto	Unidades	RAsan-1		RAlta-1		QQuim-1	RAsan-2		QMillu-1		RAsan-3		Fsara-8	QSara-1			
		09/09/2017	07/03/2018	09/09/2017	07/03/2018	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	10/03/2018	09/09/2017	08/03/2018		
		12:30	10:50	11:30	08:00	08:00	15:30	14:00	14:30	09:10	13:30	13:00	14:15	16:40	11:15		
Parámetros in situ																**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	7,49	7,68	7,07	8,15	7,15	7,1	7,39	4,32	4,2	5,85	5,24	8,03	6,97	7,79	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	150,8	144,5	49,1	59,3	83,9	112,9	132,2	465	350	156,4	189,2	52	66,4	67,5	< 2000	≤ 5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	7,3	7,58	7,08	7,47	7,67	7,13	6,84	7,02	8,03	7,11	6,87	7,03	7,66	7,12	≥ 4	> 5
Potencial Redox	mV	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	148,9	---	---	-	-
Temperatura (T)	°C	10,7	11,4	11,5	9,7	8,7	12,2	14,8	12,4	7,9	12,5	14,5	11,3	8,3	12,7	-	-
Turbidez	NTU	---	20,1	---	1,11	7,17	---	29,1	---	17,2	---	20,2	0,64	---	7,81	-	-
Caudal	(m3/s)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Fisicoquímico																	
Demanda química de oxígeno	mg/L	< 2,0	---	< 2,0	---	---	2,6	---	< 2,0	---	< 2,0	---	---	< 2,0	---	40	40
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	15	≤ 15
Fosfatos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	---
Nitratos	mg/L	<0,05	---	0,08	---	---	<0,05	---	0,11	---	<0,05	---	---	0,18	---	10	50
Nitritos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,06	1
Bicarbonatos	mg/L	22,4	16,8	18,8	22,5	21,8	21,0	16,8	<0,1	< 1,2	4,6	2,4	23,4	25	29,5	370	-
Carbonatos	mg/L	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	< 0,6	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	< 0,6	<0,1	< 0,6	5	-
Cromo VI	mg/L	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	< 0,002	<0,01	< 0,002	0,1	1
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	---	<0,01	---	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	102	94	37	34	51	84,0	84	304	282	104	152	< 2	53,0	42	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	3,4	14	< 3,0	< 2	3	3,4	42	16,4	36	14,0	30	---	< 3,0	9	-	-
Cloruros	mg/L	1,2	0,652	0,80	0,549	1,899	1	0,608	1,20	0,708	1	0,569	0,948	1,59	1,124	100 - 700	-
Sulfatos	mg/L	45,8	47,06	5,4	6,087	15,58	30,1	42,71	228,8	141,1	54,6	65,21	3,289	6,0	6,351	300	500
Alcalinidad total	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	29	---	---	-	-
Amoniaco [1]	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	---	<0,01	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	---	<0,004	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	---	<0,004	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	< 0,016	---	< 0,016	---	---	< 0,016	---	< 0,016	---	< 0,016	---	---	< 0,016	---	-	-

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018, 13696/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3)

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM}

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA, 91571L/17-MA, (Inspectorate); SAA-17/02159, SAA-17/02208 (AGQ) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 2 de 9)

Zona de evaluación		Zona I															ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Río Asana		Río Altarani		Qda. Quimsuta	Río Asana		Qda. Millune		Río Asana		Tributario Qda. Sarallenque	Qda. Sarallenque				
Código del punto	Unidades	RAsan-1		RAlta-1		QQuim-1	RAsan-2		QMillu-1		RAsan-3		Fsara-8	QSara-1				
		09/09/2017	07/03/2018	09/09/2017	07/03/2018	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	10/03/2018	09/09/2017	08/03/2018			
		12:30	10:50	11:30	08:00	08:00	15:30	14:00	14:30	09:10	13:30	13:00	14:15	16:40	11:15			
Metales totales																	Riego de vegetales	Bebida de animales
Plata total (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003		0,05	0,05
Aluminio total (Al)	mg/L	0,082	0,911	0,049	0,071	0,231	0,091	2,579	19,84	11,03	1,527	3,759	0,017	0,154	0,298		5	5
Arsénico total (As)	mg/L	<0,007	0,00081	<0,007	0,00104	0,00078	<0,007	0,00159	<0,007	0,00070	<0,007	0,00089	0,00104	<0,007	0,00128		0,05	0,1
Boro total (B)	mg/L	<0,008	0,026	<0,008	0,021	0,047	<0,008	0,025	<0,008	0,034	<0,008	0,026	0,024	<0,008	0,046		0,5 - 6	5
Bario total (Ba)	mg/L	0,015	0,0181	0,008	0,0099	0,0265	0,012	0,0350	0,036	0,0405	0,016	0,0239	0,0039	0,011	0,0131		0,7	-
Berilio total (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	0,00042	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002		-	0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002		-	-
Calcio total (Ca)	mg/L	18,28	14,00	4,827	5,47	5,49	13,42	13,65	41,95	26,57	16,76	17,06	3,42	5,192	5,13		-	-
Cadmio total (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001		0,005	0,01
Cobalto total (Co)	mg/L	<0,001	0,00127	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	0,00195	<0,001	0,00418	<0,001	0,00204	< 0,00001	<0,001	< 0,00001		0,05	1
Cromo total (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	0,0007	<0,001	0,0005	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	0,0088		-	-
Cobre total (Cu)	mg/L	<0,002	0,00407	<0,002	0,00167	0,00161	<0,002	0,00881	<0,002	0,01020	<0,002	0,00668	< 0,00003	<0,002	0,01527		0,2	0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,307	0,6700	0,101	0,0876	0,0865	0,226	1,699	0,799	1,100	0,294	0,7953	0,0355	0,079	1,092		1	1
Mercurio total (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003		0,001	0,001
Potasio total (K)	mg/L	2,47	2,07	2,09	1,83	2,63	2,31	2,37	4,03	2,77	2,64	2,36	2,68	3,43	3,12		-	-
Litio total (Li)	mg/L	<0,001	0,0017	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	0,0024	<0,001	0,0036	<0,001	0,0028	< 0,0001	<0,001	< 0,0001		2,5	2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	3,247	3,324	0,873	1,150	2,214	2,363	3,221	8,369	6,543	3,097	4,123	1,191	1,781	1,810		150	150
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,016	0,06689	0,003	0,00274	0,00395	0,011	0,12560	0,502	0,36618	0,050	0,14700	0,00254	0,005	0,01807		0,2	0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	0,00207		-	-
Sodio total (Na)	mg/L	9,10	5,260	4,87	4,027	5,481	7,83	5,660	12,98	8,352	7,43	6,607	3,345	5,07	4,544		-	-
Níquel total (Ni)	mg/L	<0,002	0,0029	<0,002	0,0005	< 0,0002	<0,002	0,0035	<0,002	0,0051	<0,002	0,0031	< 0,0002	<0,002	0,0007		0,2	0,2
Fósforo total (P)	mg/L	0,04	0,060	0,04	0,053	0,059	0,04	0,140	0,05	0,062	0,04	0,063	0,064	0,05	0,082		-	-
Plomo total (Pb)	mg/L	<0,001	0,0005	<0,001	0,0004	< 0,0002	<0,001	0,0018	<0,001	0,0007	<0,001	0,0007	< 0,0002	<0,001	0,0007		0,05	0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004		-	-
Selenio total (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004		0,05	0,05
Silicio total (Si)	mg/L	18,4	16,6	15,3	15,7	15,2	17,2	19,1	31,1	28,0	19,4	20,1	18,8	21,5	19,8		-	-
Estaño total (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003		-	-
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,1148	0,1056	0,0346	0,0462	0,0682	0,0878	0,1071	0,4158	0,2834	0,1282	0,1502	0,0359	0,0563	0,0577		-	-
Titanio total (Ti)	mg/L	<0,001	0,0153	<0,001	0,0023	0,0087	<0,001	0,0903	<0,001	0,0709	<0,001	0,0334	< 0,0002	<0,001	0,0138		-	-
Talio total (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002		-	-
Uranio total (U)	mg/L	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003		-	-
Vanadio total (V)	mg/L	<0,001	0,0018	<0,001	0,0036	0,0020	<0,001	0,0046	<0,001	0,0032	<0,001	0,0026	0,0041	<0,001	0,0043		-	-
Zinc total (Zn)	mg/L	<0,004	0,0132	<0,004	< 0,0100	< 0,0100	<0,004	0,0215	0,042	0,0319	0,007	0,0250	< 0,0100	<0,004	< 0,0100		2	24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018, 13697/2018, 13698, 12465/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran los informes de ensayo J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 3 de 9)

Zona de evaluación		Zona I														
Nombre del cuerpo de agua		Río Asana		Río Altarani		Qda. Quimsuta	Río Asana		Qda. Millune		Río Asana		Tributario Qda. Sarallenque	Qda. Sarallenque		
Código del punto	Unidades	RAsan-1		RAlta-1		QQuim-1	RAsan-2		QMillu-1		RAsan-3		Fsara-8	QSara-1		
		09/09/2017	07/03/2018	09/09/2017	07/03/2018	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	10/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	
		12:30	10:50	11:30	08:00	08:00	15:30	14:00	14:30	09:10	13:30	13:00	14:15	16:40	11:15	
Metales disueltos [3]																
Plata disuelta (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,013	0,100	0,009	0,020	0,079	0,071	0,121	18,15	8,833	0,082	1,007	< 0,002	0,060	0,066	
Arsénico disuelto (As)	mg/L	<0,007	0,00051	<0,007	0,00104	0,00077	<0,007	0,00051	<0,007	0,00048	<0,007	< 0,00003	0,00097	<0,007	0,00127	
Boro disuelto (B)	mg/L	<0,008	0,024	<0,008	0,021	0,047	<0,008	0,025	<0,008	0,034	<0,008	0,026	0,013	<0,008	0,046	
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,014	0,0116	0,007	0,0079	0,0231	0,010	0,0120	0,031	0,0244	0,010	0,0178	0,0034	0,010	0,0091	
Berilio disuelto (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	0,00040	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	16,98	13,62	4,329	5,47	7,24	12,32	13,35	38,95	26,57	14,73	17,06	3,42	4,762	5,13	
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	<0,001	0,00077	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	0,00051	<0,001	0,00346	<0,001	0,00145	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	<0,002	0,00274	<0,002	0,00167	0,00161	<0,002	0,00281	<0,002	0,01020	<0,002	0,00460	< 0,00003	<0,002	0,00641	
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,086	0,0626	0,025	0,0409	0,0415	0,079	0,0735	0,287	0,2249	0,035	0,1148	0,0101	0,015	0,0301	
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,70	1,97	1,61	1,83	2,63	1,80	2,11	3,55	2,75	2,28	2,29	2,50	3,03	3,09	
Litio disuelto (Li)	mg/L	<0,001	0,0017	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	0,0024	<0,001	0,0065	<0,001	0,0028	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,901	3,247	0,785	1,150	2,214	2,124	3,159	7,850	6,534	2,730	4,123	1,108	1,569	1,810	
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,010	0,04401	0,002	0,00191	0,00288	0,008	0,03203	0,476	0,32477	0,041	0,12497	0,00165	0,001	0,00317	
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	0,00060	
Sodio disuelto (Na)	mg/L	7,82	5,260	4,28	7,290	8,365	6,86	5,660	11,67	12,42	6,50	6,607	3,345	4,47	7,733	
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	<0,002	0,0021	<0,002	< 0,0002	< 0,0002	<0,002	0,0018	<0,002	0,0041	<0,002	0,0025	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,02	< 0,015	0,03	< 0,015	0,056	0,03	< 0,015	0,01	< 0,015	<0,01	< 0,015	0,023	0,05	0,021	
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	
Selenio disuelto (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1023	0,1037	0,0316	0,0462	0,0682	0,0773	0,0986	0,3916	0,2762	0,1132	0,1502	0,0355	0,0505	0,0577	
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	0,0036	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	0,0027	
Talio disuelto (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	
Uranio Disuelto (U)	mg/L	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	
Vanadio disuelto (V)	mg/L	<0,001	0,0007	<0,001	0,0034	0,0018	<0,001	0,0013	<0,001	0,0005	<0,001	0,0005	0,0038	<0,001	0,0037	
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	<0,004	0,0132	<0,004	< 0,0100	< 0,0100	<0,004	0,0215	0,040	0,0712	0,006	0,0250	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	16,5	15,4	13,4	14,8	14,7	15,4	15,5	29,5	24,8	17,3	18,2	17,6	18,7	18,6	

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018

--- : Parámetro no evaluado

(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 4 de 9)

Zona de evaluación		Zona I																ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Río Asana				Río Charaque	Tributario Qda. Sarallenque	Río Charaque						Río Coscori					
Código del punto	Unidades	RAsan-4		RAsan-5		RChara-4	Q. Tr. Chara-1	RChara-1	RChara-5	RChara-2		RChara-3		RCosc-1		RCosc-2			
		10/09/2017	13/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	10/09/2017	09/03/2018	10/09/2017	13/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	09/09/2017	14/03/2018		
		14:30	09:30	11:20	11:00	09:40	08:30	13:00	12:00	11:30	12:00	14:45	14:30	12:35	09:30	16:30	07:40		
Parámetros in situ																		Riego de vegetales	Bebida de animales
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	6,98	7,46	7,41	7,16	7,66	7,36	7,1	7,88	7,25	7,88	7,63	8,38	7,35	7,28	7,31	7,02	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	142,3	164,3	151,6	164,3	71	228	70	73	89,3	88,4	138,9	118,1	150,8	165,8	158,5	170,1	< 2000	≤ 5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	7,11	7,95	7,41	7,59	7,08	6,81	6,78	6,68	7,23	6,89	7,34	6,73	7,38	8,07	7,35	8,54	≥ 4	> 5
Potencial Redox	mV	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Temperatura (T)	°C	14,5	10,2	11,5	12,3	12,6	11,7	13,9	15,6	13,4	16,8	11,6	19,1	12,3	10,1	15,4	11	-	-
Turbidez	NTU	---	8,85	---	9,47	2,85	7,52	---	3,82		2,97		2,24	---	10,4	---	8,69	-	-
Caudal	(m3/s)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Fisicoquímico																			
Demanda química de oxígeno	mg/L	7,6	---	7,6	---	---	---	6,4	---	7,0	---	10,2	---	10,8	---	3,2	---	40	40
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	15	≤ 15
Fosfatos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	-
Nitratos	mg/L	<0,05	---	0,06	---	---	---	0,14	---	0,13	---	0,33	---	0,05	---	<0,05	---	10	50
Nitritos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,06	1
Bicarbonatos	mg/L	13,2	9,3	13,4	10,9	23,7	20,2	19,6	26,4	24,2	31,0	36,1	38,7	13,6	11,7	16,8	13,1	370	-
Carbonatos	mg/L	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	5	-
Cromo VI	mg/L	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	< 0,002	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002*	0,1	1
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	---	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	111	108	118	134	44	146	56,0	45	68,0	57	109	96	116	126	113	118	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	13,0	18	9,8	22	6	15	< 3,0	2	< 3,0	9	< 3,0	4	10,2	19	10,0	17	-	-
Cloruros	mg/L	1,20	< 0,061	1,59	0,945	0,734	4,327	1,20	0,761	1,79	1,359	4,58	3,342	1,79	1,227	1,99	5,755	100 - 700	---
Sulfatos	mg/L	47,2	61,79	51,3	64,35	10,93	74,54	11,7	11,20	15,3	16,24	21,6	18,84	49,6	59,41	51,4	1308	300	500
Alcalinidad total	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	10,0	---	10,9	-	-
Amoníaco [1]	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	---	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	---	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	---	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	< 0,016	---	< 0,016	---	---	---	< 0,016	---	< 0,016	---	< 0,016	---	< 0,016	---	< 0,016	---	-	-

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018, 13696/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3)

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA, 91571L/17-MA (Inspectorate); SAA-17/02159, SAA-17/02208 (AGQ) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 5 de 9)

Zona de evaluación		Zona I																	
Nombre del cuerpo de agua		Río Asana				Río Charaque	Tributario Qda. Sarallenque	Río Charaque						Río Coscori				ECA para Agua[2] - Categoría 3	
Código del punto	Unidades	RAsan-4		RAsan-5		RChara-4	Q.Tr.Chara-1	RChara-1	RChara-5	RChara-2		RChara-3		RCosc-1		RCosc-2			
		10/09/2017	13/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	10/09/2017	09/03/2018	10/09/2017	13/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	09/09/2017	14/03/2018		
		14:30	09:30	11:20	11:00	09:40	08:30	13:00	12:00	11:30	12:00	14:45	14:30	12:35	09:30	16:30	07:40		
Metales totales																		Riego de vegetales	Bebida de animales
Plata total (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio total (Al)	mg/L	1,408	1,807	1,454	1,624	0,063	0,609	0,058	0,177	0,046	0,329	0,339	0,189	1,491	1,597	1,274	1,485	5	5
Arsénico total (As)	mg/L	<0,007	0,00065	<0,007	0,00067	0,00090	0,00071	<0,007	0,00104	<0,007	0,00124	<0,007	0,00224	<0,007	0,00070	<0,007	0,00088	0,05	0,1
Boro total (B)	mg/L	<0,008	0,033	<0,008	0,065	0,031	0,081	<0,008	0,028	<0,008	0,046	0,080	0,075	<0,008	0,050	<0,008	0,043	0,5 - 6	5
Bario total (Ba)	mg/L	0,017	0,0181	0,014	0,0190	0,0152	0,0527	0,017	0,0185	0,022	0,0224	0,031	0,0224	0,018	0,0189	0,019	0,0211	0,7	-
Berilio total (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	-	0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	-	-
Calcio total (Ca)	mg/L	16,12	16,83	18,89	16,09	5,12	19,85	5,774	5,56	7,784	7,62	11,71	9,35	16,41	15,66	18,22	16,44	-	-
Cadmio total (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	0,00058	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto total (Co)	mg/L	<0,001	0,00159	<0,001	0,00112	< 0,00001	0,00184	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	0,00109	<0,001	0,00083	0,05	1
Cromo total (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	0,0012	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	0,0005	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	-	-
Cobre total (Cu)	mg/L	<0,002	0,01715	<0,002	0,01297	0,00268	0,06128	<0,002	0,00320	<0,002	0,00389	<0,002	0,00333	<0,002	0,01218	<0,002	0,01228	0,2	0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,222	0,4501	0,252	0,6504	0,0402	0,5684	0,031	0,1046	0,035	0,2224	0,191	0,1218	0,211	0,4786	0,200	0,4455	1	1
Mercurio total (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio total (K)	mg/L	2,43	2,31	2,59	2,27	2,53	4,71	3,16	2,73	3,61	3,14	3,18	3,36	2,28	2,29	2,87	2,39	-	-
Litio total (Li)	mg/L	<0,001	0,0013	<0,001	0,0026	< 0,0001	0,0020	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	0,0025	<0,001	0,0015	<0,001	0,0018	2,5	2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	3,214	3,932	3,550	3,775	1,916	8,827	1,700	1,661	2,34	2,410	2,899	2,752	3,027	3,593	3,479	3,668	150	150
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,044	0,08736	0,051	0,09635	0,00245	0,10614	0,001	0,00608	0,002	0,01436	0,012	0,00792	0,051	0,09230	0,045	0,08141	0,2	0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	<0,002	0,00060	<0,002	0,00081	0,00074	0,00060	<0,002	0,00066	<0,002	0,00084	<0,002	0,00147	<0,002	0,00068	<0,002	0,00105	-	-
Sodio total (Na)	mg/L	8,93	6,534	9,711	7,409	4,195	8,890	4,82	4,270	5,89	5,575	8,30	9,033	8,00	5,960	9,04	7,140	-	-
Níquel total (Ni)	mg/L	<0,002	0,0032	<0,002	0,0025	< 0,0002	0,0019	<0,002	0,0004	<0,002	< 0,0002	<0,002	0,0004	<0,002	0,0028	<0,002	0,0025	0,2	0,2
Fósforo total (P)	mg/L	0,03	0,058	0,03	0,057	0,024	0,071	0,04	0,061	0,06	0,077	0,09	0,081	0,03	0,058	0,03	0,052	-	-
Plomo total (Pb)	mg/L	<0,001	0,0009	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	0,0015	<0,001	0,0021	<0,001	0,0006	<0,001	0,0004	<0,001	0,0008	<0,001	0,0005	0,05	0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	-	-
Selenio total (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio total (Si)	mg/L	19,4	18,7	18,4	16,5	15,6	12,8	16,3	16,0	16,8	14,8	17,1	15,3	18,2	18,0	17,6	16,9	-	-
Estaño total (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	-	-
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,1219	0,1307	0,1289	0,1224	0,0628	0,1652	0,0573	0,0564	0,0815	0,0704	0,09500	0,0795	0,1152	0,1235	0,1263	0,1239	-	-
Titanio total (Ti)	mg/L	<0,001	0,0105	<0,001	0,0131	0,0016	0,0312	<0,001	0,0070	<0,001	0,0166	<0,001	0,0082	<0,001	0,0105	<0,001	0,0094	-	-
Talio total (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	-	-
Uranio total (U)	mg/L	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	-	-
Vanadio total (V)	mg/L	<0,001	0,0017	<0,001	0,0019	0,0032	0,0016	<0,001	0,0039	<0,001	0,0041	<0,001	0,0051	<0,001	0,002	<0,001	0,0018	-	-
Zinc total (Zn)	mg/L	0,007	0,0200	0,007	< 0,0100	< 0,0100	0,0353	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	0,007	< 0,0100	0,007	0,0140	2	24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018, 13697/2018, 13698, 12465/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 6 de 9)

Zona de evaluación		Zona I															
Nombre del cuerpo de agua		Río Asana				Río Charaque	Tributario Qda. Sarallenque	Río Charaque						Río Coscori			
Código del punto	Unidades	RAsan-4		RAsan-5		RChara-4	Q.Tr.Chara-1	RChara-1	RChara-5	RChara-2		RChara-3		RCosc-1		RCosc-2	
		10/09/2017	13/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	10/09/2017	09/03/2018	10/09/2017	13/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	09/09/2017	14/03/2018
		14:30	09:30	11:20	11:00	09:40	08:30	13:00	12:00	11:30	12:00	14:45	14:30	12:35	09:30	16:30	07:40
Metales disueltos [a]																	
Plata disuelta (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,124	0,081	0,077	0,094	0,029	0,036	0,023	0,026	0,021	0,046	0,112	0,044	0,090	0,076	0,101	0,109
Arsénico disuelto (As)	mg/L	<0,007	< 0,00003	<0,007	0,00039	0,00090	0,00061	<0,007	0,00090	<0,007	0,00124	<0,007	0,00224	<0,007	< 0,00003	<0,007	0,00045
Boro disuelto (B)	mg/L	<0,008	0,033	<0,008	0,056	0,031	0,079	<0,008	0,022	<0,008	0,046	0,079	0,075	<0,008	0,032	<0,008	0,043
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,010	0,0148	0,010	0,0155	0,0137	0,0434	0,010	0,0157	0,021	0,0181	0,030	0,0183	0,015	0,0153	0,015	0,0191
Berilio disuelto (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	14,62	16,83	16,04	16,09	7,34	19,85	5,409	5,17	6,998	7,62	10,69	9,35	15,04	15,43	16,50	16,44
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	0,00037	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	<0,001	0,00096	<0,001	0,00084	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	0,00089	<0,001	0,00064
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	<0,002	0,00423	<0,002	0,00483	0,00268	0,01343	<0,002	0,00255	<0,002	0,00371	<0,002	0,00333	<0,002	0,00371	<0,002	0,00492
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	<0,003	0,0162	0,009	0,0150	0,0188	0,0341	0,007	0,0190	0,006	0,0261	0,048	0,0188	0,005	0,0109	0,0098	0,0181
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	2,22	2,27	2,01	2,27	2,53	4,36	2,82	2,57	3,26	3,08	2,94	3,36	2,12	2,16	0,47	2,29
Litio disuelto (Li)	mg/L	<0,001	0,0040	<0,001	0,0026	< 0,0001	0,0237	<0,001	< 0,0001	<0,001	0,0028	<0,001	0,0025	<0,001	0,0013	<0,001	0,0018
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,917	3,932	3,173	3,775	1,916	7,559	1,469	1,584	2,105	2,410	2,625	2,752	2,694	3,497	1,953	3,656
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,039	0,06863	0,038	0,07524	0,00198	0,01439	<0,001	0,00115	<0,001	0,00344	0,006	0,00306	0,040	0,07726	0,037	0,06950
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	<0,002	0,00058	<0,002	0,00061	0,00067	0,00059	<0,002	0,00066	<0,002	0,00084	<0,002	0,00147	<0,002	0,00059	<0,002	0,00105
Sodio disuelto (Na)	mg/L	7,37	9,960	8,03	7,409	7,397	12,61	4,26	4,203	5,43	9,331	7,29	9,033	7,20	5,824	4,51	7,140
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	<0,002	0,0017	<0,002	0,0019	< 0,0002	0,0006	<0,002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	0,0015	<0,002	0,0019
Fósforo disuelto (P)	mg/L	<0,01	< 0,015	<0,01	< 0,015	0,023	< 0,015	0,04	< 0,015	0,05	< 0,015	0,09	0,052	<0,01	< 0,015	<0,01	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	0,00122	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,111 2	0,1307	0,1176	0,1224	0,0628	0,1652	0,0538	0,0549	0,0661	0,0704	0,0858	0,0795	0,1053	0,1161	0,0698	0,1217
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	mg/L	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003
Vanadio disuelto (V)	mg/L	<0,001	0,0009	<0,001	0,0013	0,0031	0,0004	<0,001	0,0035	<0,001	0,0034	<0,001	0,0049	<0,001	0,0011	<0,001	0,0010
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,006	0,0200	0,004	< 0,0100	< 0,0100	0,0329	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	0,004	< 0,0100	0,006	< 0,0100
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	18,5	16,5	17,2	14,1	15,0	11,8	14,5	15,1	14,7	14,8	15,7	15,3	16,8	15,7	16,9	16,9

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018

--- : Parámetro no evaluado

(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 7 de 9)

Zona de evaluación		Zona I												ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Río Capillune			Qda. Papujune	Río Huancanane				Río Tumilaca					
Código del punto	Unidades	RCapi-2	RCapi-1		QPapu-2	RHuan-1		RHuan-2		RTumi-1		RTumi-2			
		13/03/2018	09/09/2017	13/03/2018	09/09/2017	09/09/2017	11/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	11/09/2017	14/03/2018		
		10:30	14:00	14:45	11:00	13:00	12:30	12:00	09:30	10:15	10:50	08:45	12:35		
Parámetros in situ														**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	7,95	7,56	8,09	7,06	8,07	8,3	8,62	8,45	7,22	7,55	7,25	7,76	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	102,3	622	292	1345	2200	1031	3020	2250	203,7	198,6	237	209,3	< 2000	≤ 5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,51	6,54	6,3	7,21	8,41	6,47	7,9	7,87	8,21	8,21	8,77	7,25	≥ 4	> 5
Potencial Redox	mV	89,8	---	86,3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Temperatura (T)	°C	17,5	17,4	20,8	19,9	22,9	22,1	18,2	15,1	12,8	16,4	11,4	20,7	-	-
Turbidez	NTU	3,94	---	2,83	---	---	3,1	---	0,38	---	8,85	---	8,35	-	-
Caudal	(m3/s)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Fisicoquímico															
Demanda química de oxígeno	mg/L	---	7,1	---	8,4	7,1	---	7,0	---	9,5	---	7,6	---	40	40
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	15	≤ 15
Fosfatos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	-
Nitratos	mg/L	---	<0,05	---	<0,05	<0,05	---	<0,05	---	0,05	---	0,05	---	10	50
Nitritos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,06	1
Bicarbonatos	mg/L	34,0	39,0	50,4	65,5	112,6	88,0	141,3	142,4	19,6	16,1	24,0	20,7	370	-
Carbonatos	mg/L	< 0,6	<0,1	< 0,6	0,1	0,6	< 0,6	2,6	14,2	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	5	-
Cromo VI	mg/L	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	0,1	1
Nitrógeno amoniacal	mg/L	---	<0,01	---	<0,01	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	64	437	212	956	1504	622	2 228	1484	166	124	183	140	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	4	4,0	< 2	< 3,0	< 3,0	< 2	< 3,0	3	8,3	16	5,3	14	-	-
Cloruros	mg/L	0,111	107,6	38,26	271,1	406,2	172,2	544,9	437,1	9,37	5,183	11,56	5,899	100 - 700	---
Sulfatos	mg/L	16,13	98,15	47,51	200,4	399,2	166,8	630,2	524,8	59,8	66,83	66,3	66,34	300	500
Alcalinidad	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	17,9	-	-
Amoniaco [1]	mg/L	---	<0,01	---	<0,01	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	---	<0,004	---	<0,004	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	---	<0,004	---	<0,004	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	---	< 0,016	---	< 0,016	< 0,016	---	< 0,016	---	< 0,016	---	< 0,016	---	-	-

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018, 13696/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: bebida de animales

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH_3)

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA, 91571L/17-MA (Inspectorate); SAA-17/02159, SAA-17/02208 (AGQ) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 8 de 9)

Zona de evaluación		Zona I												ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Río Capillune			Qda. Papujune	Río Huancanane				Río Tumilaca					
Código del punto	Unidades	RCapi-2	RCapi-1		QPapu-2	RHuan-1		RHuan-2		RTumi-1		RTumi-2			
		13/03/2018	09/09/2017	13/03/2018	09/09/2017	09/09/2017	11/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	11/09/2017	14/03/2018		
		10:30	14:00	14:45	11:00	13:00	12:30	12:00	09:30	10:15	10:50	08:45	12:35		
Metales totales														Riego de vegetales	Bebida de animales
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio total (Al)	mg/L	0,111	0,195	0,071	0,014	0,013	0,062	0,012	0,099	1,285	1,428	0,9670	1,363	5	5
Arsénico total (As)	mg/L	0,00141	<0,007	0,00644	<0,007	<0,007	0,01563	<0,007	0,01245	<0,007	0,00118	<0,007	0,00150	0,05	0,1
Boro total (B)	mg/L	0,044	1,576	0,493	3,113	5,166	2,657	7,022	5,565	0,143	0,220	0,149	0,149	0,5 - 6	5
Bario total (Ba)	mg/L	0,0267	0,08	0,0436	0,050	0,170	0,0564	0,170	0,1246	0,022	0,0222	0,026	0,0261	0,7	-
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	-	0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	-	-
Calcio total (Ca)	mg/L	8,18	43,11	21,24	80,16	144,6	65,82	326,0	199,5	22,34	19,28	26,90	21,05	-	-
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	<0,001	0,00044	<0,001	< 0,00001	<0,001	0,00074	<0,001	0,00062	0,05	1
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	-	-
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00278	<0,002	0,00270	<0,002	<0,002	0,00297	<0,002	0,00364	<0,002	0,01276	<0,002	0,01331	0,2	0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,0821	0,154	0,0632	0,029	0,138	0,0667	0,019	0,0816	0,207	0,4472	0,198	0,5160	1	1
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio total (K)	mg/L	2,7	4,02	3,59	6,17	8,35	4,42	9,616	6,13	3,24	2,54	2,82	2,68	-	-
Litio total (Li)	mg/L	< 0,0001	0,151	0,0471	0,272	0,568	0,2969	1,075	0,6754	<0,001	0,0089	<0,001	0,0098	2,5	2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	2,416	5,249	3,829	15,86	19,15	7,203	30,25	19,79	3,669	3,933	4,006	4,089	150	150
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,00336	0,035	0,01554	0,003	0,0979	0,02447	0,020	0,01256	0,042	0,07424	0,040	0,07048	0,2	0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	0,00113	0,003	0,00271	0,003	0,005	0,00530	0,015	0,01238	<0,002	0,00114	<0,002	0,00138	-	-
Sodio total (Na)	mg/L	6,030	70,84	29,57	141,9	246,6	118,4	470,9	269,0	13,53	10,44	17,48	11,91	-	-
Níquel total (Ni)	mg/L	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	<0,002	0,0005	<0,002	0,0006	<0,002	0,0021	<0,002	0,0020	0,2	0,2
Fósforo total (P)	mg/L	0,099	0,06	0,118	0,07	0,04	0,099	0,05	0,115	0,03	0,063	0,03	0,076	-	-
Plomo total (Pb)	mg/L	0,0005	<0,001	0,0007	<0,001	<0,001	< 0,0002	<0,001	0,0005	<0,001	0,0006	<0,001	0,0009	0,05	0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	-	-
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio total (Si)	mg/L	12,0	11,4	12,3	15,0	11,1	14,4	11,3	16,8	18,2	17,2	16,8	18,2	-	-
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	-	-
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,0684	0,3660	0,1662	0,6750	1,2037	0,5195	1,8932	1,378	0,1477	0,1437	0,1647	0,1498	-	-
Titanio total (Ti)	mg/L	0,0037	<0,001	0,0029	<0,001	<0,001	0,0028	<0,001	0,0050	<0,001	0,0113	<0,001	0,0157	-	-
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	<0,007	< 0,00002	<0,007	<0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	-	-
Uranio total (U)	mg/L	< 0,000003	---	< 0,000003	---	---	0,000949	---	0,008302	---	< 0,000003	---	< 0,000003	-	-
Vanadio total (V)	mg/L	0,0022	<0,001	0,0028	<0,001	<0,001	0,0031	<0,001	0,0033	<0,001	0,0019	<0,001	0,0020	-	-
Zinc total (Zn)	mg/L	<0,0100	<0,004	<0,0100	<0,004	<0,004	<0,0100	<0,004	<0,0100	0,006	< 0,0100	0,006	< 0,0100	2	24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018, 13697/2018, 13698, 12465/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales.

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: bebida de animales

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 9 de 9)

Zona de evaluación		Zona I											
Nombre del cuerpo de agua		Río Capillune			Qda. Papujune	Río Huancanane				Río Tumilaca			
Código del punto	Unidades	RCapi-2	RCapi-1		QPapu-2	RHuan-1		RHuan-2		RTumi-1		RTumi-2	
		13/03/2018	09/09/2017	13/03/2018	09/09/2017	09/09/2017	11/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	11/09/2017	14/03/2018
		10:30	14:00	14:45	11:00	13:00	12:30	12:00	09:30	10:15	10:50	08:45	12:35
Metales disueltos [3]													
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,026	0,055	0,019	0,008	0,005	0,062	0,006	0,016	0,079	0,102	0,062	0,139
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00125	<0,007	0,00621	<0,007	<0,007	0,01426	<0,007	0,01196	<0,007	0,00058	<0,007	0,00098
Boro disuelto (B)	mg/L	0,028	1,334	0,425	2,860	4,601	1,966	6,634	3,506	0,132	0,220	0,142	0,110
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0260	0,071	0,0427	0,040	0,156	0,0550	0,165	0,1191	0,021	0,0184	0,023	0,0196
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	7,79	38,03	20,92	76,99	135,5	64,34	319,2	188,9	21,38	18,26	24,59	20,27
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	0,00053	<0,001	< 0,00001
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00186	<0,002	0,00243	<0,002	<0,002	0,00267	<0,002	0,00290	<0,002	0,00379	<0,002	0,00419
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0104	0,020	0,0196	0,016	0,006	0,0188	0,006	0,0646	<0,003	< 0,0004	0,012	0,0360
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	2,56	3,51	3,47	5,57	7,46	4,20	9,09	5,66	2,59	2,36	2,61	2,46
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	0,117	0,0467	0,259	0,501	0,2879	0,9860	0,5261	<0,001	0,0089	<0,001	0,0089
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,370	4,647	3,822	15,11	17,48	7,136	28,02	18,99	3,572	3,827	3,314	3,965
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00148	0,026	0,01367	0,002	0,092	0,02447	0,016	0,00864	0,036	0,05849	0,037	0,04667
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00096	<0,002	0,00258	0,002	0,004	0,00499	0,014	0,01173	<0,002	0,00106	<0,002	0,00126
Sodio disuelto (Na)	mg/L	6,030	60,07	29,57	131,9	224,8	116,2	455,4	254,0	12,33	10,30	15,84	11,71
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	<0,002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	0,0013	<0,002	0,0010
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	0,05	0,041	0,07	0,04	0,049	0,05	< 0,015	<0,01	< 0,015	<0,01	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0005	<0,001	< 0,0002	<0,001	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0673	0,317 6	0,1573	0,6350	1,0984	0,5052	1,7629	1,325	0,1444	0,1349	0,1480	0,1433
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	---	< 0,000003	---	---	0,000837	---	0,008175	---	< 0,000003	---	< 0,000003
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0019	<0,001	0,0026	<0,001	<0,001	0,0030	<0,001	0,0029	<0,001	0,0010	<0,001	0,0012
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	<0,004	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	0,004	< 0,0100	0,004	< 0,0100
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	9,5	10,1	11,2	13,9	9,97	13,4	10,7	12,4	14,7	16,1	14,5	14,7

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018

--- : Parámetro no evaluado

(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona II (página 1 de 3)

Zona de evaluación		Zona II				ECA para Agua (2) - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Qda. Cortadera					
Código del punto	Unidades	QCort-1		QYari-1			
		07/09/2017	12/03/2018	07/09/2017	12/03/2018		
		11:00	12:35	15:30	09:50		
Parámetros in situ						**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Potencial de hidrógeno (pH)	unidad de pH	6,51	7,77	6,5	8	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	318	356	1433	1560	< 2000	≤ 5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	5,91	5,37	4,63	6,82	≥ 4	> 5
Potencial Redox	mV	---	119,4	---	116,4	-	-
Temperatura (T)	°C	16,8	21,4	15,6	19,1	-	-
Turbidez	(NTU)	---	0,81	---	0,62	-	-
Fisicoquímico							
Demanda química de oxígeno	mg/L	4,5	---	7,1	---	40	40
Nitrato	mg/L	0,35	---	0,13	---	10	50
Bicarbonatos	mg/L	91,4	114,1	89,9	157,9	370	-
Carbonatos	mg/L	0,1	< 0,6	0,1	< 0,6	5	-
Cromo VI	mg/L	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	0,1	1
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	-	-
Sólidos totales disueltos	mg/L	227	236	950	1128	-	-
Sólidos totales en suspensión	mg/L	< 3,0	< 2	< 3,0	2	-	-
Cloruros	mg/L	10,37	10,40	199,3	244,3	100 - 700	---
Sulfatos	mg/L	56,2	64,32	322	376,1	300	500
Alcalinidad	mg/L	---	---	---	129,7	-	-
Amoníaco (1)	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	< 0,016	---	< 0,016	---	-	-

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12830/2018, 12831/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: bebida de animales

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: riego de vegetales

- : El parámetro no aplica para esta subcategoría
--- : Parámetro no evaluado
(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH_3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH_3).
(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC
b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA (Inspectorate) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona II (página 2 de 3)

Zona de evaluación		Zona II				ECA para Agua (2) – Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Qda. Cortadera					
Código del punto	Unidades	QCort-1		QYari-1			
		07/09/2017	12/03/2018	07/09/2017	12/03/2018		
		11:00	12:35	15:30	09:50		
Metales totales						**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Plata total (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio total (Al)	mg/L	<0,005	0,027	0,008	0,033	5	5
Arsénico total (As)	mg/L	<0,007	0,00339	<0,007	0,00897	0,05	0,1
Boro total (B)	mg/L	0,204	0,216	2,117	2,172	0,5 - 6	5
Bario total (Ba)	mg/L	0,051	0,0514	0,070	0,0366	0,7	-
Berilio total (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	-	0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	-	-
Calcio total (Ca)	mg/L	31,02	34,07	137,6	159,3	-	-
Cadmio total (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto total (Co)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,05	1
Cromo total (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	-	-
Cobre total (Cu)	mg/L	<0,002	0,00457	<0,002	0,00187	0,2	0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,020	0,0167	0,025	0,0692	1	1
Mercurio total (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio total (K)	mg/L	4,59	5,04	6,13	11,04	-	-
Litio total (Li)	mg/L	<0,001	0,0016	0,198	0,1633	2,5	2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	9,403	10,77	18,56	23,06	150	150
Manganeso total (Mn)	mg/L	<0,001	0,00183	0,002	0,12671	0,2	0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	<0,002	0,00277	0,008	0,01009	-	-
Sodio total (Na)	mg/L	16,57	15,67	122,8	137,0	-	-
Níquel total (Ni)	mg/L	<0,002	0,0004	<0,002	0,0007	0,2	0,2
Fósforo total (P)	mg/L	0,14	0,168	0,07	0,085	-	-
Plomo total (Pb)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	0,05	0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	-	-
Selenio total (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio total (Si)	mg/L	12,3	11,1	14,4	17,1	-	-
Estaño total (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	0,039	< 0,00003	-	-
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,1875	0,1938	0,6191	0,8251	-	-
Titanio total (Ti)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	0,0021	-	-
Talio total (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	-	-
Uranio total (U)	mg/L	---	0,000425	---	0,001211	-	-
Vanadio total (V)	mg/L	<0,001	0,0036	<0,001	0,0007	-	-
Zinc total (Zn)	mg/L	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	2	24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12831/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: Riego de vegetales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado laboratorio

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en el informe de ensayo J-00270975 (ENVIROLAB) presente en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de la zona II (página 3 de 3)

Zona de evaluación		Zona II			
Nombre del cuerpo de agua		Qda. Cortadera			
Código del punto	Unidades	QCort-1		QYari-1	
		07/09/2017	12/03/2018	07/09/2017	12/03/2018
		11:00	12:35	15:30	09:50
Metales disueltos [3]					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	<0,005	< 0,002	<0,005	< 0,002
Arsénico disuelto (As)	mg/L	<0,007	0,00334	<0,007	0,00897
Boro disuelto (B)	mg/L	0,194	0,159	1,979	1,772
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,049	0,0514	0,068	0,0354
Berilio disuelto (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	29,19	34,07	134,9	158,2
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	<0,002	0,00431	<0,002	0,00143
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,007	< 0,0004	0,012	0,0142
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	4,36	4,98	5,84	11,04
Litio disuelto (Li)	mg/L	<0,001	0,0013	0,192	0,1533
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	8,865	10,64	18,12	23,06
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	<0,001	< 0,00003	0,001	0,03500
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	<0,002	0,00277	0,007	0,01009
Sodio disuelto (Na)	mg/L	15,00	15,44	117,4	137,0
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	<0,002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,13	0,140	0,07	0,045
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,176 9	0,1924	0,6060	0,8251
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	mg/L	---	0,000393	---	0,001211
Vanadio disuelto (V)	mg/L	<0,001	0,0034	<0,001	0,0007
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	11,3	11,1	13,5	15,7

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12831/2018

--- : Parámetro no evaluado laboratorio

(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en el informe de ensayo J-00270975 (ENVIROLAB) presente en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 1 de 9)

Zona de evaluación		Zona III											ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Canal Pasto Grande	Río Vizcachas	Río Titire			Río Vizcachas		Río Huaraya		Quebrada Queullocachi			
Código del punto	Unidades	CAPGra	RVizc-1	RTiti-1		RTiti-2	RVizc-6	RVizc-3	RHuar-1	RHuar-2	QQueu-1	QQueu-2		
		08/09/2017	08/09/2017	06/09/2017	02/03/2018	05/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	02/03/2018	02/03/2018		
		11:20	10:20	10:50	09:45	10:00	08:30	10:00	11:45	13:10	13:10	11:00		
Parámetros in situ													**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	3,95	4,88	5,44	3,2	3,76	8,31	7,92	7,08	8,8	7,2	9,28	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	845	682	7380	1679	1204	94,7	100,5	61	57,5	55,6	116,8	< 2000	≤ 5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,82	6,1	5,27	6,68	6,87	7,55	7,25	5,42	6,21	5,4	6,7	≥ 4	> 5
Potencial Redox	mV	---	---	---	---	439,4	70,1	---	112,2	70,4	108,2	50,1	-	-
Temperatura (T)	°C	8,3	17,2	20,1	10	11,9	8	10,6	17,2	21,7	18,6	15,1	-	-
Turbidez	NTU	---	---	---	69,6	87,5	1,61	1,94	2,1	3	1,62	2,68	-	-
Caudal	(m3/s)	---	---	---	4,4643	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Fisicoquímico														
Demanda química de oxígeno	mg/L	7,8	7,1	25,9	---	---	---	---	---	---	---	---	40	40
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	---	---	---	< 2	<2	<2	< 2*	<2	<2	<2	<2	15	≤ 15
Fosfatos		---	---	---	0,016	0,036	<0,004	< 0,004*	<0,004	<0,004	0,015	<0,009	1	-
Nitratos	mg/L	<0,05	<0,05	0,25	0,078	---	---	<0,002*	---	---	---	---	10	50
Nitritos	mg/L	---	---	---	< 0,0002	0,0015	<0,004	< 0,004*	<0,004	<0,004	<0,0002	<0,0002	0,06	1
Bicarbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	< 1,2	< 1,2	24,1	30,5	17,1	20,9	12,9	28	370	-
Carbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	<0,6	5	-
Cromo VI	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	<0,002	0,1	1
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<0,01	<0,01	0,04	0,609	0,455	0,022	0,014	0,028	0,04	0,024	0,051	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	566	451	4980	1164	814	60	68	33	38	29	70	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	< 3,0	9,4	160,0	104	64	< 2	< 2	3	4	3	2	-	-
Cloruros	mg/L	101,7	83,22	1954	186,1	138,8	2,97	3,004	0,503	0,378	0,495	1,545	100 - 700	-
Sulfatos	mg/L	223,7	178,9	805,3	506,8	280,1	12,44	11,67	5,81	3,103	6,17	16,51	300	500
Alcalinidad total	mg/L	---	---	---	---	<1	---	---	---	---	---	---	-	-
Amoniaco [1]	mg/L	<0,01	<0,01	0,0488	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	---	---	---	---	---	---	---	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	< 0,016	< 0,016	< 0,016	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Fluoruro	mg/L	---	---	---	---	0,245	---	---	---	---	---	---	1	2

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 11014/2018, 10755/2018, 10768/2018, 11460/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: riego de vegetales

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH_3).

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA (Inspectorate), SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 2 de 9)

Zona de evaluación		Zona III -											
Nombre del cuerpo de agua		Canal Pasto Grande	Río Vizcachas	Río Titire			Río Vizcachas		Río Huaraya		Quebrada Queullocachi		ECA para Agua [2] - Categoría 3
Código del punto	Unidades	CAPGra	RVizc-1	RTiti-1		RTiti-2	RVizc-6	RVizc-3	RHuar-1	RHuar-2	QQueu-1	QQueu-2	
		08/09/2017	08/09/2017	06/09/2017	02/03/2018	05/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	02/03/2018	02/03/2018	
		11:20	10:20	10:50	09:45	10:00	08:30	10:00	11:45	13:10	13:10	11:00	
Metales totales													Riego de vegetales / Bebida de animales
Plata total (Ag)	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05 / 0,05
Aluminio total (Al)	mg/L	7,689	4,262	48,60	38,41	22,97	0,127	0,111	0,065	0,086	0,05	0,142	5 / 5
Arsénico total (As)	mg/L	<0,007	<0,007	0,611	0,33322	0,15979	0,00397	0,00454	< 0,00003	0,00226	< 0,00003	0,00187	0,05 / 0,1
Boro total (B)	mg/L	2,019	1,639	32,94	2,437	2,161	0,12	0,128	0,039	0,02	0,033	0,056	0,5 - 6 / 5
Bario total (Ba)	mg/L	0,059	0,053	0,059	0,0384	0,0332	0,0153	0,0143	0,0272	0,0069	0,0181	0,0108	0,7 / -
Berilio total (Be)	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00142	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	- / 0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	- / -
Calcio total (Ca)	mg/L	36,31	35,50	159,2	41,09	32,74	6,71	6,31	3,54	2,68	2,9	5,45	- / -
Cadmio total (Cd)	mg/L	0,005	0,003	0,018	0,01919	0,01044	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005 / 0,01
Cobalto total (Co)	mg/L	0,040	0,024	0,125	0,14169	0,07971	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05 / 1
Cromo total (Cr)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,0133	0,0047	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	- / -
Cobre total (Cu)	mg/L	<0,002	<0,002	1,185	2,964	1,475	0,00353	0,00231	0,00241	0,00105	0,00188	0,00463	0,2 / 0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,894	0,503	7,716	65,33	28,18	0,1716	0,6300	0,0764	0,2743	0,0491	0,6143	1 / 1
Mercurio total (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001 / 0,001
Potasio total (K)	mg/L	13,95	13,77	91,94	10,56	9,24	4,76	4,20	2	2,88	2,53	7,2	- / -
Litio total (Li)	mg/L	0,453	0,351	6,876	0,4401	0,4019	0,0166	0,0190	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0023	2,5 / 2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	9,627	10,46	43,95	9,404	8,364	2,147	2,276	1,012	0,963	0,796	2,308	150 / 150
Manganeso total (Mn)	mg/L	2,686	2,044	2,942	1,585	1,043	0,01143	0,01966	0,00247	0,00346	0,00466	0,0088	0,2 / 0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	0,00377	0,00169	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00103	- / -
Sodio total (Na)	mg/L	72,55	63,08	1 781	138,9	114,4	7,54	9,400	3,24	4,099	2,805	8,981	- / -
Níquel total (Ni)	mg/L	0,035	0,024	0,093	0,1204	0,0658	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,001	0,2 / 0,2
Fósforo total (P)	mg/L	<0,01	0,01	0,02	0,925	0,349	0,029	0,033	< 0,015	0,043	< 0,015	0,042	- / -
Plomo total (Pb)	mg/L	0,020	0,012	<0,001	0,0032	0,0017	0,0004	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,05 / 0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	0,00152	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	- / -
Selenio total (Se)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	< 0,0004	0,0019	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05 / 0,05
Silicio total (Si)	mg/L	7,77	18,9	27,4	19,0	19,3	16,4	15,8	11,2	15,9	15,3	11;8	- / -
Estaño total (Sn)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	- / -
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,3873	0,3607	4,3070	0,6598	0,5085	0,0731	0,0626	0,0449	0,0245	0,0345	0,0485	- / -
Titanio total (Ti)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,0111	0,0184	0,0047	0,0042	0,0046	0,006	0,0032	0,0061	- / -
Talio total (Tl)	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	0,00106	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	- / -
Uranio total (U)	mg/L	---	---	---	0,004705	0,002477	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	- / -
Vanadio total (V)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,0188	0,0085	0,0019	0,0017	0,0011	0,0052	0,0016	0,006	- / -
Zinc total (Zn)	mg/L	0,485	0,312	1,097	1,735	0,9372	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	2 / 24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 13697/2018, 11460/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: riego de vegetales

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 3 de 9)

Zona de evaluación		Zona III										
Nombre del cuerpo de agua		Canal Pasto Grande	Río Vizcachas	Río Titire			Río Vizcachas		Río Huaraya		Quebrada Queullocachi	
Código del punto	Unidades	CAPGra	RVizc-1	RTiti-1		RTiti-2	RVizc-6	RVizc-3	RHuar-1	RHuar-2	QQueu-1	QQueu-2
		08/09/2017	08/09/2017	06/09/2017	02/03/2018	05/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	02/03/2018	02/03/2018
		11:20	10:20	10:50	09:45	10:00	08:30	10:00	11:45	13:10	13:10	11:00
Metales disueltos [3]												
Plata disuelta (Ag)	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	7,213	3,050	0,967 6	37,42	21,7	0,127	0,066	0,036	0,03	0,022	0,122
Arsénico disuelto (As)	mg/L	<0,007	<0,007	0,358	0,01646	0,00538	0,00391	0,00404	< 0,00003	0,00225	< 0,00003	0,00183
Boro disuelto (B)	mg/L	1,981	1,498	29,34	2,092	1,712	0,105	0,111	0,034	0,019	0,031	0,045
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,050	0,050	0,058	0,0239	0,0228	0,0137	0,0124	0,0252	0,0056	0,0173	0,0102
Berilio disuelto (Be)	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00142	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	33,84	32,70	155,4	36,07	31,81	5,41	6,31	3,53	2,66	2,86	5,37
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,002	0,001	0,017	0,03999	0,01044	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,039	0,023	0,123	0,13853	0,07733	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,0081	0,0026	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	<0,002	<0,002	0,452	2,964	1,43	0,00587	0,00231	0,00222	0,00082	0,00168	0,00463
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,829	0,426	1,692	30,67	8,778	0,1716	0,1403	0,0163	0,1682	0,0225	0,5037
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	12,5	12,5	91,9	9,45	8,54	3,55	3,79	1,97	2,83	2,52	7,16
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,426	0,318	6,760	0,4401	0,4019	0,0166	0,0190	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0023
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	9,203	9,607	43,63	9,404	8,034	2,147	2,276	1,005	0,959	0,779	2,308
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	2,684	1,901	2,871	1,585	1,002	0,00867	0,01762	< 0,00003	0,00228	0,0037	0,0088
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00089
Sodio disuelto (Na)	mg/L	68,07	56,48	1 602	132,7	111,7	7,54	9,400	3,202	4,099	2,771	8,981
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,030	0,022	0,090	0,1168	0,0631	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,001
Fosforo disuelto (P)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,02
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,019	0,010	<0,001	0,0032	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,3631	0,3290	4,2478	0,5954	0,4932	0,0545	0,0626	0,0437	0,0245	0,0339	0,0485
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	0,002	0,0028	< 0,0002	0,0018	< 0,0002	0,0047
Talio disuelto (Tl)	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	0,00094	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	mg/L	---	---	---	0,004705	0,002262	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Vanadio disuelto (V)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	0,0015	0,0016	0,001	0,0048	0,0015	0,0058
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,483	0,308	1,043	3,766	0,9277	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	7,73	17,6	22,2	17,7	17	16,4	15,0	10,8	15,9	15	11,4

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 11460/2018

--- : Parámetro no evaluado

(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 4 de 9)

Zona de evaluación		Zona III										ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Qda. Sin nombre	Río Calasaya	Qda Vilaje	Río Calasaya			Río Chincune	Río Vizcachas	Río Chilota	Río Vizcachas		
Código del punto	Unidades	QS/N	RCala-3	RVila-1	RCala-4	RCala-2	RCala-1	RChin-1	RVizc-4	RChil-1	RVizc-5		
		08/09/2017	03/03/2018	08/09/2017	03/03/2018	04/03/2018	08/09/2017	04/03/2018	04/03/2018	08/09/2017	05/03/2018		
		13:30	08:30	12:20	10:15	08:30	15:00	11:30	12:40	16:30	10:10		
Parámetros in situ												Riego de vegetales	Bebida de animales
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	8,18	6,68	6,88	7,03	7,74	7,57	7,77	6,87	8,07	8,27	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	114	139,6	72,8	148,3	184,7	153,2	99,7	126,3	92,9	121,1	< 2000	≤ 5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,86	6,66	6,85	6,63	7,34	6,78	6,98	6,48	6,51	7,75	≥ 4	> 5
Potencial Redox	mV	---	120,1	---	112,1	---	---	---	---	---	---	-	-
Temperatura (T)	°C	19,3	10,5	13,9	13,4	7,3	13,6	10	13,6	13,5	12,3	-	-
Turbidez	NTU	---	3,63	---	1,59	3,06	---	2,85	3,94	---	4,1	-	-
Caudal	(m3/s)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Fisicoquímico													
Demanda química de oxígeno	mg/L	3,9	---	8,4	---	---	8,4	---	---	7,8	---	40	40
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	---	<2	---	<2	< 2*	---	< 2	< 2	---	< 2*	15	≤ 15
Fosfatos		---	<0,004	---	<0,004	< 0,004*	---	< 0,004	< 0,004	---	0,050*	1	-
Nitratos	mg/L	0,06	---	<0,05	---	0,215	<0,05	<0,002	0,019	<0,05	---	10	50
Nitritos	mg/L	---	<0,004	---	<0,004	< 0,004*	---	< 0,004	< 0,004	---	0,0005*	0,06	1
Bicarbonatos	mg/L	11,6	7,3	10,0	9,7	22,8	39,2	21,8	30,0	23,8	30,5	370	-
Carbonatos	mg/L	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	< 0,6	<0,1	< 0,6	< 0,6	<0,1	< 0,6	5	-
Cromo VI	mg/L	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	< 0,002	<0,01	< 0,002	< 0,002	<0,01	< 0,002	0,1	1
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<0,01	0,039	<0,01	0,052	0,054	<0,01	0,023	0,031	<0,01	0,026	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	78	98	52	104	126	108	68	88	72	94	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	6,4	< 2	< 3,0	< 2	< 2	< 3,0	2	4	9,6	3	-	-
Cloruros	mg/L	0,60	0,581	0,60	0,971	1,288	6,58	1,265	2,304	1,59	2,252	100 - 700	---
Sulfatos	mg/L	36,9	39,32	21,3	38,96	42,28	25,0	18,47	19,95	18,3	20,19	300	500
Alcalinidad	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	25,2	-	-
Amoníaco [1]	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	---	<0,01	---	---	<0,01	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	---	<0,004	---	---	<0,004	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	---	<0,004	---	---	<0,004	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	< 0,016	---	< 0,016	---	---	< 0,016	---	---	< 0,016	---	-	-
Fluoruro	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	2

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 11014/2018, 10755/2018, 10768/2018, 11460/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: Riego de vegetales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : No fue reportado por el laboratorio o en campo

(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA (Inspectorate), SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 5 de 9)

Zona de evaluación		Zona III										ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Qda. Sin nombre	Río Calasaya	Qda Vilaje	Río Calasaya			Río Chincune	Río Vizcachas	Río Chilota	Río Vizcachas		
Código del punto	Unidades	QS/N	RCala-3	RVila-1	RCala-4	RCala-2	RCala-1	RChin-1	RVizc-4	RChil-1	RVizc-5		
		08/09/2017	03/03/2018	08/09/2017	03/03/2018	04/03/2018	08/09/2017	04/03/2018	04/03/2018	08/09/2017	05/03/2018		
		13:30	08:30	12:20	10:15	08:30	15.00	11.30	12:40	16:30	10:10		
Metales totales												Riego de vegetales	Bebida de animales
Plata total (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio total (Al)	mg/L	0,058	0,163	0,028	0,227	0,274	0,091	0,113	0,264	0,074	0,189	5	5
Arsénico total (As)	mg/L	<0,007	< 0,00003	<0,007	< 0,00003	0,00111	<0,007	0,00419	0,00391	0,087	0,00343	0,05	0,1
Boro total (B)	mg/L	0,023	0,049	0,029	0,05	0,068	0,100	0,053	0,096	0,059	0,092	0,5 - 6	5
Bario total (Ba)	mg/L	0,018	0,0237	0,012	0,0142	0,0171	0,019	0,0229	0,0204	0,009	0,0243	0,7	-
Berilio total (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	-	0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	-	-
Calcio total (Ca)	mg/L	7,852	8,08	4,519	9,22	13,41	8,192	8,94	8,41	4,554	8,18	-	-
Cadmio total (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto total (Co)	mg/L	<0,001	0,00132	<0,001	< 0,00001	0,00129	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,05	1
Cromo total (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	-	-
Cobre total (Cu)	mg/L	<0,002	0,00288	<0,002	0,00276	0,00316	<0,002	0,00200	0,00242	<0,002	0,00251	0,2	0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,264	0,7966	0,225	0,5298	0,5958	0,700	0,5520	1,231	0,9715	0,5413	1	1
Mercurio total (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio total (K)	mg/L	3,74	4,65	2,90	4,49	5,51	5,05	3,72	4,32	3,07	4,20	-	-
Litio total (Li)	mg/L	<0,001	0,0025	<0,001	0,0048	0,0056	0,015	0,0032	0,0093	0,015	0,0083	2,5	2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	2,367	2,832	1,293	3,174	4,556	3,100	2,979	3,127	1,623	2,943	150	150
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,006	0,03666	0,005	0,02298	0,04484	0,031	0,04190	0,03283	0,040	0,02509	0,2	0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	-	-
Sodio total (Na)	mg/L	5,34	9,915	4,68	8,19	12,07	13,35	6,568	11,03	8,44	9,788	-	-
Níquel total (Ni)	mg/L	<0,002	0,0011	<0,002	0,0018	0,0019	<0,002	0,0016	0,0011	<0,002	0,0010	0,2	0,2
Fósforo total (P)	mg/L	0,13	0,04	0,05	0,029	0,030	0,03	0,067	0,052	0,07	0,049	-	-
Plomo total (Pb)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	0,0006	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	0,05	0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	-	-
Selenio total (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio total (Si)	mg/L	25,5	22,4	21,8	19,8	19,5	21,7	16,0	16,4	22,2	16,0	-	-
Estaño total (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	-	-
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,0702	0,0799	0,0459	0,0864	0,1230	0,0828	0,0800	0,0768	0,0385	0,0746	-	-
Titanio total (Ti)	mg/L	<0,001	0,0057	<0,001	0,0043	0,0050	<0,001	0,0048	0,0091	<0,001	0,0068	-	-
Talio total (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	-	-
Uranio total (U)	mg/L	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	-	-
Vanadio total (V)	mg/L	<0,001	0,0015	<0,001	0,002	0,0019	<0,001	0,0011	0,0020	<0,001	0,0020	-	-
Zinc total (Zn)	mg/L	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	0,0181	<0,004	< 0,0100	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	2	24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 13697/2018, 11460/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: riego de vegetales

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 6 de 9)

Zona de evaluación		Zona III									
Nombre del cuerpo de agua		Qda. Sin nombre	Río Calasaya	Qda Vilaje	Río Calasaya			Río Chincune	Río Vizcachas	Río Chilota	Río Vizcachas
Código del punto	Unidades	QS/N	RCala-3	RVila-1	RCala-4	RCala-2	RCala-1	RChin-1	RVizc-4	RChil-1	RVizc-5
		08/09/2017	03/03/2018	08/09/2017	03/03/2018	04/03/2018	08/09/2017	04/03/2018	04/03/2018	08/09/2017	05/03/2018
		13:30	08:30	12:20	10:15	08:30	15.00	11.30	12:40	16:30	10:10
Metales disueltos [3]											
Plata disuelta (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,015	0,149	0,022	0,181	0,227	0,024	0,057	0,106	0,015	0,084
Arsénico disuelto (As)	mg/L	<0,007	< 0,00003	<0,007	< 0,00003	0,00110	<0,007	0,00290	0,00338	0,085	0,00301
Boro disuelto (B)	mg/L	0,021	0,039	0,026	0,044	0,060	0,092	0,053	0,086	0,054	0,080
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,016	0,0237	0,010	0,0136	0,0170	0,010	0,0188	0,0168	0,006	0,0204
Berilio disuelto (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	7,845	7,92	4,196	9,1	13,41	7,615	8,00	8,41	4,316	8,18
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	<0,001	0,0013	<0,001	< 0,00001	0,00126	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	<0,002	0,00288	<0,002	0,00276	0,00316	<0,002	0,00200	0,00372	<0,002	0,00251
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,033	0,6122	0,056	0,4085	0,4508	0,500	0,2470	0,3328	0,410	0,2742
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	3,48	4,54	2,40	4,42	5,51	4,38	2,96	4,14	2,73	3,98
Litio disuelto (Li)	mg/L	<0,001	0,0025	<0,001	0,0048	0,0056	0,006	0,0032	0,0093	0,0096	0,0083
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,292	2,805	1,177	3,098	4,556	2,697	2,908	3,127	1,501	2,943
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,004	0,03666	0,004	0,02298	0,04484	0,030	0,03205	0,02723	0,011	0,02144
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	4,90	9,915	4,20	8,165	12,07	11,75	6,568	11,03	7,56	9,788
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	<0,002	0,0011	<0,002	0,0018	0,0019	<0,002	< 0,0002	0,0011	<0,002	0,0010
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,11	< 0,015	0,04	< 0,015	< 0,015	0,02	< 0,015	< 0,015	0,05	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0600	0,0799	0,0436	0,0864	0,1230	0,0759	0,0720	0,0768	0,0369	0,0746
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	<0,001	0,0051	<0,001	0,0026	0,0035	<0,001	0,0014	0,0023	<0,001	0,0017
Talio disuelto (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	mg/L	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003
Vanadio disuelto (V)	mg/L	<0,001	0,0012	<0,001	0,0017	0,0018	<0,001	0,0009	0,0016	<0,001	0,0015
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	0,0181	<0,004	< 0,0100	0,0373	<0,004	< 0,0100
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	23,5	21,7	19,1	19,3	19,5	19,3	15,2	15,4	20,5	14,8

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 11460/2018

--- : Parámetro no evaluado

(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 7 de 9)

Zona de evaluación		Zona III									ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Tributario del río Chilota		Río Chilota					Río Vizcachas			
Código del punto	Unidades	R.Tr.Chil-1	R.Tr.Chil-2	RChil-3	RChil-4	RChil-5	RChil-2		RVizc-2			
		06/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	04/03/2018	06/09/2017	03/03/2018	06/09/2017	02/03/2018		
		08:00	13:05	13:00	12:00	11:45	14:00	07:30	12:30	12:00		
Parámetros in situ											**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	7,84	7,35	7,53	7,75	8,88	8,65	8	7,84	7,58	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	53,8	55,6	95,7	117,8	117,7	175	175,1	166	161	< 2000	≤ 5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,82	6,3	6,42	6,8	7,88	6,68	7,08	6,88	6,57	≥ 4	> 5
Potencial Redox	mV	108,5	---	---	---	35,9	---	---	---	---	-	-
Temperatura (T)	°C	9	10,8	15,4	14,1	12,9	16,1	8,7	14,7	13,3	-	-
Turbidez	NTU	0,73	1,11	3,68	3,3	4,33	---	5,73	---	7,66	-	-
Caudal	(m3/s)	---	---	---	---	---	---	1,7645	---	---	-	-
Fisicoquímico												
Demanda química de oxígeno	mg/L	---	---	---	---	---	6,5	---	5,8	---	40	40
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2	<2	< 2	< 2	<2	---	< 2*	---	< 2	15	≤ 15
Fosfatos		<0,009	<0,004	< 0,004	< 0,004	<0,004	---	< 0,004*	---	0,039	1	-
Nitratos	mg/L	---	---	0,011	0,004	---	<0,05	<0,002*	<0,05	<0,008	10	50
Nitritos		0,0013	<0,004	< 0,004	< 0,004	<0,004	---	< 0,004*	---	< 0,0002	0,06	1
Bicarbonatos	mg/L	17,3	19,5	32,4	34,3	35,8	31,6	51,3	33,3	40,3	370	-
Carbonatos	mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	6,5	0,2	< 0,6	0,1	< 0,6	5	-
Cromo VI	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	0,1	1
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0,032	0,024	0,031	0,034	0,038	<0,01	0,041	0,04	0,047	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	30*	34	74	78	74	116	116	125	107	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	3*	5	4	4	7	7,2	6	8,8	9	-	-
Cloruros	mg/L	1,383	0,516	0,479	0,577	1,418	19,54	13,36	15,15	11,79	100 - 700	---
Sulfatos	mg/L	5,456	5,079	12,46	13,15	10,34	20,1	10,64	21,4	20,04	300	500
Alcalinidad total	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Amoniaco [1]	mg/L	---	---	---	---	---	<0,01	---	0,0488	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	---	---	---	---	---	<0,004	---	<0,004	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	---	---	---	---	---	<0,004	---	<0,004	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	---	---	---	---	---	< 0,016	---	< 0,016	---	-	-
Fluoruro	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	2

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 11014/2018, 10755/2018, 10768/2018, 11460/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: Riego de vegetales (D1).

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

- : No aplica para esta subcategoría
--- : Parámetro no evaluado
(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).
(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC
b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA (Inspectorate), SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-3 Resultados de agua superficial de la zona III (página 8 de 9)

Zona de evaluación		Zona III									ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Tributario del río Chilota		Río Chilota					Río Vizcachas			
Código del punto	Unidades	R.Tr.Chil-1	R.Tr.Chil-2	RChil-3	RChil-4	RChil-5	RChil-2		RVizc-2			
		06/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	04/03/2018	06/09/2017	03/03/2018	06/09/2017	02/03/2018		
		08:00	13:05	13:00	12:00	11:45	14:00	07:30	12:30	12:00		
Metales totales											**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio total (Al)	mg/L	0,12	0,03	0,064	0,062	0,14	0,238	0,194	0,277	0,307	5	5
Arsénico total (As)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,02984	0,02960	0,05492	0,124	0,06320	0,085	0,03406	0,05	0,1
Boro total (B)	mg/L	0,037	0,038	0,029	0,039	0,088	0,286	0,239	0,276	0,175	0,5 - 6	5
Bario total (Ba)	mg/L	0,0156	0,0208	0,0108	0,0119	0,0149	0,012	0,0178	0,016	0,0214	0,7	-
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	-	0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	-	-
Calcio total (Ca)	mg/L	2,48	3,63	6,55	6,62	7,4	8,943	11,77	8,869	10,17	-	-
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto total (Co)	mg/L	0,00034	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,05	1
Cromo total (Cr)	mg/L	0,0004	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	-	-
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00711	0,00295	0,00136	0,00100	0,00308	<0,002	0,00369	<0,002	0,00335	0,2	0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,3887	0,0885	1,202	1,095	0,8843	0,669	0,8631	0,709	0,7710	1	1
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio total (K)	mg/L	4,12	2,99	3,70	3,80	4,34	3,51	4,28	3,74	4,47	-	-
Litio total (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0042	0,0054	0,0151	0,038	0,0234	0,034	0,0173	2,5	2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	0,879	1,177	2,385	2,417	2,709	1,986	3,019	2,260	2,892	150	150
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,00951	0,00508	0,02226	0,02198	0,02497	0,039	0,03899	0,039	0,03027	0,2	0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	0,00143	<0,002	0,00114	-	-
Sodio total (Na)	mg/L	4,162	3,485	8,197	8,549	10,21	18,57	17,85	18,85	15,06	-	-
Níquel total (Ni)	mg/L	0,0017	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	0,2	0,2
Fósforo total (P)	mg/L	0,031	< 0,015	0,069	0,067	0,064	0,06	0,058	0,05	0,053	-	-
Plomo total (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	0,05	0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	0,00118	<0,006	0,00104	-	-
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio total (Si)	mg/L	18,5	15,5	23,4	24,4	20,6	23,1	20,9	21,4	18,2	-	-
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	-	-
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,0238	0,0372	0,0505	0,0510	0,0556	0,1365	0,1483	0,1234	0,1179	-	-
Titanio total (Ti)	mg/L	0,008	0,0015	0,0056	0,0055	0,0092	<0,001	0,0129	<0,001	0,0157	-	-
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	-	-
Uranio total (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	-	-
Vanadio total (V)	mg/L	0,002	0,0018	0,0033	0,0029	0,004	<0,001	0,0037	<0,001	0,0033	-	-
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	2	24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 13697/2018, 11460/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: riego de vegetales

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.1-3 Resultados de agua superficial de la zona III (página 9 de 9)

Zona de evaluación		Zona III								
Nombre del cuerpo de agua		Tributario del río Chilota		Río Chilota					Río Vizcachas	
Código del punto	Unidades	R.Tr.Chil-1	R.Tr.Chil-2	RChil-3	RChil-4	RChil-5	RChil-2		RVizc-2	
		06/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	04/03/2018	06/09/2017	03/03/2018	06/09/2017	02/03/2018
		08:00	13:05	13:00	12:00	11:45	14:00	07:30	12:30	12:00
Metales disueltos [2]										
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,089	0,173	0,022	0,024	0,038	0,030	0,042	0,034	0,144
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,02446	0,02484	0,04707	0,120	0,05452	0,080	0,02747
Boro disuelto (B)	mg/L	0,032	0,038	0,025	0,039	0,076	0,263	0,193	0,255	0,175
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0132	0,018	0,0091	0,0098	0,0097	0,009	0,0141	0,012	0,0169
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	2,28	3,63	6,55	6,62	7,4	8,523	11,77	8,203	10,17
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00675	0,00295	0,00299	0,00287	0,00308	<0,002	0,00369	<0,002	0,02989
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,2789	0,0885	0,6884	0,6407	0,4389	0,254	0,4558	0,278	0,3943
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	3,88	2,94	3,65	3,76	4,34	3,19	4,24	3,73	4,28
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0042	0,0054	0,0151	0,027	0,0234	0,027	0,0170
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	0,804	1,177	2,385	2,417	2,709	1,939	3,019	2,119	2,892
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00865	0,00508	0,02019	0,01831	0,01316	0,020	0,03518	0,021	0,06553
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	0,00143	<0,002	0,00095
Sodio disuelto (Na)	mg/L	4,032	3,485	8,197	8,549	10,21	16,83	17,85	16,59	15,06
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0017	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	0,022	0,022	0,03	0,04	< 0,015	0,04	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	0,00111	<0,006	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,022	0,0372	0,0505	0,0510	0,0556	0,1313	0,1483	0,1144	0,1179
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	0,0034	< 0,0002	0,0023	0,0019	0,0024	<0,001	0,0025	<0,001	0,0031
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0019	0,0016	0,0026	0,0024	0,0032	<0,001	0,0029	<0,001	0,0022
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	0,0312	0,0181	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	<0,004	0,2908
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	17,4	14,9	22,7	23,4	20,1	21,3	19,8	19,5	17,2

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 11460/2018

--- : Parámetro no evaluado

(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

ANEXO A.1.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de agua superficial comparados con el ECA para agua 2017

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 1 de 9)

Zona de evaluación		Zona I														ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Río Asana		Río Altarani		Qda. Quimsuta	Río Asana		Qda. Millune		Río Asana		Tributario Qda. Sarallenque	Qda. Sarallenque			
Código del punto	Unidades	RAsan-1		RAlta-1		QQuim-1	RAsan-2		QMillu-1		RAsan-3		Fsara-8	QSara-1			
		09/09/2017 12:30	07/03/2018 10:50	09/09/2017 11:30	07/03/2018 08:00	08/03/2018 08:00	09/09/2017 15:30	08/03/2018 14:00	09/09/2017 14:30	08/03/2018 09:10	09/09/2017 13:30	08/03/2018 13:00	10/03/2018 14:15	09/09/2017 16:40	08/03/2018 11:15	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetros in situ																	
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	7,49	7,68	7,07	8,15	7,15	7,1	7,39	4,32	4,2	5,85	5,24	8,03	6,97	7,79	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	150,8	144,5	49,1	59,3	83,9	112,9	132,2	465	350	156,4	189,2	52	66,4	67,5	2500	5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	7,3	7,58	7,08	7,47	7,67	7,13	6,84	7,02	8,03	7,11	6,87	7,03	7,66	7,12	≥ 4	≥ 5
Potencial Redox	mV	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	148,9	---	---	-	-
Temperatura (T)	°C	10,7	11,4	11,5	9,7	8,7	12,2	14,8	12,4	7,9	12,5	14,5	11,3	8,3	12,7	Δ3	Δ3
Turbidez	NTU	NE	20,1	---	1,11	7,17	---	29,1	---	17,2	---	20,2	0,64	---	7,81	-	-
Caudal	(m3/s)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Fisicoquímico																	
Demanda química de oxígeno	mg/L	< 2,0	---	< 2,0	---	---	2,6	---	< 2,0	---	< 2,0	---	---	< 2,0	---	40	40
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	15	15
Fosfatos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Nitratos	mg/L	<0,05	---	0,08	---	---	<0,05	---	0,11	---	<0,05	---	---	0,18	---	-	-
Nitritos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	10	10
Bicarbonatos	mg/L	22,4	16,8	18,8	22,5	21,8	21,0	16,8	<0,1	< 1,2	4,6	2,4	23,4	25	29,5	518	**
Carbonatos	mg/L	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	< 0,6	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	< 0,6	<0,1	< 0,6	-	-
Cromo VI	mg/L	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	< 0,002	<0,01	< 0,002	-	-
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	---	<0,01	---	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	102	94	37	34	51	84,0	84	304	282	104	152	< 2	53,0	42	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	3,4	14	< 3,0	< 2	3	3,4	42	16,4	36	14,0	30	---	< 3,0	9	-	-
Cloruros	mg/L	1,2	0,652	0,80	0,549	1,899	1	0,608	1,20	0,708	1	0,569	0,948	1,59	1,124	500	-
Sulfatos	mg/L	45,8	47,06	5,4	6,087	15,58	30,1	42,71	228,8	141,1	54,6	65,21	3,289	6,0	6,351	1000	1000
Alcalinidad total	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	29	---	---	-	-
Amoniaco [1]	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	---	<0,01	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	---	<0,004	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	---	<0,004	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	< 0,016	---	< 0,016	---	---	< 0,016	---	< 0,016	---	< 0,016	---	---	< 0,016	---	-	-

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018, 13696/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

\- : No aplica para esta subcategoría
--- : Parámetro no evaluado
(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoniaco total (NH3)
(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC
b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA, 91571L/17-MA, (Inspectorate); SAA-17/02159, SAA-17/02208 (AGQ) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 2 de 9)

Zona de evaluación		Zona I														ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Río Asana		Río Altarani		Qda. Quimsuta	Río Asana		Qda. Millune		Río Asana		Tributario Qda. Sarallenque	Qda. Sarallenque			
Código del punto	Unidades	RAsan-1		RAlta-1		QQuim-1	RAsan-2		QMillu-1		RAsan-3		Fsara-8	QSara-1			
		09/09/2017	07/03/2018	09/09/2017	07/03/2018	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	10/03/2018	09/09/2017	08/03/2018		
		12:30	10:50	11:30	08:00	08:00	15:30	14:00	14:30	09:10	13:30	13:00	14:15	16:40	11:15		
Metales totales																D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Plata total (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	-	-
Aluminio total (Al)	mg/L	0,082	0,911	0,049	0,071	0,231	0,091	2,579	19,84	11,03	1,527	3,759	0,017	0,154	0,298	5	5
Arsénico total (As)	mg/L	<0,007	0,00081	<0,007	0,00104	0,00078	<0,007	0,00159	<0,007	0,00070	<0,007	0,00089	0,00104	<0,007	0,00128	0,1	0,2
Boro total (B)	mg/L	<0,008	0,026	<0,008	0,021	0,047	<0,008	0,025	<0,008	0,034	<0,008	0,026	0,024	<0,008	0,046	1	5
Bario total (Ba)	mg/L	0,015	0,0181	0,008	0,0099	0,0265	0,012	0,0350	0,036	0,0405	0,016	0,0239	0,0039	0,011	0,0131	0,7	-
Berilio total (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	0,00042	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	0,1	0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	-	-
Calcio total (Ca)	mg/L	18,28	14,00	4,827	5,47	5,49	13,42	13,65	41,95	26,57	16,76	17,06	3,42	5,192	5,13	-	-
Cadmio total (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto total (Co)	mg/L	<0,001	0,00127	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	0,00195	<0,001	0,00418	<0,001	0,00204	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,05	1
Cromo total (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	0,0007	<0,001	0,0005	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	0,0088	0,1	1
Cobre total (Cu)	mg/L	<0,002	0,00407	<0,002	0,00167	0,00161	<0,002	0,00881	<0,002	0,01020	<0,002	0,00668	< 0,00003	<0,002	0,01527	0,2	0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,307	0,6700	0,101	0,0876	0,0865	0,226	1,699	0,799	1,100	0,294	0,7953	0,0355	0,079	1,092	5	-
Mercurio total (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	0,001	0,01
Potasio total (K)	mg/L	2,47	2,07	2,09	1,83	2,63	2,31	2,37	4,03	2,77	2,64	2,36	2,68	3,43	3,12	-	-
Litio total (Li)	mg/L	<0,001	0,0017	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	0,0024	<0,001	0,0036	<0,001	0,0028	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	2,5	2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	3,247	3,324	0,873	1,150	2,214	2,363	3,221	8,369	6,543	3,097	4,123	1,191	1,781	1,810	-	250
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,016	0,06689	0,003	0,00274	0,00395	0,011	0,12560	0,502	0,36618	0,050	0,14700	0,00254	0,005	0,01807	0,2	0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	0,00207	-	-
Sodio total (Na)	mg/L	9,10	5,260	4,87	4,027	5,481	7,83	5,660	12,98	8,352	7,43	6,607	3,345	5,07	4,544	-	-
Níquel total (Ni)	mg/L	<0,002	0,0029	<0,002	0,0005	< 0,0002	<0,002	0,0035	<0,002	0,0051	<0,002	0,0031	< 0,0002	<0,002	0,0007	0,2	1
Fósforo total (P)	mg/L	0,04	0,060	0,04	0,053	0,059	0,04	0,140	0,05	0,062	0,04	0,063	0,064	0,05	0,082	-	-
Plomo total (Pb)	mg/L	<0,001	0,0005	<0,001	0,0004	< 0,0002	<0,001	0,0018	<0,001	0,0007	<0,001	0,0007	< 0,0002	<0,001	0,0007	0,05	0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	-	-
Selenio total (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio total (Si)	mg/L	18,4	16,6	15,3	15,7	15,2	17,2	19,1	31,1	28,0	19,4	20,1	18,8	21,5	19,8	-	-
Estaño total (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	-	-
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,1148	0,1056	0,0346	0,0462	0,0682	0,0878	0,1071	0,4158	0,2834	0,1282	0,1502	0,0359	0,0563	0,0577	-	-
Titanio total (Ti)	mg/L	<0,001	0,0153	<0,001	0,0023	0,0087	<0,001	0,0903	<0,001	0,0709	<0,001	0,0334	< 0,0002	<0,001	0,0138	-	-
Talio total (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	-	-
Uranio (U)	mg/L	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	-	-
Vanadio total (V)	mg/L	<0,001	0,0018	<0,001	0,0036	0,0020	<0,001	0,0046	<0,001	0,0032	<0,001	0,0026	0,0041	<0,001	0,0043	-	-
Zinc (Zn)	mg/L	<0,004	0,0132	<0,004	< 0,0100	< 0,0100	<0,004	0,0215	0,042	0,0319	0,007	0,0250	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	2	24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018, 13697/2018, 13698, 12465/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA, 91571L/17-MA, (Inspectorate); SAA-17/02159, SAA-17/02208 (AGQ) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 3 de 9)

Zona de evaluación		Zona I													
Nombre del cuerpo de agua		Río Asana		Río Altarani		Qda. Quimsuta	Río Asana		Qda. Millune		Río Asana		Tributario Qda. Sarallenque	Qda. Sarallenque	
Código del punto	Unidades	RAsan-1		RAlta-1		QQuim-1	RAsan-2		QMillu-1		RAsan-3		Fsara-8	QSara-1	
		09/09/2017	07/03/2018	09/09/2017	07/03/2018	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	10/03/2018	09/09/2017	08/03/2018
		12:30	10:50	11:30	08:00	08:00	15:30	14:00	14:30	09:10	13:30	13:00	14:15	16:40	11:15
Metales disueltos [D]															
Plata disuelta (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,013	0,100	0,009	0,020	0,079	0,071	0,121	18,15	8,833	0,082	1,007	< 0,002	0,060	0,066
Arsénico disuelto (As)	mg/L	<0,007	0,00051	<0,007	0,00104	0,00077	<0,007	0,00051	<0,007	0,00048	<0,007	< 0,00003	0,00097	<0,007	0,00127
Boro disuelto (B)	mg/L	<0,008	0,024	<0,008	0,021	0,047	<0,008	0,025	<0,008	0,034	<0,008	0,026	0,013	<0,008	0,046
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,014	0,0116	0,007	0,0079	0,0231	0,010	0,0120	0,031	0,0244	0,010	0,0178	0,0034	0,010	0,0091
Berilio disuelto (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	0,00040	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	16,98	13,62	4,329	5,47	7,24	12,32	13,35	38,95	26,57	14,73	17,06	3,42	4,762	5,13
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	<0,001	0,00077	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	0,00051	<0,001	0,00346	<0,001	0,00145	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	<0,002	0,00274	<0,002	0,00167	0,00161	<0,002	0,00281	<0,002	0,01020	<0,002	0,00460	< 0,00003	<0,002	0,00641
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,086	0,0626	0,025	0,0409	0,0415	0,079	0,0735	0,287	0,2249	0,035	0,1148	0,0101	0,015	0,0301
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,70	1,97	1,61	1,83	2,63	1,80	2,11	3,55	2,75	2,28	2,29	2,50	3,03	3,09
Litio disuelto (Li)	mg/L	<0,001	0,0017	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	0,0024	<0,001	0,0065	<0,001	0,0028	< 0,0001	<0,001	< 0,0001
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,901	3,247	0,785	1,150	2,214	2,124	3,159	7,850	6,534	2,730	4,123	1,108	1,569	1,810
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,010	0,04401	0,002	0,00191	0,00288	0,008	0,03203	0,476	0,32477	0,041	0,12497	0,00165	0,001	0,00317
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	0,00060
Sodio disuelto (Na)	mg/L	7,82	5,260	4,28	7,290	8,365	6,86	5,660	11,67	12,42	6,50	6,607	3,345	4,47	7,733
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	<0,002	0,0021	<0,002	< 0,0002	< 0,0002	<0,002	0,0018	<0,002	0,0041	<0,002	0,0025	< 0,0002	<0,002	< 0,0002
Fósforo disuelto (P)	mg/L	0,02	< 0,015	0,03	< 0,015	0,056	0,03	< 0,015	0,01	< 0,015	<0,01	< 0,015	0,023	0,05	0,021
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1023	0,1037	0,0316	0,0462	0,0682	0,0773	0,0986	0,3916	0,2762	0,1132	0,1502	0,0355	0,0505	0,0577
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	0,0036	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	0,0027
Talio disuelto (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	mg/L	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003
Vanadio disuelto (V)	mg/L	<0,001	0,0007	<0,001	0,0034	0,0018	<0,001	0,0013	<0,001	0,0005	<0,001	0,0005	0,0038	<0,001	0,0037
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	<0,004	0,0132	<0,004	< 0,0100	< 0,0100	<0,004	0,0215	0,040	0,0712	0,006	0,0250	< 0,0100	<0,004	< 0,0100
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	16,5	15,4	13,4	14,8	14,7	15,4	15,5	29,5	24,8	17,3	18,2	17,6	18,7	18,6

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018

--- : Parámetro no evaluado

(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 4 de 9)

Zona de evaluación		Zona I																ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Río Asana				Río Charaque	Tributario Qda. Sarallenque	Río Charaque						Río Coscori					
Código del punto	Unidades	RAsan-4		RAsan-5		RChara-4	Q.Tr.Chara-1	RChara-1	RChara-5	RChara-2		RChara-3		RCosc-1		RCosc-2			
		10/09/2017	13/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	10/09/2017	09/03/2018	10/09/2017	13/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	09/09/2017	14/03/2018		
		14:30	09:30	11:20	11:00	09:40	08:30	13:00	12:00	11:30	12:00	14:45	14:30	12:35	09:30	16:30	07:40		
Parámetros in situ																		D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	6,98	7,46	7,41	7,16	7,66	7,36	7,1	7,88	7,25	7,88	7,63	8,38	7,35	7,28	7,31	7,02	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	142,3	164,3	151,6	164,3	71	228	70	73	89,3	88,4	138,9	118,1	150,8	165,8	158,5	170,1	2500	5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	7,11	7,95	7,41	7,59	7,08	6,81	6,78	6,68	7,23	6,89	7,34	6,73	7,38	8,07	7,35	8,54	≥ 4	≥ 5
Potencial Redox	mV	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Temperatura (T)	°C	14,5	10,2	11,5	12,3	12,6	11,7	13,9	15,6	13,4	16,8	11,6	19,1	12,3	10,1	15,4	11	Δ3	Δ3
Turbidez	NTU	---	8,85	---	9,47	2,85	7,52	---	3,82		2,97		2,24	---	10,4	---	8,69	-	-
Caudal	(m3/s)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Fisicoquímico																			
Demanda química de oxígeno	mg/L	7,6	---	7,6	---	---	---	6,4	---	7,0	---	10,2	---	10,8	---	3,2	---	40	40
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	15	15
Fosfatos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Nitratos	mg/L	<0,05	---	0,06	---	---	---	0,14	---	0,13	---	0,33	---	0,05	---	<0,05	---	-	-
Nitritos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	10	10
Bicarbonatos	mg/L	13,2	9,3	13,4	10,9	23,7	20,2	19,6	26,4	24,2	31,0	36,1	38,7	13,6	11,7	16,8	13,1	518	-
Carbonatos	mg/L	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	-	-
Cromo VI	mg/L	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	< 0,002	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002*	-	-
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	---	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	111	108	118	134	44	146	56,0	45	68,0	57	109	96	116	126	113	118	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	13,0	18	9,8	22	6	15	< 3,0	2	< 3,0	9	< 3,0	4	10,2	19	10,0	17	-	-
Cloruros	mg/L	1,20	< 0,061	1,59	0,945	0,734	4,327	1,20	0,761	1,79	1,359	4,58	3,342	1,79	1,227	1,99	5,755	500	-
Sulfatos	mg/L	47,2	61,79	51,3	64,35	10,93	74,54	11,7	11,20	15,3	16,24	21,6	18,84	49,6	59,41	51,4	1308	1000	1000
Alcalinidad total	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	10,0	---	10,9	-	-
Amoniaco [1]	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	---	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	---	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	---	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	< 0,016	---	< 0,016	---	---	---	< 0,016	---	< 0,016	---	< 0,016	---	< 0,016	---	< 0,016	---	-	-

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018, 13696/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA, 91571L/17-MA, (Inspectorate); SAA-17/02159, SAA-17/02208 (AGQ) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 5 de 9)

Zona de evaluación		Zona I																ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Río Asana				Río Charaque	Tributario Qda. Sarallenque	Río Charaque						Río Coscori					
Código del punto	Unidades	RAsan-4		RAsan-5		RChara-4	Q.Tr.Chara-1	RChara-1	RChara-5	RChara-2		RChara-3		RCosc-1		RCosc-2			
		10/09/2017	13/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	10/09/2017	09/03/2018	10/09/2017	13/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	09/09/2017	14/03/2018		
		14:30	09:30	11:20	11:00	09:40	08:30	13:00	12:00	11:30	12.00	14:45	14:30	12:35	09:30	16:30	07:40		
Metales totales																		D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Plata total (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	-	-
Aluminio total (Al)	mg/L	1,408	1,807	1,454	1,624	0,063	0,609	0,058	0,177	0,046	0,329	0,339	0,189	1,491	1,597	1,274	1,485	5	5
Arsénico total (As)	mg/L	<0,007	0,00065	<0,007	0,00067	0,00090	0,00071	<0,007	0,00104	<0,007	0,00124	<0,007	0,00224	<0,007	0,00070	<0,007	0,00088	0,1	0,2
Boro total (B)	mg/L	<0,008	0,033	<0,008	0,065	0,031	0,081	<0,008	0,028	<0,008	0,046	0,080	0,075	<0,008	0,050	<0,008	0,043	1	5
Bario total (Ba)	mg/L	0,017	0,0181	0,014	0,0190	0,0152	0,0527	0,017	0,0185	0,022	0,0224	0,031	0,0224	0,018	0,0189	0,019	0,0211	0,7	-
Berilio total (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	0,1	0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	-	-
Calcio total (Ca)	mg/L	16,12	16,83	18,89	16,09	5,12	19,85	5,774	5,56	7,784	7,62	11,71	9,35	16,41	15,66	18,22	16,44	-	-
Cadmio total (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	0,00058	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto total (Co)	mg/L	<0,001	0,00159	<0,001	0,00112	< 0,00001	0,00184	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	0,00109	<0,001	0,00083	0,05	1
Cromo total (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	0,0012	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	0,0005	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	0,1	1
Cobre total (Cu)	mg/L	<0,002	0,01715	<0,002	0,01297	0,00268	0,06128	<0,002	0,00320	<0,002	0,00389	<0,002	0,00333	<0,002	0,01218	<0,002	0,01228	0,2	0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,222	0,4501	0,252	0,6504	0,0402	0,5684	0,031	0,1046	0,035	0,2224	0,191	0,1218	0,211	0,4786	0,200	0,4455	5	-
Mercurio total (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	0,001	0,01
Potasio total (K)	mg/L	2,43	2,31	2,59	2,27	2,53	4,71	3,16	2,73	3,61	3,14	3,18	3,36	2,28	2,29	2,87	2,39	-	-
Litio total (Li)	mg/L	<0,001	0,0013	<0,001	0,0026	< 0,0001	0,0020	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	0,0025	<0,001	0,0015	<0,001	0,0018	2,5	2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	3,214	3,932	3,550	3,775	1,916	8,827	1,700	1,661	2,34	2,410	2,899	2,752	3,027	3,593	3,479	3,668	-	250
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,044	0,08736	0,051	0,09635	0,00245	0,10614	0,001	0,00608	0,002	0,01436	0,012	0,00792	0,051	0,09230	0,045	0,08141	0,2	0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	<0,002	0,00060	<0,002	0,00081	0,00074	0,00060	<0,002	0,00066	<0,002	0,00084	<0,002	0,00147	<0,002	0,00068	<0,002	0,00105	-	-
Sodio total (Na)	mg/L	8,93	6,534	9,711	7,409	4,195	8,890	4,82	4,270	5,89	5,575	8,30	9,033	8,00	5,960	9,04	7,140	-	-
Níquel total (Ni)	mg/L	<0,002	0,0032	<0,002	0,0025	< 0,0002	0,0019	<0,002	0,0004	<0,002	< 0,0002	<0,002	0,0004	<0,002	0,0028	<0,002	0,0025	0,2	1
Fósforo total (P)	mg/L	0,03	0,058	0,03	0,057	0,024	0,071	0,04	0,061	0,06	0,077	0,09	0,081	0,03	0,058	0,03	0,052	-	-
Plomo total (Pb)	mg/L	<0,001	0,0009	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	0,0015	<0,001	0,0021	<0,001	0,0006	<0,001	0,0004	<0,001	0,0008	<0,001	0,0005	0,05	0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	-	-
Selenio total (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio total (Si)	mg/L	19,4	18,7	18,4	16,5	15,6	12,8	16,3	16,0	16,8	14,8	17,1	15,3	18,2	18,0	17,6	16,9	-	-
Estaño total (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	-	-
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,1219	0,1307	0,1289	0,1224	0,0628	0,1652	0,0573	0,0564	0,0815	0,0704	0,09500	0,0795	0,1152	0,1235	0,1263	0,1239	-	-
Titanio total (Ti)	mg/L	<0,001	0,0105	<0,001	0,0131	0,0016	0,0312	<0,001	0,0070	<0,001	0,0166	<0,001	0,0082	<0,001	0,0105	<0,001	0,0094	-	-
Talio total (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	-	-
Uranio total (U)	mg/L	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	-	-
Vanadio total (V)	mg/L	<0,001	0,0017	<0,001	0,0019	0,0032	0,0016	<0,001	0,0039	<0,001	0,0041	<0,001	0,0051	<0,001	0,002	<0,001	0,0018	-	-
Zinc total (Zn)	mg/L	0,007	0,0200	0,007	< 0,0100	< 0,0100	0,0353	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	0,007	< 0,0100	0,007	0,0140	2	24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018, 13697/2018, 13698, 12465/2018

- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 6 de 9)

Zona de evaluación		Zona I															
Nombre del cuerpo de agua		Río Asana				Río Charaque	Tributario Qda. Sarallenque	Río Charaque						Río Coscori			
Código del punto	Unidades	RAsan-4		RAsan-5		RChara-4	Q.Tr.Chara-1	RChara-1	RChara-5	RChara-2		RChara-3 ª		RCosc-1ª		RCosc-2ª	
		10/09/2017	13/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	10/09/2017	09/03/2018	10/09/2017	13/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	09/09/2017	14/03/2018
		14:30	09:30	11:20	11:00	09:40	08:30	13:00	12:00	11:30	12:00	14:45	14:30	12:35	09:30	16:30	07:40
Metales disueltos [3]																	
Plata disuelta (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,124	0,081	0,077	0,094	0,029	0,036	0,023	0,026	0,021	0,046	0,112	0,044	0,090	0,076	0,101	0,109
Arsénico disuelto (As)	mg/L	<0,007	< 0,00003	<0,007	0,00039	0,00090	0,00061	<0,007	0,00090	<0,007	0,00124	<0,007	0,00224	<0,007	< 0,00003	<0,007	0,00045
Boro disuelto (B)	mg/L	<0,008	0,033	<0,008	0,056	0,031	0,079	<0,008	0,022	<0,008	0,046	0,079	0,075	<0,008	0,032	<0,008	0,043
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,010	0,0148	0,010	0,0155	0,0137	0,0434	0,010	0,0157	0,021	0,0181	0,030	0,0183	0,015	0,0153	0,015	0,0191
Berilio disuelto (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	14,62	16,83	16,04	16,09	7,34	19,85	5,409	5,17	6,998	7,62	10,69	9,35	15,04	15,43	16,50	16,44
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	0,00037	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	<0,001	0,00096	<0,001	0,00084	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	0,00089	<0,001	0,00064
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	<0,002	0,00423	<0,002	0,00483	0,00268	0,01343	<0,002	0,00255	<0,002	0,00371	<0,002	0,00333	<0,002	0,00371	<0,002	0,00492
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	<0,003	0,0162	0,009	0,0150	0,0188	0,0341	0,007	0,0190	0,006	0,0261	0,048	0,0188	0,005	0,0109	0,0098	0,0181
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	2,22	2,27	2,01	2,27	2,53	4,36	2,82	2,57	3,26	3,08	2,94	3,36	2,12	2,16	0,47	2,29
Litio disuelto (Li)	mg/L	<0,001	0,0040	<0,001	0,0026	< 0,0001	0,0237	<0,001	< 0,0001	<0,001	0,0028	<0,001	0,0025	<0,001	0,0013	<0,001	0,0018
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,917	3,932	3,173	3,775	1,916	7,559	1,469	1,584	2,105	2,410	2,625	2,752	2,694	3,497	1,953	3,656
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,039	0,06863	0,038	0,07524	0,00198	0,01439	<0,001	0,00115	<0,001	0,00344	0,006	0,00306	0,040	0,07726	0,037	0,06950
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	<0,002	0,00058	<0,002	0,00061	0,00067	0,00059	<0,002	0,00066	<0,002	0,00084	<0,002	0,00147	<0,002	0,00059	<0,002	0,00105
Sodio disuelto (Na)	mg/L	7.37	9,960	8,03	7,409	7,397	12,61	4,26	4,203	5,43	9,331	7,29	9,033	7,20	5,824	4,51	7,140
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	<0,002	0,0017	<0,002	0,0019	< 0,0002	0,0006	<0,002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	0,0015	<0,002	0,0019
Fosforo disuelto (P)	mg/L	<0,01	< 0,015	<0,01	< 0,015	0,023	< 0,015	0,04	< 0,015	0,05	< 0,015	0,09	0,052	<0,01	< 0,015	<0,01	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	0,00122	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,111 2	0,1307	0,1176	0,1224	0,0628	0,1652	0,0538	0,0549	0,0661	0,0704	0,0858	0,0795	0,1053	0,1161	0,0698	0,1217
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	mg/L	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003
Vanadio disuelto (V)	mg/L	<0,001	0,0009	<0,001	0,0013	0,0031	0,0004	<0,001	0,0035	<0,001	0,0034	<0,001	0,0049	<0,001	0,0011	<0,001	0,0010
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,006	0,0200	0,004	< 0,0100	< 0,0100	0,0329	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	0,004	< 0,0100	0,006	< 0,0100
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	18,5	16,5	17,2	14,1	15,0	11,8	14,5	15,1	14,7	14,8	15,7	15,3	16,8	15,7	16,9	16,9

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018

--- : Parámetro no evaluado
(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC
b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 7 de 9)

Zona de evaluación		Zona I												ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Río Capillune			Qda. Papujune	Río Huancanane				Río Tumilaca					
Código del punto	Unidades	RCapi-2	RCapi-1		QPapu-2	RHuan-1		RHuan-2		RTumi-1		RTumi-2			
		13/03/2018	09/09/2017	13/03/2018	09/09/2017	09/09/2017	11/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	11/09/2017	14/03/2018		
		10:30	14:00	14:45	11:00	13:00	12:30	12:00	09:30	10:15	10:50	08:45	12:35		
Parámetros in situ														**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	7,95	7,56	8,09	7,06	8,07	8,3	8,62	8,45	7,22	7,55	7,25	7,76	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	102,3	622	292	1345	2200	1031	3020	2250	203,7	198,6	237	209,3	2500	5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,51	6,54	6,3	7,21	8,41	6,47	7,9	7,87	8,21	8,21	8,77	7,25	≥ 4	≥ 5
Potencial Redox	mV	89,8	---	86,3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Temperatura (T)	°C	17,5	17,4	20,8	19,9	22,9	22,1	18,2	15,1	12,8	16,4	11,4	20,7	Δ3	Δ3
Turbidez	NTU	3,94	---	2,83	---	---	3,1	---	0,38	---	8,85	---	8,35	-	-
Caudal	(m3/s)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Fisicoquímico															
Demanda química de oxígeno	mg/L	---	7,1	---	8,4	7,1	---	7,0	---	9,5	---	7,6	---	40	40
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	15	15
Fosfatos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Nitratos	mg/L	---	<0,05	---	<0,05	<0,05	---	<0,05	---	0,05	---	0,05	---	-	-
Nitritos	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	10	10
Bicarbonatos	mg/L	34,0	39,0	50,4	65,5	112,6	88,0	141,3	142,4	19,6	16,1	24,0	20,7	518	-
Carbonatos	mg/L	< 0,6	<0,1	< 0,6	0,1	0,6	< 0,6	2,6	14,2	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	-	-
Cromo VI	mg/L	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	-	-
Nitrógeno amoniacal	mg/L	---	<0,01	---	<0,01	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	64	437	212	956	1504	622	2 228	1484	166	124	183	140	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	4	4,0	< 2	< 3,0	< 3,0	< 2	< 3,0	3	8,3	16	5,3	14	-	-
Cloruros	mg/L	0,111	107,6	38,26	271,1	406,2	172,2	544,9	437,1	9,37	5,183	11,56	5,899	500	-
Sulfatos	mg/L	16,13	98,15	47,51	200,4	399,2	166,8	630,2	524,8	59,8	66,83	66,3	66,34	1000	1000
Alcalinidad total	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	17,9	-	-
Amoniaco [1]	mg/L	---	<0,01	---	<0,01	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	---	<0,004	---	<0,004	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	---	<0,004	---	<0,004	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	<0,004	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	---	< 0,016	---	< 0,016	< 0,016	---	< 0,016	---	< 0,016	---	< 0,016	---	-	-

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018, 13696/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: riego de vegetales (D1).

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: bebida de animales (D2).

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

\- : No aplica para esta subcategoría
--- : Parámetro no evaluado
(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).
(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC
b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA, 91571L/17-MA, (Inspectorate); SAA-17/02159, SAA-17/02208 (AGQ) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 8 de 9)

Zona de evaluación		Zona I												
Nombre del cuerpo de agua		Río Capillune			Qda. Papujune	Río Huancanane				Río Tumilaca				ECA para Agua [2] - Categoría 3
Código del punto	Unidades	RCapi-2	RCapi-1		QPapu-2	RHuan-1		RHuan-2		RTumi-1		RTumi-2		
		13/03/2018	09/09/2017	13/03/2018	09/09/2017	09/09/2017	11/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	
		10:30	14:00	14:45	11:00	13:00	12:30	12:00	09:30	10:15	10:50	08:45	12:35	
Metales totales														**D1: Riego de vegetales** / **D2: Bebida de animales**
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	- / -
Aluminio total (Al)	mg/L	0,111	0,195	0,071	0,014	0,013	0,062	0,012	0,099	1,285	1,428	0,9670	1,363	5 / 5
Arsénico total (As)	mg/L	0,00141	<0,007	0,00644	<0,007	<0,007	0,01563	<0,007	0,01245	<0,007	0,00118	<0,007	0,00150	0,1 / 0,2
Boro total (B)	mg/L	0,044	1,576	0,493	3,113	5,166	2,657	7,022	5,565	0,143	0,220	0,149	0,149	1 / 5
Bario total (Ba)	mg/L	0,0267	0,08	0,0436	0,050	0,170	0,0564	0,170	0,1246	0,022	0,0222	0,026	0,0261	0,7 / -
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	0,1 / 0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	- / -
Calcio total (Ca)	mg/L	8,18	43,11	21,24	80,16	144,6	65,82	326,0	199,5	22,34	19,28	26,90	21,05	- / -
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,01 / 0,05
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	<0,001	0,00044	<0,001	< 0,00001	<0,001	0,00074	<0,001	0,00062	0,05 / 1
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	0,1 / 1
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00278	<0,002	0,00270	<0,002	<0,002	0,00297	<0,002	0,00364	<0,002	0,01276	<0,002	0,01331	0,2 / 0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,0821	0,154	0,0632	0,029	0,138	0,0667	0,019	0,0816	0,207	0,4472	0,198	0,5160	5 / **
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	0,001 / 0,01
Potasio total (K)	mg/L	2,70	4,02	3,59	6,17	8,35	4,42	9,616	6,13	3,24	2,54	2,82	2,68	- / -
Litio total (Li)	mg/L	< 0,0001	0,151	0,0471	0,272	0,568	0,2969	1,075	0,6754	<0,001	0,0089	<0,001	0,0098	2,5 / 2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	2,416	5,249	3,829	15,86	19,15	7,203	30,25	19,79	3,669	3,933	4,006	4,089	- / 250
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,00336	0,035	0,01554	0,003	0,0979	0,02447	0,020	0,01256	0,042	0,07424	0,040	0,07048	0,2 / 0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	0,00113	0,003	0,00271	0,003	0,005	0,00530	0,015	0,01238	<0,002	0,00114	<0,002	0,00138	- / -
Sodio total (Na)	mg/L	6,030	70,84	29,57	141,9	246,6	118,4	470,9	269,0	13,53	10,44	17,48	11,91	- / -
Níquel total (Ni)	mg/L	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	<0,002	0,0005	<0,002	0,0006	<0,002	0,0021	<0,002	0,0020	0,2 / 1
Fósforo total (P)	mg/L	0,099	0,06	0,118	0,07	0,04	0,099	0,05	0,115	0,03	0,063	0,03	0,076	- / -
Plomo total (Pb)	mg/L	0,0005	<0,001	0,0007	<0,001	<0,001	< 0,0002	<0,001	0,0005	<0,001	0,0006	<0,001	0,0009	0,05 / 0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	- / -
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	0,02 / 0,05
Silicio total (Si)	mg/L	12,0	11,4	12,3	15,0	11,1	14,4	11,3	16,8	18,2	17,2	16,8	18,2	- / -
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	- / -
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,0684	0,3660	0,1662	0,6750	1,2037	0,5195	1,8932	1,378	0,1477	0,1437	0,1647	0,1498	- / -
Titanio total (Ti)	mg/L	0,0037	<0,001	0,0029	<0,001	<0,001	0,0028	<0,001	0,0050	<0,001	0,0113	<0,001	0,0157	- / -
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	<0,007	< 0,00002	<0,007	<0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	- / -
Uranio total (U)	mg/L	< 0,000003	---	< 0,000003	---	---	0,000949	---	0,008302	---	< 0,000003	---	< 0,000003	- / -
Vanadio total (V)	mg/L	0,0022	<0,001	0,0028	<0,001	<0,001	0,0031	<0,001	0,0033	<0,001	0,0019	<0,001	0,0020	- / -
Zinc total (Zn)	mg/L	<0,0100	<0,004	<0,0100	<0,004	<0,004	<0,0100	<0,004	<0,0100	0,006	< 0,0100	0,006	< 0,0100	2 / 24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018, 12465/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: Riego de vegetales (D1).

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de la zona I (página 9 de 9)

Zona de evaluación		Zona I											
Nombre del cuerpo de agua		Río Capillune			Qda. Papujune	Río Huancanane				Río Tumilaca			
Código del punto	Unidades	RCapi-2	RCapi-1		QPapu-2	RHuan-1		RHuan-2		RTumi-1		RTumi-2	
		13/03/2018	09/09/2017	13/03/2018	09/09/2017	09/09/2017	11/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	11/09/2017	14/03/2018
		10:30	14:00	14:45	11:00	13:00	12:30	12:00	09:30	10:15	10:50	08:45	12:35
Metales disueltos [2]													
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,026	0,055	0,019	0,008	0,005	0,062	0,006	0,016	0,079	0,102	0,062	0,139
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00125	<0,007	0,00621	<0,007	<0,007	0,01426	<0,007	0,01196	<0,007	0,00058	<0,007	0,00098
Boro disuelto (B)	mg/L	0,028	1,334	0,425	2,860	4,601	1,966	6,634	3,506	0,132	0,220	0,142	0,110
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0260	0,071	0,0427	0,040	0,156	0,0550	0,165	0,1191	0,021	0,0184	0,023	0,0196
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	7,79	38,03	20,92	76,99	135,5	64,34	319,2	188,9	21,38	18,26	24,59	20,27
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	0,00053	<0,001	< 0,00001
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00186	<0,002	0,00243	<0,002	<0,002	0,00267	<0,002	0,00290	<0,002	0,00379	<0,002	0,00419
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0104	0,020	0,0196	0,016	0,006	0,0188	0,006	0,0646	<0,003	< 0,0004	0,012	0,0360
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	2,56	3,51	3,47	5,57	7,46	4,20	9,09	5,66	2,59	2,36	2,61	2,46
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	0,117	0,0467	0,259	0,501	0,2879	0,9860	0,5261	<0,001	0,0089	<0,001	0,0089
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,370	4,647	3,822	15,11	17,48	7,136	28,02	18,99	3,572	3,827	3,314	3,965
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00148	0,026	0,01367	0,002	0,092	0,02447	0,016	0,00864	0,036	0,05849	0,037	0,04667
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00096	<0,002	0,00258	0,002	0,004	0,00499	0,014	0,01173	<0,002	0,00106	<0,002	0,00126
Sodio disuelto (Na)	mg/L	6,030	60,07	29,57	131,9	224,8	116,2	455,4	254,0	12,33	10,30	15,84	11,71
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	<0,002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	0,0013	<0,002	0,0010
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	0,05	0,041	0,07	0,04	0,049	0,05	< 0,015	<0,01	< 0,015	<0,01	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,0005	<0,001	< 0,0002	<0,001	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0673	0,317 6	0,1573	0,6350	1,0984	0,5052	1,7629	1,325	0,1444	0,1349	0,1480	0,1433
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	---	< 0,000003	---	---	0,000837	---	0,008175	---	< 0,000003	---	< 0,000003
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0019	<0,001	0,0026	<0,001	<0,001	0,0030	<0,001	0,0029	<0,001	0,0010	<0,001	0,0012
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	<0,004	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	0,004	< 0,0100	0,004	< 0,0100
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	9,5	10,1	11,2	13,9	9,97	13,4	10,7	12,4	14,7	16,1	14,5	14,7

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12465/2018, 12830/2018, 12831/2018, 13694/2018

--- : Parámetro no evaluado

(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona II (página 1 de 3)

Zona de evaluación		Zona II				ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Qda. Cortadera					
Código del punto	Unidades	QCort-1		QYari-1			
		07/09/2017	12/03/2018	07/09/2017	12/03/2018		
		11:00	12:35	15:30	09:50		
Parámetros in situ						**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	6,51	7,77	6,5	8	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	318	356	1433	1560	2500	5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	5,91	5,37	4,63	6,82	≥ 4	≥ 5
Potencial Redox	mV	---	119,4	---	116,4	-	-
Temperatura (T)	°C	16,8	21,4	15,6	19,1	Δ3	Δ3
Turbidez	(NTU)	---	0,81	---	0,62	-	-
Fisicoquímico							
Demanda química de oxígeno	mg/L	4,5	---	7,1	---	40	40
N-Nitratos	mg/L	0,35	---	0,13	---	-	-
Bicarbonatos	mg/L	91,4	114,1	89,9	157,9	518	-
Carbonatos	mg/L	0,1	< 0,6	0,1	< 0,6	-	-
Cromo VI	mg/L	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	-	-
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	-	-
Sólidos totales disueltos (STS)	mg/L	227	236	950	1128	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	< 3,0	< 2	< 3,0	2	-	-
Cloruros	mg/L	10,37	10,40	199,3	244,3	500	-
Sulfatos	mg/L	56,2	64,32	322	376,1	1000	1000
Alcalinidad total	mg/L	---	---	---	129,7	-	-
Amoniaco [1]	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	< 0,016	---	< 0,016	---	-	-

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 12830/2018, 12831/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: Bebida de animales (D2).

- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA (Inspectorate) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona II (página 2 de 3)

Zona de evaluación		Zona II				ECA para Agua (2) - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Qda. Cortadera					
Código del punto	Unidades	QCort-1		QYari-1			
		07/09/2017	12/03/2018	07/09/2017	12/03/2018		
		11:00	12:35	15:30	09:50		
Metales totales						**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Plata total (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	-	-
Aluminio total (Al)	mg/L	<0,005	0,027	0,008	0,033	5	5
Arsénico total (As)	mg/L	<0,007	0,00339	<0,007	0,00897	0,1	0,2
Boro total (B)	mg/L	0,204	0,216	2,117	2,172	1	5
Bario total (Ba)	mg/L	0,051	0,0514	0,070	0,0366	0,7	-
Berilio total (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	0,1	0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	-	-
Calcio total (Ca)	mg/L	31,02	34,07	137,6	159,3	-	-
Cadmio total (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto total (Co)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,05	1
Cromo total (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	0,1	1
Cobre total (Cu)	mg/L	<0,002	0,00457	<0,002	0,00187	0,2	0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,020	0,0167	0,025	0,0692	5	**
Mercurio total (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	0,001	0,01
Potasio total (K)	mg/L	4,59	5,04	6,13	11,04	-	-
Litio total(Li)	mg/L	<0,001	0,0016	0,198	0,1633	2,5	2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	9,403	10,77	18,56	23,06	-	250
Manganeso total (Mn)	mg/L	<0,001	0,00183	0,002	0,12671	0,2	0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	<0,002	0,00277	0,008	0,01009	-	-
Sodio total (Na)	mg/L	16,57	15,67	122,8	137,0	-	-
Níquel total (Ni)	mg/L	<0,002	0,0004	<0,002	0,0007	0,2	1
Fósforo total (P)	mg/L	0,14	0,168	0,07	0,085	-	-
Plomo total (Pb)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	0,05	0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	-	-
Selenio total (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio total (Si)	mg/L	12,3	11,1	14,4	17,1	-	-
Estaño total (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	0,039	< 0,00003	-	-
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,1875	0,1938	0,6191	0,8251	-	-
Titanio total (Ti)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	0,0021	-	-
Talio total (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	-	-
Uranio (U)	mg/L	---	0,000425	---	0,001211	-	-
Vanadio total (V)	mg/L	<0,001	0,0036	<0,001	0,0007	-	-
Zinc total (Zn)	mg/L	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	2	24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12831/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: Riego de vegetales (D1).

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo J-00270975 (ENVIROLAB) presente en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de la zona II (página 3 de 3)

Zona de evaluación		Zona II			
Nombre del cuerpo de agua		Qda. Cortadera			
Código del punto	Unidad	QCort-1		QYari-1	
		07/09/2017	12/03/2018	07/09/2017	12/03/2018
		11:00	12:35	15:30	09:50
Metales disueltos [3]					
Plata disuelta (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	<0,005	< 0,002	<0,005	< 0,002
Arsénico disuelto (As)	mg/L	<0,007	0,00334	<0,007	0,00897
Boro disuelto (B)	mg/L	0,194	0,159	1,979	1,772
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,049	0,0514	0,068	0,0354
Berilio disuelto (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	29,19	34,07	134,9	158,2
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	<0,002	0,00431	<0,002	0,00143
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,007	< 0,0004	0,012	0,0142
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	4,36	4,98	5,84	11,04
Litio disuelto (Li)	mg/L	<0,001	0,0013	0,192	0,1533
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	8,865	10,64	18,12	23,06
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	<0,001	< 0,00003	0,001	0,03500
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	<0,002	0,00277	0,007	0,01009
Sodio disuelto (Na)	mg/L	15,00	15,44	117,4	137,0
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	<0,002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,13	0,140	0,07	0,045
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,176 9	0,1924	0,6060	0,8251
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Talio disuelto (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	mg/L	---	0,000393	---	0,001211
Vanadio disuelto (V)	mg/L	<0,001	0,0034	<0,001	0,0007
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	11,3	11,1	13,5	15,7

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 12831/2018

--- : Parámetro no evaluado

(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda, las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en el informe de ensayo J-00270975 (ENVIROLAB) presente en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 1 de 9)

Zona de evaluación		Zona III											ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Canal Pasto Grande	Río Vizcachas	Río Titire			Río Vizcachas		Río Huaraya		Quebrada Queullocachi			
Código del punto	Unidades	CAPGra	RVizc-1	RTiti-1		RTiti-2	RVizc-6	RVizc-3	RHuar-1	RHuar-2	QQueu-1	QQueu-2		
		08/09/2017	08/09/2017	06/09/2017	02/03/2018	05/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	02/03/2018	02/03/2018		
		11:20	10:20	10:50	09:45	10:00	08:30	10:00	11:45	13:10	13:10	11:00		
Parámetros in situ													**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Potencial de hidrogeno (pH)	unid de pH	3,95	4,88	5,44	3,2	3,76	8,31	7,92	7,08	8,8	7,2	9,28	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	845	682	7380	1679	1204	94,7	100,5	61	57,5	55,6	116,8	2500	5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,82	6,1	5,27	6,68	6,87	7,55	7,25	5,42	6,21	5,4	6,7	≥ 4	≥ 5
Potencial Redox	mV	---	---	---	---	439,4	70,1	---	112,2	70,4	108,2	50,1	-	-
Temperatura (T)	°C	8,3	17,2	20,1	10	11,9	8	10,6	17,2	21,7	18,6	15,1	Δ3	Δ3
Turbidez	NTU	---	---	---	69,6	87,5	1,61	1,94	2,1	3	1,62	2,68	-	-
Caudal	(m3/s)	---	---	---	4,4643	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Fisicoquímico														
Demanda química de oxígeno	mg/L	7,8	7,1	25,9	---	---	---	---	---	---	---	---	40	40
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	---	---	---	< 2	<2	<2	< 2*	<2	<2	<2	<2	15	15
Fosfatos	mg/L	---	---	---	0,016	0,036	<0,004	< 0,004*	<0,004	<0,004	0,015	<0,009	-	-
Nitritos	mg/L	---	---	---	< 0,0002	0,0015	<0,004	< 0,004*	<0,004	<0,004	<0,0002	<0,0002	10	10
Bicarbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	< 1,2	< 1,2	24,1	30,5	17,1	20,9	12,9	28,0	518	-
Carbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	<0,6	-	-
Cromo VI	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	<0,002	-	-
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<0,01	<0,01	0,04	0,609	0,455	0,022	0,014	0,028	0,04	0,024	0,051	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	566	451	4980	1164	814	60	68	33	38	29	70	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	< 3,0	9,4	160,0	104	64	< 2	< 2	3	4	3	2	-	-
Cloruros	mg/L	101,7	83,22	1954	186,1	138,8	2,97	3,004	0,503	0,378	0,495	1,545	500	-
Sulfatos	mg/L	223,7	178,9	805,3	506,8	280,1	12,44	11,67	5,81	3,103	6,17	16,51	1000	1000
Fluoruros	mg/L	---	---	---	---	0,245	---	---	---	---	---	---	1	-
Alcalinidad	mg/L	---	---	---	---	<1	---	---	---	---	---	---	-	-
Nitratos	mg/L	<0,05	<0,05	0,25	0,078	---	---	<0,002*	---	---	---	---	-	-
Amoniaco [1]	mg/L	<0,01	<0,01	0,0488	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	---	---	---	---	---	---	---	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	< 0,016	< 0,016	< 0,016	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 11014/2018, 10755/2018, 10768/2018, 11460/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: Riego de vegetales (D1).

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA (Inspectorate), SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 2 de 9)

Zona de evaluación		Zona III											
Nombre del cuerpo de agua		Canal Pasto Grande	Río Vizcachas	Río Titire			Río Vizcachas		Río Huaraya		Quebrada Queullocachi		ECA para Agua [2] - Categoría 3
Código del punto	Unidades	CAPGra	RVizc-1	RTiti-1		RTiti-2	RVizc-6	RVizc-3	RHuar-1	RHuar-2	QQueu-1	QQueu-2	
		08/09/2017	08/09/2017	06/09/2017	02/03/2018	05/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	02/03/2018	02/03/2018	
		11:20	10:20	10:50	09:45	10:00	08:30	10:00	11:45	13:10	13:10	11:00	
Metales totales													**D1: Riego de vegetales** / **D2: Bebida de animales**
Plata total (Ag)	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	- / -
Aluminio total (Al)	mg/L	7,689	4,262	48,60	38,41	22,97	0,127	0,111	0,065	0,086	0,05	0,142	5 / 5
Arsénico total (As)	mg/L	<0,007	<0,007	0,611	0,33322	0,15979	0,00397	0,00454	< 0,00003	0,00226	< 0,00003	0,00187	0,1 / 0,2
Boro total (B)	mg/L	2,019	1,639	32,94	2,437	2,161	0,12	0,128	0,039	0,02	0,033	0,056	1 / 5
Bario total (Ba)	mg/L	0,059	0,053	0,059	0,0384	0,0332	0,0153	0,0143	0,0272	0,0069	0,0181	0,0108	0,7 / -
Berilio total (Be)	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00142	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,1 / 0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	- / -
Calcio total (Ca)	mg/L	36,31	35,50	159,2	41,09	32,74	6,71	6,31	3,54	2,68	2,9	5,45	- / -
Cadmio total (Cd)	mg/L	0,005	0,003	0,018	0,01919	0,01044	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01 / 0,05
Cobalto total (Co)	mg/L	0,040	0,024	0,125	0,14169	0,07971	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05 / 1
Cromo total (Cr)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,0133	0,0047	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,1 / 1
Cobre total (Cu)	mg/L	<0,002	<0,002	1,185	2,964	1,475	0,00353	0,00231	0,00241	0,00105	0,00188	0,00463	0,2 / 0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,894	0,503	7,716	65,33	28,18	0,1716	0,6300	0,0764	0,2743	0,0491	0,6143	5 / **
Mercurio total (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001 / 0,01
Potasio total (K)	mg/L	13,95	13,77	91,94	10,56	9,24	4,76	4,20	2,00	2,88	2,53	7,20	- / -
Litio total(Li)	mg/L	0,453	0,351	6,876	0,4401	0,4019	0,0166	0,0190	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0023	2,5 / 2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	9,627	10,46	43,95	9,404	8,364	2,147	2,276	1,012	0,963	0,796	2,308	- / 250
Manganeso total (Mn)	mg/L	2,686	2,044	2,942	1,585	1,043	0,01143	0,01966	0,00247	0,00346	0,00466	0,00880	0,2 / 0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	0,00377	0,00169	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00103	- / -
Sodio total (Na)	mg/L	72,55	63,08	1 781	138,9	114,4	7,54	9,400	3,24	4,099	2,805	8,981	- / -
Níquel total (Ni)	mg/L	0,035	0,024	0,093	0,1204	0,0658	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,001	0,2 / 1
Fósforo total (P)	mg/L	<0,01	0,01	0,02	0,925	0,349	0,029	0,033	< 0,015	0,043	< 0,015	0,042	- / -
Plomo total (Pb)	mg/L	0,020	0,012	<0,001	0,0032	0,0017	0,0004	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,05 / 0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	0,00152	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	--- / ---
Selenio total (Se)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	< 0,0004	0,0019	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02 / 0,05
Silicio total (Si)	mg/L	7,77	18,9	27,4	19,0	19,3	16,4	15,8	11,2	15,9	15,3	11,8	- / -
Estaño total (Sn)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	- / -
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,3873	0,3607	4,3070	0,6598	0,5085	0,0731	0,0626	0,0449	0,0245	0,0345	0,0485	- / -
Titanio total (Ti)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,0111	0,0184	0,0047	0,0042	0,0046	0,0060	0,0032	0,0061	- / -
Talio total (Tl)	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	0,00106	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	- / -
Uranio (U)	mg/L	---	---	---	0,004705	0,002477	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	- / -
Vanadio total (V)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,0188	0,0085	0,0019	0,0017	0,0011	0,0052	0,0016	0,006	- / -
Zinc total (Zn)	mg/L	0,485	0,312	1,097	1,735	0,9372	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	2 / 24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 13697/2018, 11460/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: Riego de vegetales (D1).

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 3 de 9)

Zona de evaluación		Zona III										
Nombre del cuerpo de agua		Canal Pasto Grande	Río Vizcachas	Río Titire			Río Vizcachas		Río Huaraya		Quebrada Queullocachi	
Código del punto	Unidades	CAPGra	RVizc-1	RTiti-1		RTiti-2	RVizc-6	RVizc-3	RHuar-1	RHuar-2	QQueu-1	QQueu-2
		08/09/2017	08/09/2017	06/09/2017	02/03/2018	05/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	02/03/2018	02/03/2018
		11:20	10:20	10:50	09:45	10:00	08:30	10:00	11:45	13:10	13:10	11:00
Metales disueltos [3]												
Plata disuelta (Ag)	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	7,213	3,050	0,967 6	37,42	21,70	0,127	0,066	0,036	0,030	0,022	0,122
Arsénico disuelto (As)	mg/L	<0,007	<0,007	0,358	0,01646	0,00538	0,00391	0,00404	< 0,00003	0,00225	< 0,00003	0,00183
Boro disuelto (B)	mg/L	1,981	1,498	29,34	2,092	1,712	0,105	0,111	0,034	0,019	0,031	0,045
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,050	0,050	0,058	0,0239	0,0228	0,0137	0,0124	0,0252	0,0056	0,0173	0,0102
Berilio disuelto (Be)	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00142	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	33,84	32,70	155,4	36,07	31,81	5,41	6,31	3,53	2,66	2,86	5,37
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,002	0,001	0,017	0,03999	0,01044	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,039	0,023	0,123	0,13853	0,07733	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,0081	0,0026	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	<0,002	<0,002	0,452	2,964	1,430	0,00587	0,00231	0,00222	0,00082	0,00168	0,00463
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,829	0,426	1,692	30,67	8,778	0,1716	0,1403	0,0163	0,1682	0,0225	0,5037
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	12,5	12,5	91,9	9,45	8,54	3,55	3,79	1,97	2,83	2,52	7,16
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,426	0,318	6,760	0,4401	0,4019	0,0166	0,0190	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0023
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	9,203	9,607	43,63	9,404	8,034	2,147	2,276	1,005	0,959	0,779	2,308
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	2,684	1,901	2,871	1,585	1,002	0,00867	0,01762	< 0,00003	0,00228	0,00370	0,0088
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00089
Sodio disuelto (Na)	mg/L	68,07	56,48	1 602	132,7	111,7	7,540	9;400	3,202	4,099	2,771	8,981
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,030	0,022	0,090	0,1168	0,0631	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0010
Fósforo disuelto (P)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,020
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	0,019	0,010	<0,001	0,0032	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,3631	0,3290	4,2478	0,5954	0,4932	0,0545	0,0626	0,0437	0,0245	0,0339	0,0485
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	0,002	0,0028	< 0,0002	0,0018	< 0,0002	0,0047
Talio disuelto (Tl)	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	0,00094	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	mg/L	---	---	---	0,004705	0,002262	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Vanadio disuelto (V)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	0,0015	0,0016	0,0010	0,0048	0,0015	0,0058
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,483	0,308	1,043	3,766	0,9277	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	7,73	17,6	22,2	17,7	17,0	16,4	15,0	10,8	15,9	15,0	11,4

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 11460/2018, 10769/2018, 10767/2018

--- : Parámetro no evaluado

(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 4 de 9)

Zona de evaluación		Zona III										ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Qda. Sin nombre	Río Calasaya	Qda Vilaje	Río Calasaya			Río Chincune	Río Vizcachas	Río Chilota	Río Vizcachas		
Código del punto	Unidades	QS/N	RCala-3	RVila-1	RCala-4	RCala-2	RCala-1	RChin-1	RVizc-4	RChil-1	RVizc-5		
		08/09/2017	03/03/2018	08/09/2017	03/03/2018	04/03/2018	08/09/2017	04/03/2018	04/03/2018	08/09/2017	05/03/2018		
		13:30	08:30	12:20	10:15	08:30	15.00	11.30	12:40	16:30	10:10		
Parámetros in situ												**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Potencial de hidrogeno (pH)	unid de pH	8,18	6,68	6,88	7,03	7,74	7,57	7,77	6,87	8,07	8,27	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	114	139,6	72,8	148,3	184,7	153,2	99,7	126,3	92,9	121,1	2500	5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,86	6,66	6,85	6,63	7,34	6,78	6,98	6,48	6,51	7,75	≥ 4	≥ 5
Potencial Redox	mV	---	120,1	---	112,1	---	---	---	---	---	---	-	-
Temperatura (T)	°C	19,3	10,5	13,9	13,4	7,3	13,6	10	13,6	13,5	12,3	Δ3	Δ3
Turbidez	NTU	---	3,63	---	1,59	3,06	---	2,85	3,94	---	4,1	-	-
Caudal	(m3/s)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Fisicoquímico													
Demanda química de oxígeno	mg/L	3,9	---	8,4	---	---	8,4	---	---	7,8	---	40	40
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	---	<2	---	<2	< 2*	---	< 2	< 2	---	< 2*	15	15
Fosfatos	mg/L	---	<0,004	---	<0,004	< 0,004*	---	< 0,004	< 0,004	---	0,050*	-	-
Nitritos	mg/L	---	<0,004	---	<0,004	< 0,004*	---	< 0,004	< 0,004	---	0,0005*	10	10
Bicarbonatos	mg/L	11,6	7,3	10,0	9,7	22,8	39,2	21,8	30,0	23,8	30,5	518	-
Carbonatos	mg/L	<0,1	< 0,6	<0,1	< 0,6	< 0,6	<0,1	< 0,6	< 0,6	<0,1	< 0,6	-	-
Cromo VI	mg/L	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	< 0,002	<0,01	< 0,002	< 0,002	<0,01	< 0,002	-	-
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<0,01	0,039	<0,01	0,052	0,054	<0,01	0,023	0,031	<0,01	0,026	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	78	98	52	104	126	108	68	88	72	94	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	6,4	< 2	< 3,0	< 2	< 2	< 3,0	2	4	9,6	3	-	-
Cloruros	mg/L	0,60	0,581	0,60	0,971	1,288	6,58	1,265	2,304	1,59	2,252	500	-
Sulfatos	mg/L	36,9	39,32	21,3	38,96	42,28	25,0	18,47	19,95	18,3	20,19	1000	1000
Fluoruros	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	-
Alcalinidad total	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	25,2	-	-
Nitratos	mg/L	0,06	---	<0,05	---	0,215	<0,05	<0,002	0,019	<0,05	---	-	-
Amoniaco [1]	mg/L	<0,01	---	<0,01	---	---	<0,01	---	---	<0,01	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	---	<0,004	---	---	<0,004	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	<0,004	---	<0,004	---	---	<0,004	---	---	<0,004	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	< 0,016	---	< 0,016	---	---	< 0,016	---	---	< 0,016	---	-	-

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 11014/2018, 10755/2018, 10768/2018, 11460/2018, 10767/2018

(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA (Inspectorate), SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 5 de 9)

Zona de evaluación		Zona III										ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Qda. Sin nombre	Río Calasaya	Qda Vilaje	Río Calasaya			Río Chincune	Río Vizcachas	Río Chilota	Río Vizcachas		
Código del punto	Unidades	QS/N	RCala-3	RVila-1	RCala-4	RCala-2	RCala-1	RChin-1	RVizc-4	RChil-1	RVizc-5		
		08/09/2017	03/03/2018	08/09/2017	03/03/2018	04/03/2018	08/09/2017	04/03/2018	04/03/2018	08/09/2017	05/03/2018		
		13:30	08:30	12:20	10:15	08:30	15.00	11.30	12:40	16:30	10:10		
Metales totales												**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Plata total (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	-	-
Aluminio total (Al)	mg/L	0,058	0,163	0,028	0,227	0,274	0,091	0,113	0,264	0,074	0,189	5	5
Arsénico total (As)	mg/L	<0,007	< 0,00003	<0,007	< 0,00003	0,00111	<0,007	0,00419	0,00391	0,087	0,00343	0,1	0,2
Boro total (B)	mg/L	0,023	0,049	0,029	0,050	0,068	0,100	0,053	0,096	0,059	0,092	1	5
Bario total (Ba)	mg/L	0,018	0,0237	0,012	0,0142	0,0171	0,019	0,0229	0,0204	0,009	0,0243	0,7	**
Berilio total (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	0,1	0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	-	-
Calcio total (Ca)	mg/L	7,852	8,08	4,519	9,22	13,41	8,192	8,94	8,41	4,554	8,18	-	-
Cadmio total (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto total (Co)	mg/L	<0,001	0,00132	<0,001	< 0,00001	0,00129	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,05	1
Cromo total (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	0,1	1
Cobre total (Cu)	mg/L	<0,002	0,00288	<0,002	0,00276	0,00316	<0,002	0,00200	0,00242	<0,002	0,00251	0,2	0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,264	0,7966	0,225	0,5298	0,5958	0,700	0,5520	1,231	0,9715	0,5413	5	-
Mercurio total (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	0,001	0,01
Potasio total (K)	mg/L	3,74	4,65	2,90	4,49	5,51	5,05	3,72	4,32	3,07	4,20	-	-
Litio total (Li)	mg/L	<0,001	0,0025	<0,001	0,0048	0,0056	0,015	0,0032	0,0093	0,015	0,0083	2,5	2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	2,367	2,832	1,293	3,174	4,556	3,100	2,979	3,127	1,623	2,943	-	250
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,006	0,03666	0,005	0,02298	0,04484	0,031	0,04190	0,03283	0,040	0,02509	0,2	0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	-	-
Sodio total (Na)	mg/L	5,34	9,915	4,68	8,190	12,07	13,35	6,568	11,03	8,44	9,788	-	-
Níquel total (Ni)	mg/L	<0,002	0,0011	<0,002	0,0018	0,0019	<0,002	0,0016	0,0011	<0,002	0,0010	0,2	1
Fósforo total (P)	mg/L	0,13	0,040	0,05	0,029	0,030	0,03	0,067	0,052	0,07	0,049	---	---
Plomo total (Pb)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	0,0006	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	0,05	0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	-	-
Selenio total (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio total (Si)	mg/L	25,5	22,4	21,8	19,8	19,5	21,7	16,0	16,4	22,2	16,0	-	-
Estaño total (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	-	-
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,0702	0,0799	0,0459	0,0864	0,1230	0,0828	0,0800	0,0768	0,0385	0,0746	-	-
Titanio total (Ti)	mg/L	<0,001	0,0057	<0,001	0,0043	0,0050	<0,001	0,0048	0,0091	<0,001	0,0068	-	-
Talio total (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	-	-
Uranio (U)	mg/L	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	-	-
Vanadio total (V)	mg/L	<0,001	0,0015	<0,001	0,0020	0,0019	<0,001	0,0011	0,0020	<0,001	0,0020	-	-
Zinc total (Zn)	mg/L	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	0,0181	<0,004	< 0,0100	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	2	24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 13697/2018, 11460/2018

- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 6 de 9)

Zona de evaluación		Zona III									
Nombre del cuerpo de agua		Qda. Sin nombre	Río Calasaya	Qda Vilaje	Río Calasaya			Río Chincune	Río Vizcachas	Río Chilota	Río Vizcachas
Código del punto	Unidades	QS/N	RCala-3	RVila-1	RCala-4	RCala-2	RCala-1	RChin-1	RVizc-4	RChil-1	RVizc-5
		08/09/2017	03/03/2018	08/09/2017	03/03/2018	04/03/2018	08/09/2017	04/03/2018	04/03/2018	08/09/2017	05/03/2018
		13:30	08:30	12:20	10:15	08:30	15.00	11.30	12:40	16:30	10:10
Metales disueltos [c]											
Plata disuelta (Ag)	mg/L	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,015	0,149	0,022	0,181	0,227	0,024	0,057	0,106	0,015	0,084
Arsénico disuelto (As)	mg/L	<0,007	< 0,00003	<0,007	< 0,00003	0,00110	<0,007	0,00290	0,00338	0,085	0,00301
Boro disuelto (B)	mg/L	0,021	0,039	0,026	0,044	0,060	0,092	0,053	0,086	0,054	0,080
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,016	0,0237	0,010	0,0136	0,0170	0,010	0,0188	0,0168	0,006	0,0204
Berilio disuelto (Be)	mg/L	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	7,845	7,92	4,196	9,10	13,41	7,615	8,00	8,41	4,316	8,18
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	<0,001	0,00130	<0,001	< 0,00001	0,00126	<0,001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	<0,002	0,00288	<0,002	0,00276	0,00316	<0,002	0,00200	0,00372	<0,002	0,00251
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,033	0,6122	0,056	0,4085	0,4508	0,500	0,2470	0,3328	0,410	0,2742
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	3,48	4,54	2,40	4,42	5,51	4,38	2,96	4,14	2,73	3,98
Litio disuelto (Li)	mg/L	<0,001	0,0025	<0,001	0,0048	0,0056	0,006	0,0032	0,0093	0,0096	0,0083
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,292	2,805	1,177	3,098	4,556	2,697	2,908	3,127	1,501	2,943
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,004	0,03666	0,004	0,02298	0,04484	0,030	0,03205	0,02723	0,011	0,02144
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	<0,002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	< 0,00002
Sodio disuelto (Na)	mg/L	4,90	9,915	4,20	8,165	12,07	11,75	6,568	11,03	7,56	9,788
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	<0,002	0,0011	<0,002	0,0018	0,0019	<0,002	< 0,0002	0,0011	<0,002	0,0010
Fósforo disuelto (P)	mg/L	0,11	< 0,015	0,04	< 0,015	< 0,015	0,02	< 0,015	< 0,015	0,05	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	<0,006	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0600	0,0799	0,0436	0,0864	0,1230	0,0759	0,0720	0,0768	0,0369	0,0746
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	<0,001	0,0051	<0,001	0,0026	0,0035	<0,001	0,0014	0,0023	<0,001	0,0017
Talio disuelto (Tl)	mg/L	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	mg/L	---	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003
Vanadio disuelto (V)	mg/L	<0,001	0,0012	<0,001	0,0017	0,0018	<0,001	0,0009	0,0016	<0,001	0,0015
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	0,0181	<0,004	< 0,0100	0,0373	<0,004	< 0,0100
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	23,5	21,7	19,1	19,3	19,5	19,3	15,2	15,4	20,5	14,8

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 11460/2018

--- : Parámetro no evaluado

(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 7 de 9)

Zona de evaluación		Zona III									ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Tributario del río Chilota		Río Chilota					Río Vizcachas			
Código del punto	Unidades	R.Tr.Chil-1	R.Tr.Chil-2	RChil-3	RChil-4	RChil-5	RChil-2		RVizc-2			
		06/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	04/03/2018	06/09/2017	03/03/2018	06/09/2017	02/03/2018		
		08:00	13:05	13:00	12:00	11:45	14:00	07:30	12:30	12:00		
Parámetros in situ											**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Potencial de hidrogeno (pH)	unid de pH	7,84	7,35	7,53	7,75	8,88	8,65	8	7,84	7,58	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	uS/cm	53,8	55,6	95,7	117,8	117,7	175	175,1	166	161	2500	5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,82	6,3	6,42	6,8	7,88	6,68	7,08	6,88	6,57	≥ 4	≥ 5
Potencial Redox	mV	108,5	---	---	---	35,9	---	---	---	---	-	-
Temperatura (T)	°C	9	10,8	15,4	14,1	12,9	16,1	8,7	14,7	13,3	Δ3	Δ3
Turbidez	NTU	0,73	1,11	3,68	3,3	4,33	---	5,73	---	7,66	-	-
Caudal	(m3/s)	---	---	---	---	---	---	1,7645	---	---	-	-
Fisicoquímico												
Demanda química de oxígeno	mg/L	---	---	---	---	---	6,5	---	5,8	---	40	40
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2	<2	< 2	< 2	<2	---	< 2*	---	< 2	15	15
Fosfatos	mg/L	<0,009	<0,004	< 0,004	< 0,004	<0,004	---	< 0,004*	---	0,039	-	-
Nitritos	mg/L	0,0013	<0,004	< 0,004	< 0,004	<0,004	---	< 0,004*	---	< 0,0002	10	10
Bicarbonatos	mg/L	17,3	19,5	32,4	34,3	35,8	31,6	51,3	33,3	40,3	518	-
Carbonatos	mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	6,5	0,2	< 0,6	0,1	< 0,6	-	-
Cromo VI	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	<0,01	< 0,002	<0,01	< 0,002	-	-
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0,032	0,024	0,031	0,034	0,038	<0,01	0,041	0,04	0,047	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	30*	34	74	78	74	116	116	125	107	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	3*	5	4	4	7	7,2	6	8,8	9	-	-
Cloruros	mg/L	1,383	0,516	0,479	0,577	1,418	19,54	13,36	15,15	11,79	500	-
Sulfatos	mg/L	5,456	5,079	12,46	13,15	10,34	20,1	10,64	21,4	20,04	1000	1000
Fluoruros	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	**
Alcalinidad total	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Nitratos	mg/L	---	---	0,011	0,004	---	<0,05	<0,002*	<0,05	<0,008	-	-
Amoniaco [1]	mg/L	---	---	---	---	---	<0,01	---	0,0488	---	-	-
Cianuro Wad	mg/L	---	---	---	---	---	<0,004	---	<0,004	---	0,1	0,1
Cianuro Libre	mg/L	---	---	---	---	---	<0,004	---	<0,004	---	-	-
Cianuro Total	mg/L	---	---	---	---	---	< 0,016	---	< 0,016	---	-	-

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 11014/2018, 10755/2018, 10768/2018, 11460/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2).

(1) : Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).

--- : Parámetro no evaluado

- : No aplica para esta subcategoría

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo 91334L/17-MA (Inspectorate), SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975, J-00270977 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 8 de 9)

Zona de evaluación		Zona III									ECA para Agua [2] - Categoría 3	
Nombre del cuerpo de agua		Tributario del río Chilota		Río Chilota					Río Vizcachas			
Código del punto	Unidades	R.Tr.Chil-1	R.Tr.Chil-2	RChil-3	RChil-4	RChil-5	RChil-2		RVizc-2			
		06/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	04/03/2018	06/09/2017	03/03/2018	06/09/2017	02/03/2018		
		08:00	13:05	13:00	12:00	11:45	14:00	07:30	12:30	12:00		
Metales totales											**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	-	-
Aluminio total (Al)	mg/L	0,120	0,030	0,064	0,062	0,140	0,238	0,194	0,277	0,307	5	5
Arsénico total (As)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,02984	0,02960	0,05492	0,124	0,06320	0,085	0,03406	0,1	0,2
Boro total (B)	mg/L	0,037	0,038	0,029	0,039	0,088	0,286	0,239	0,276	0,175	1	5
Bario total (Ba)	mg/L	0,0156	0,0208	0,0108	0,0119	0,0149	0,012	0,0178	0,016	0,0214	0,7	**
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	0,1	0,1
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	-	-
Calcio total (Ca)	mg/L	2,48	3,63	6,55	6,62	7,4	8,943	11,77	8,869	10,17	-	-
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto total (Co)	mg/L	0,00034	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	0,05	1
Cromo total (Cr)	mg/L	0,0004	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	0,1	1
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00711	0,00295	0,00136	0,00100	0,00308	<0,002	0,00369	<0,002	0,00335	0,2	0,5
Hierro total (Fe)	mg/L	0,3887	0,0885	1,202	1,095	0,8843	0,669	0,8631	0,709	0,7710	5	-
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	0,001	0,01
Potasio total (K)	mg/L	4,12	2,99	3,70	3,80	4,34	3,51	4,28	3,74	4,47	v	-
Litio tota l(Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0042	0,0054	0,0151	0,038	0,0234	0,034	0,0173	2,5	2,5
Magnesio total (Mg)	mg/L	0,879	1,177	2,385	2,417	2,709	1,986	3,019	2,260	2,892	-	250
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,00951	0,00508	0,02226	0,02198	0,02497	0,039	0,03899	0,039	0,03027	0,2	0,2
Molibdeno total (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	0,00143	<0,002	0,00114	-	-
Sodio total (Na)	mg/L	4,162	3,485	8,197	8,549	10,21	18,57	17,85	18,85	15,06	-	-
Níquel total (Ni)	mg/L	0,0017	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	0,2	1
Fósforo total (P)	mg/L	0,031	< 0,015	0,069	0,067	0,064	0,06	0,058	0,05	0,053	-	-
Plomo total (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	0,05	0,05
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	0,00118	<0,006	0,00104	-	-
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio total (Si)	mg/L	18,5	15,5	23,4	24,4	20,6	23,1	20,9	21,4	18,2	-	-
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	-	-
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,0238	0,0372	0,0505	0,0510	0,0556	0,1365	0,1483	0,1234	0,1179	-	-
Titanio total (Ti)	mg/L	0,008	0,0015	0,0056	0,0055	0,0092	<0,001	0,0129	<0,001	0,0157	-	-
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	-	-
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003	-	-
Vanadio total (V)	mg/L	0,0020	0,0018	0,0033	0,0029	0,0040	<0,001	0,0037	<0,001	0,0033	-	-
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	2	24

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 13697/2018, 11460/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: Riego de vegetales (D1)

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(2) : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.1.2-3. Resultados de agua superficial de la zona III (página 9 de 9)

Zona de evaluación		Zona III								
Nombre del cuerpo de agua		Tributario del río Chilota		Río Chilota					Río Vizcachas	
Código del punto	Unidades	R.Tr.Chil-1	R.Tr.Chil-2	RChil-3	RChil-4	RChil-5	RChil-2		RVizc-2	
		06/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	04/03/2018	06/09/2017	03/03/2018	06/09/2017	02/03/2018
		08:00	13:05	13:00	12:00	11:45	14:00	07:30	12:30	12:00
Metales disueltos [3]										
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	<0,002	< 0,000003	<0,002	< 0,000003
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,089	0,173	0,022	0,024	0,038	0,030	0,042	0,034	0,144
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,02446	0,02484	0,04707	0,120	0,05452	0,080	0,02747
Boro disuelto (B)	mg/L	0,032	0,038	0,025	0,039	0,076	0,263	0,193	0,255	0,175
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0132	0,0180	0,0091	0,0098	0,0097	0,009	0,0141	0,012	0,0169
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002	<0,0005	< 0,00002
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,01	< 0,00002	<0,01	< 0,00002
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	2,28	3,63	6,55	6,62	7,4	8,523	11,77	8,203	10,17
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001	<0,001	< 0,00001
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001	<0,001	< 0,0001
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00675	0,00295	0,00299	0,00287	0,00308	<0,002	0,00369	<0,002	0,02989
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,2789	0,0885	0,6884	0,6407	0,4389	0,254	0,4558	0,278	0,3943
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003	<0,0001	< 0,00003
Potasio disuelto (K)	mg/L	3,88	2,94	3,65	3,76	4,34	3,19	4,24	3,73	4,28
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0042	0,0054	0,0151	0,027	0,0234	0,027	0,0170
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	0,804	1,177	2,385	2,417	2,709	1,939	3,019	2,119	2,892
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00865	0,00508	0,02019	0,01831	0,01316	0,020	0,03518	0,021	0,06553
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,002	0,00143	<0,002	0,00095
Sodio disuelto (Na)	mg/L	4,032	3,485	8,197	8,549	10,21	16,83	17,85	16,59	15,06
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0017	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002	<0,002	< 0,0002
Fósforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	0,022	0,022	0,03	0,04	< 0,015	0,04	< 0,015
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,001	< 0,0002	<0,001	< 0,0002
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	<0,006	0,00111	<0,006	< 0,00004
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	<0,006	< 0,0004	<0,006	< 0,0004
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003	<0,003	< 0,00003
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0220	0,0372	0,0505	0,0510	0,0556	0,1313	0,1483	0,1144	0,1179
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	0,0034	< 0,0002	0,0023	0,0019	0,0024	<0,001	0,0025	<0,001	0,0031
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	<0,007	< 0,00002	<0,007	< 0,00002
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003	---	< 0,000003
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0019	0,0016	0,0026	0,0024	0,0032	<0,001	0,0029	<0,001	0,0022
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	0,0312	0,0181	< 0,0100	<0,004	< 0,0100	<0,004	0,2908
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	17,4	14,9	22,7	23,4	20,1	21,3	19,8	19,5	17,2

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 11460/2018

--- : Parámetro no evaluado

(3) : No aplica para la comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua

Nota:

a. Los códigos de puntos de muestreo fueron modificados en las cadenas de custodia correspondientes al monitoreo de época húmeda (2018), las equivalencias respectivas se encuentran en el reporte de campo N.° 019-2018-STEC

b. Resultados del monitoreo de época seca (2017) se encuentran en los informes de ensayo SAA-17/02159 (AGQ) y J-00270975 (ENVIROLAB) presentes en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

ANEXO A.1.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de agua subterránea

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.3-1 Resultados de agua subterránea (manantiales) – marzo 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 1 de 5)

Parámetros	Código	FSara-5	FSara-9	FSara-7	FSara-6	FQue-1	FChara-1	FChara-3	FChara-5	FChara-8	ECA para Agua (1) - Categoría 3	
		ASB-08	ASB-05	ASB-06	ASB-07	ASB-09	ASB-02	ASB-01	ASB-03	ASB-04		
	Fecha	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	11/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018		
	Hora	13:35	11:40	12:30	13:00	09:00	09:10	08:10	10:00	11:30		
Mediciones in situ											**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Potencial de hidrógeno (pH)	Unid. de pH	8,14	8,14	7,88	8,14	7,97	7,7	7,58	7,68	7,8	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	49,5	49,5	48,6	49,5	359	108,5	79,8	117,5	141,8	<2000	<= 5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,57	6,57	6,56	6,57	7,98	6,84	6,46	6,07	6,76	>=4	>5
Potencial Redox	mV	98,4	98,4	139,3	98,4	157,1	---	---	---	---	-	-
Temperatura (T)	°C	12,4	12,4	12,1	12,4	11,8	10	14,1	14,1	14,6	-	-
Turbidez	(NTU)	0,38	0,38	1,26	0,38	2,11	3,74	0,37	1,59	0,6	-	-
Físico químicos											**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Bicarbonatos	mg HCO_3^- /L	23,1	23,1	23,4	22,6	51,5	64,8	36,7	56,6	62,4	370	-
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5	-
Cloruros	mg/L	0,583	0,921	0,937	0,638	3,837	1,135	1,558	2,457	5,527	100-700	-
Sulfatos	mg SO4-2/L	3,161	3,188	3,229	3,573	121,4	1,306	6,440	6,056	10,88	300	500
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,1	1
Alcalinidad total	mg CaCO3/L	---	---	---	---	---	---	30,3	---	---	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	30	31	30	31	242	64	49	72	96	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	5	< 2	4	4	-	-

Fuente: Informes de ensayo ALS: 26223-2018 y 12472-2018, Suplemento al informe de ensayo ALS 12829-2018

- : No aplica para esta subcategoría
--- : Parámetro no evaluado
(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-1 Resultados de agua subterránea (manantiales) – marzo 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 2 de 5)

Parámetros	Código	FSara-5	FSara-9	FSara-7	FSara-6	FQue-1	FChara-1	FChara-3	FChara-5	FChara-8	ECA para Agua (1) - Categoría 3	
		ASB-08	ASB-05	ASB-06	ASB-07	ASB-09	ASB-02	ASB-01	ASB-03	ASB-04		
	Fecha	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	11/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018		
	Hora	13:35	11:40	12:30	13:00	09:00	09:10	08:10	10:00	11:30		
Metales totales											**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Plata Total	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,081	0,076	0,028	0,112	0,014	5	5
Arsénico Total	mg/L	0,00094	0,00107	0,00087	0,00095	< 0,00003	< 0,00003	0,00076	0,00130	0,00182	0,05	0,1
Boro Total	mg/L	0,022	0,032	0,030	0,023	0,045	0,060	0,055	0,059	0,071	0,5-6	5
Bario Total	mg/L	0,0036	0,0034	0,0040	0,0036	0,0263	0,0465	0,0179	0,0404	0,0143	0,7	-
Berilio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	-	0,1
Bismuto Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	-	-
Calcio Total	mg/L	3,28	3,01	3,00	3,31	37,54	7,61	5,96	7,57	9,91	-	-
Cadmio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00132	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01
Cobalto Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00041	0,00047	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-	-
Cobre Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,01519	0,00239	< 0,00003	0,00170	0,00073	0,2	0,5
Hierro Total	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,1278	0,9816	0,0159	0,1155	0,0154	1	1
Mercurio Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio Total	mg/L	2,65	2,66	2,62	2,66	3,72	5,60	4,00	6,56	5,38	-	-

Fuente: Informes de ensayo ALS: 26223-2018 y Suplemento al informe de ensayo ALS 12829-2018

- : No aplica para esta subcategoría
--- : Parámetro no evaluado
(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-1 Resultados de agua subterránea (manantiales) – marzo 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 3 de 5)

Parámetros	Código	FSara-5	FSara-9	FSara-7	FSara-6	FQue-1	FChara-1	FChara-3	FChara-5	FChara-8	ECA para Agua (1) - Categoría 3	
		ASB-08	ASB-05	ASB-06	ASB-07	ASB-09	ASB-02	ASB-01	ASB-03	ASB-04		
	Fecha	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	11/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018		
	Hora	13:35	11:40	12:30	13:00	09:00	09:10	08:10	10:00	11:30		
											Riego de vegetales	Bebida de animales
Litio Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0021	< 0,0001	< 0,0001	0,0025	0,0064	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	1,132	1,120	1,085	1,139	10,45	4,402	2,915	3,690	5,393	150	150
Manganeso Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,06449	0,05836	0,00100	0,00560	0,00224	0,2	0,2
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00076	< 0,00002	< 0,00002	0,00075	0,00226	-	-
Sodio Total	mg/L	3,200	3,237	3,190	3,260	13,07	6,617	4,387	6,984	9,083	-	-
Níquel Total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0016	0,0013	0,0004	0,0005	< 0,0002	0,2	0,2
Fósforo Total	mg/L	0,027	0,029	0,028	0,031	0,039	0,037	0,053	0,151	0,034	-	-
Plomo Total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0006	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,05	0,05
Antimonio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00052	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	-	-
Selenio Total	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Silicio Total	mg/L	17,6	17,9	17,9	17,7	14,5	23,3	22,8	30,0	31,8	-	-
Estaño Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	-	-
Estroncio Total	mg/L	0,0368	0,0367	0,0358	0,0368	0,2044	0,1026	0,0803	0,1001	0,1026	-	-
Titanio Total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0052	0,0077	0,0028	0,0098	0,0016	-	-
Talio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	-	-
Uranio Total	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	-	-
Vanadio Total	mg/L	0,0039	0,0039	0,0038	0,0039	0,0007	0,0028	0,0044	0,0071	0,0079	-	-
Zinc Total	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,2080	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	2	24

Fuente: Informes de ensayo ALS: 26223-2018 y Suplemento al informe de ensayo ALS 12829-2018

- : No aplica para esta subcategoría
--- : Parámetro no evaluado
(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-1. Resultados de agua subterránea (manantiales) – marzo 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 4 de 5)

Parámetros	Código	FSara-5	FSara-9	FSara-7	FSara-6	FQue-1	FChara-1	FChara-3	FChara-5	FChara-8
		ASB-08	ASB-05	ASB-06	ASB-07	ASB-09	ASB-02	ASB-01	ASB-03	ASB-04
	Fecha	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	11/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018
	Hora	13:35	11:40	12:30	13:00	09:00	09:10	08:10	10:00	11:30
Metales disueltos [2]										
Plata Disuelta	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio Disuelto	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,076	< 0,002	0,011	< 0,002
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00084	0,00091	0,00087	0,00093	< 0,00003	< 0,00003	0,00067	0,00114	0,00182
Boro Disuelto	mg/L	0,020	0,032	0,030	0,023	0,030	0,046	0,044	0,051	0,068
Bario Disuelto	mg/L	0,0036	0,0034	0,0034	0,0035	0,0257	0,0406	0,0164	0,0379	0,0138
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio Disuelto	mg/L	3,05	2,91	2,87	3,31	37,54	7,24	5,43	7,57	9,91
Cadmio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00123	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,01299	0,00150	< 0,00003	0,00095	0,00063
Hierro Disuelto	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0268	0,4708	< 0,0004	0,0237	< 0,0004
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio Disuelto	mg/L	2,65	2,66	2,62	2,66	3,71	5,28	3,73	6,56	5,26

Fuente: Informes de ensayo ALS: 26223-2018 y Suplemento al informe de ensayo ALS 12829-2018

(2) : No aplican para la comparación con ningún ECA.

Tabla A.1.3-1. Resultados de agua subterránea (manantiales) – marzo 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 5 de 5)

Parámetros	Código	FSara-5	FSara-9	FSara-7	FSara-6	FQue-1	FChara-1	FChara-3	FChara-5	FChara-8
		ASB-08	ASB-05	ASB-06	ASB-07	ASB-09	ASB-02	ASB-01	ASB-03	ASB-04
	Fecha	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	11/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018
	Hora	13:35	11:40	12:30	13:00	09:00	09:10	08:10	10:00	11:30
Metales disueltos [2]										
Litio Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0020	< 0,0001	< 0,0001	0,0025	0,0064
Magnesio Disuelto	mg/L	1,114	1,103	1,085	1,139	10,45	4,178	2,735	3,636	5,327
Manganeso Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,06431	0,05352	0,00056	0,00420	0,00103
Molibdeno Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00076	< 0,00002	< 0,00002	0,00074	0,00226
Sodio Disuelto	mg/L	3,200	6,523	3,19	3,260	13,07	6,327	4,142	6,984	9,083
Níquel Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0006	0,0006	< 0,0002	0,0005	< 0,0002
Fósforo Disuelto	mg/L	0,027	0,029	0,028	0,031	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,093	0,034
Plomo Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Antimonio Disuelto	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00044	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio Disuelto	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Silicio Disuelto	mg/L	17,3	17,7	17,9	17,7	13,5	22,2	21,3	28,8	31,7
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio Disuelto	mg/L	0,0347	0,0367	0,0358	0,0368	0,2044	0,1006	0,0748	0,0978	0,1001
Titanio Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0015	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio Disuelto	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Vanadio Disuelto	mg/L	0,0039	0,0039	0,0035	0,0039	0,0005	0,0019	0,0038	0,0069	0,0076
Zinc Disuelto	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,2080	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100

Fuente: Informes de ensayo ALS: 26223-2018 y Suplemento al informe de ensayo ALS 12829-2018

(2) : No aplican para la comparación con ningún ECA.

Tabla A.1.3-2. Resultados de agua subterránea (manantiales) – junio 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 1 de 5)

Parámetros	Código	M-Qui-04	M-Mil-04	M-Mil-09	M-Altt-01	M-Sar-13	M-Sar-12	M-Cha-10	M-Sal-03	M-Cor-04	M-Cor-05	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
	Fecha	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018		
	Hora	10:20	12:20	14:10	12:10	14:15	14:50	15:40	10:20	10:47	11:45		
Mediciones in situ												**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unid. de pH	6,88	8,14	6,96	6,92	7,2	7,47	7,43	6,71	6,99	6,69	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad Eléctrica (CE)	µS/cm	94,6	60,3	97,2	143	99,8	98	144,5	1994	1584	1479	<2000	<= 5000
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7,06	6,63	5,01	5,22	6,59	7,91	7,41	2,45	6,29	6,69	>=4	>5
Temperatura (T)	°C	14,1	10,5	12,7	13,3	12,4	5,2	6,4	14,7	14,7	13,4	-	-
Físico químicos												**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	---	---	---	---	---	---	41,4	---	---	---	-	-
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	47,2	16,9	51,8	61,8	45,6	48,0	50,5	76,3	50,2	42,7	370	-
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5	-
Sulfuro	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,101	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05	0,05
Cloruros	mg/L	2,131	0,589	2,043	6,631	1,964	2,217	8,547	418,4	307,00	281,9	100-700	-
Fluoruros	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	0,762	---	---	1	2
Nitratos	mg NO_3^- - N/L	< 0,002	0,270	0,186	0,354	0,051	< 0,002	0,496	< 0,002	< 0,002	< 0,002	10	50
Nitrito	mg NO_2^- - N/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,06	1
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	6,197	12,79	5,402	11,29	4,918	5,288	17,64	294,3	285,8	255,4	300	500
Sólidos Totales Disueltos (STD)	mg/L	71	53	83	126	65	66	104	1403	1206	1024	-	-

Fuente: Informes de ensayo ALS: 31312-2018 / 31645-2018 / 32374-2018

: Puntos de muestreo que incumplen los ECA Agua Cat. 3 Bebida de animales y Cat. 3 Riego de vegetales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-2. Resultados de agua subterránea (manantiales) – junio 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 2 de 5)

Parámetros	Código	M-Qui-04	M-Mil-04	M-Mil-09	M-Altt-01	M-Sar-13	M-Sar-12	M-Cha-10	M-Sal-03	M-Cor-04	M-Cor-05	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
	Fecha	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018		
	Hora	10:20	12:20	14:10	12:10	14:15	14:50	15:40	10:20	10:47	11:45		
Metales totales												Riego de vegetales	Bebida de animales
Plata Total	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003*	0,05	0,05
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	0,022	0,022	0,029	0,134	0,291	1,503	< 0,002	0,325	0,144*	5	5
Arsénico Total	mg/L	< 0,00003	0,00206	< 0,00003	0,00145	0,00144	0,00132	0,00245	0,00276	0,02505	0,02590*	0,05	0,1
Boro Total	mg/L	0,044	0,034	0,045	0,078	0,048	0,050	0,101	4,811	3,053	3,177*	0,5-6	5
Bario Total	mg/L	0,0160	0,0041	0,0042	0,0089	0,0048	0,0068	0,0236	0,1132	0,0203	0,0202*	0,7	-
Berilio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002*	-	0,1
Bismuto Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002*	-	-
Calcio Total	mg/L	7,99	5,35	7,78	11,77	6,88	6,93	19,46	134,3	146,7	140,8*	-	-
Cadmio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001*	0,005	0,01
Cobalto Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001*	0,05	1
Cromo Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001*	-	-
Cobre Total	mg/L	0,00193	< 0,00003	< 0,00003	0,00917	0,01731	0,06958	0,01194	< 0,00003	0,00213	0,00122*	0,2	0,5
Hierro Total	mg/L	0,1729	< 0,0004	0,0383	0,0182	0,1011	0,2554	1,158	0,4995	1,101	0,1619*	1	1
Mercurio Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003*	0,001	0,001
Potasio Total	mg/L	2,77	2,02	4,01	4,92	3,93	3,49	1,39	7,05	1,45	1,58*	-	-
Litio Total	mg/L	0,0015	0,0018	0,0026	0,0030	0,0034	0,0026	0,0014	0,5203	0,4814	0,4225*	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	1,944	1,323	3,163	5,999	2,735	3,340	2,584	23,43	5,179	4,931*	150	150

Fuente: Informes de ensayo ALS: 31312-2018 / 31645-2018 / 31671-2018 / 31673-2018 / 32374-2018

* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL – DA

- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-2. Resultados de agua subterránea – junio 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 3 de 5)

Parámetros	Código	M-Qui-04	M-Mil-04	M-Mil-09	M-Altt-01	M-Sar-13	M-Sar-12	M-Cha-10	M-Sal-03	M-Cor-04	M-Cor-05	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
	Fecha	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018		
	Hora	10:20	12:20	14:10	12:10	14:15	14:50	15:40	10:20	10:47	11:45		
Metales totales												**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Manganeso Total	mg/L	0,02441	< 0,00003	< 0,00003	0,00288	0,02384	0,03867	0,18054	0,13746	0,02817	0,01127*	0,2	0,2
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00285	0,01622	0,01599*	-	-
Sodio Total	mg/L	7,188	4,205	6,797	8,252	6,365	6,003	9,797	237,2	184,9	170,3*	-	-
Níquel Total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0012	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002*	0,2	0,2
Fósforo Total	mg/L	0,045	0,093	0,042	0,043	0,055	0,064	0,093	0,053	0,118	0,073*	-	-
Plomo Total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0013	0,0137	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002*	0,05	0,05
Antimonio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004*	-	-
Selenio Total	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004*	0,05	0,05
Silicio Total	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-
Estaño Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003*	-	-
Estroncio Total	mg/L	0,0805	0,0545	0,0755	0,1262	0,0778	0,0863	0,0682	1,112	0,7972	0,6551*	-	-
Titanio Total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0067	0,0111	0,0724	< 0,0002	0,0210	0,0073*	-	-
Talio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002*	-	-
Uranio Total	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,001540	0,001595*	-	-
Vanadio Total	mg/L	0,0014	0,0061	0,0018	0,0061	0,0062	0,0044	0,0055	0,0012	0,0015	0,0009*	-	-
Zinc Total	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,0278	< 0,0100	0,0146	< 0,0100*	2	24

Fuente: Informes de ensayo ALS: 31312-2018 / 31645-2018 / 31671-2018 / 31673-2018 / 32374-2018

* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL – DA

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-2. Resultados de agua subterránea – junio 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 4 de 5)

Parámetros	Código	M-Qui-04	M-Mil-04	M-Mil-09	M-Altt-01	M-Sar-13	M-Sar-12	M-Cha-10	M-Sal-03	M-Cor-04	M-Cor-05
	Fecha	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018
	Hora	10:20	12:20	14:10	12:10	14:15	14:50	15:40	10:20	10:47	11:45
Metales disueltos [2]											
Plata Disuelta	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio Disuelto	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,022	< 0,002	0,032	0,023
Arsénico Disuelto	mg/L	< 0,00003	0,00202	< 0,00003	0,00145	0,00129	0,00106	< 0,00003	0,00246	0,01157	0,02257
Boro Disuelto	mg/L	0,037	0,019	0,044	0,078	0,048	0,050	0,092	4,627	3,053	2,719
Bario Disuelto	mg/L	0,0132	0,0037	0,0042	0,0089	0,0017	0,0021	0,0057	0,1132	0,0181	0,0176
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio Disuelto	mg/L	7,61	5,35	7,78	11,68	6,14	6,38	18,03	134,3	146,7	139,9
Cadmio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre Disuelto	mg/L	0,00128	< 0,00003	< 0,00003	0,00755	0,00183	0,00332	0,00171	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Hierro Disuelto	mg/L	0,0428	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0326	< 0,0004	0,4078	0,0459	0,0238
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio Disuelto	mg/L	2,68	2,02	3,84	4,92	3,54	3,26	0,99	7,05	1,44	1,56
Litio Disuelto	mg/L	0,0014	0,0018	0,0026	0,0030	0,0033	0,0021	< 0,0001	0,5203	0,4814	0,4225
Magnesio Disuelto	mg/L	1,873	1,295	3,055	5,999	2,524	3,079	2,260	23,43	5,092	4,903

Fuente: Informes de ensayo ALS: 31312-2018 / 31645-2018 / 32374-2018

(2) : No aplican para la comparación con ningún ECA

Tabla A.1.3-2. Resultados de agua subterránea – junio 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 5 de 5)

Parámetros	Código	M-Qui-04	M-Mil-04	M-Mil-09	M-Altt-01	M-Sar-13	M-Sar-12	M-Cha-10	M-Sal-03	M-Cor-04	M-Cor-05
	Fecha	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018
	Hora	10:20	12:20	14:10	12:10	14:15	14:50	15:40	10:20	10:47	11:45
Metales disueltos [2]											
Manganeso Disuelto	mg/L	0,01323	< 0,00003	< 0,00003	0,00253	< 0,00003	0,00239	0,00690	0,13746	0,00525	0,00191
Molibdeno Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00285	0,01622	0,01591
Sodio Disuelto	mg/L	6,926	4,148	6,637	8,252	6,018	5,806	9,797	237,2	184,9	170,3
Níquel Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Fosforo Disuelto	mg/L	< 0,015	0,093	< 0,015	0,043	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,042	< 0,015	< 0,015
Plomo Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Antimonio Disuelto	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio Disuelto	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio Disuelto	mg/L	0,0769	0,0545	0,0694	0,1219	0,0740	0,0804	0,0593	1,112	0,7972	0,6551
Titanio Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio Disuelto	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,001117
Vanadio Disuelto	mg/L	0,0011	0,0059	0,0014	0,0061	0,0049	0,0037	0,0016	0,0012	< 0,0001	< 0,0001
Zinc Disuelto	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100

Fuente: Informes de ensayo ALS: 31312-2018 / 31645-2018 / 32374-2018

(2) : No aplican para la comparación con ningún ECA

Tabla A.1.3-3. Resultados de agua subterránea (piezómetros) – junio 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 1 de 5)

Parámetros	Código	MQ-23	MQ-27	MQ-39	PAP-14-02	PCM-3	PCP-1	CD-2B	S-COR-08-03	S-COR-08-01	PMP-2	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
	Fecha	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	11/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	10/06/2018		
	Hora	16:50	13:30	10:42	12:30	15:10	14:12	14:10	10:45	09:30	12:42		
Mediciones in situ												**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unid. de pH	4,1	7,4	4,01	7,66	7,45	7,86	7	6,96	7,15	8,1	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad Eléctrica (CE)	µS/cm	1452	258	2570	332	1134	1562	1538	1636	1717	1668	<2000	<= 5000
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	4,66	2,31	2,82	5,64	3,39	2,11	1,55	2,51	2,58	2,2	>=4	>5
Temperatura (T)	°C	12,5	12,3	17,5	19,5	19,6	17,5	17,9	15,2	17,6	20,7	-	-
Fisicoquímicos												**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	---	---	---	---	---	22,9	---	---	---	---	-	-
Bicarbonatos	mg HCO_3^-/L	< 1,2	88,4	< 1,2	133,7	200,8	27,9	129,8	29,3	187,3	40,5	370	-
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5	-
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,083	0,147	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05	0,05
Cloruros	mg/L	9,939	2,234	8,086	15,48	23,13	305,0	132,1	293,6	263,3	256,6	100-700	**
Fluoruros	mg/L	---	---	---	---	---	---	0,566	1,688	1,471	1,337	1	2
Nitratos	mg NO_3 - N/L	1,719	0,012	< 0,002	1,038	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	10	50
Nitritos	mg NO_2 - N/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,06	1
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	728,3	48,38	1769	34,12	389,7	242,2	515,4	357,2	406,9	408,1	300	500
Sólidos Totales Disueltos (STD)	mg/L	1168	189	2892	231	918	974	1158	1151	1169	1101	-	-

Fuente: Informes de ensayo ALS: 30706-2018 / 31078-2018 / 31085-2018 / 31267-2018 / 31641-2018 / 32377-2018

: Puntos de muestreo que incumplen los ECA Agua Cat. 3: Bebida de animales y Cat. 3 Riego de vegetales

: Puntos de muestreo que incumplen los ECA Agua Cat. 3: Riego de vegetales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-3. Resultados de agua subterránea (piezómetros) – junio 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 2 de 5)

Parámetros	Código	MQ-23	MQ-27	MQ-39	PAP-14-02	PCM-3	PCP-1	CD-2B	S-COR-08-03	S-COR-08-01	PMP-2	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
	Fecha	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	11/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	10/06/2018		
	Hora	16:50	13:30	10:42	12:30	15:10	14:12	14:10	10:45	09:30	12:42		
Metales totales												**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Plata Total	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05
Aluminio Total	mg/L	4,792	0,390	9,929	0,346	0,698	0,761	< 0,002	0,074	0,066	2,489	5	5
Arsénico Total	mg/L	< 0,00003	0,00044	0,00103	0,00936	0,00440	0,06636	0,00874	0,00882	0,01400	0,00630	0,05	0,1
Boro Total	mg/L	0,228	0,044	0,095	0,169	0,332	3,401	1,363	3,112	2,772	2,265	0,5-6	5
Bario Total	mg/L	0,0231	0,0377	0,0200	0,0128	0,0274	0,0351	0,0111	0,0405	0,0429	0,0751	0,7	-
Berilio Total	mg/L	0,00205	< 0,00002	0,00883	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00036	-	0,1
Bismuto Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00029	-	
Calcio Total	mg/L	166,2	33,37	238,5	34,00	113,0	122,5	220,9	171,5	164,1	135,3	-	-
Cadmio Total	mg/L	0,00455	< 0,00001	0,02654	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00028	0,005	0,01
Cobalto Total	mg/L	0,06241	0,00039	0,3325	< 0,00001	< 0,00001	0,00034	< 0,00001	< 0,00001	0,00032	0,00177	0,05	1
Cromo Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0047	0,0022	0,0024	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0084	-	-
Cobre Total	mg/L	17,71	0,23085	508,5	0,01234	0,00963	0,01095	< 0,00003	0,00263	0,00158	0,01773	0,2	0,5
Hierro Total	mg/L	0,5182	0,7689	42,81	0,6095	4,105	0,7326	0,4256	0,0759	0,8322	3,190	1	1
Mercurio Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001
Potasio Total	mg/L	9,14	2,66	16,28	1,91	11,76	1,89	2,03	2,78	9,03	2,45	-	-
Litio Total	mg/L	0,0524	0,0055	0,0883	0,0131	0,0838	0,5428	0,0767	0,2880	0,1894	0,1553	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	55,11	5,193	82,70	10,57	48,48	4,504	20,15	2,746	22,64	5,263	150	150
Manganeso	mg/L	3,259	0,20696	19,40	0,02101	0,6440	0,13478	0,11749	0,28596	0,8836	0,18923	0,2	0,2
Molibdeno Total	mg/L	0,00221	0,04870	0,02360	0,00346	0,00609	0,01288	0,00828	0,01486	0,01861	0,03077	-	-
Sodio Total	mg/L	61,53	8,780	56,79	19,88	55,24	188,2	72,28	178,5	174,0	223,6	-	-
Níquel Total	mg/L	0,0234	0,0009	0,1458	0,0029	0,0017	0,0013	< 0,0002	0,0009	0,0009	0,0029	0,2	0,2
Fósforo Total	mg/L	0,105	0,093	0,458	0,212	0,181	0,089	< 0,015	0,126	0,212	0,181	-	-
Plomo Total	mg/L	0,0329	0,0132	0,0046	0,0041	0,0265	0,0353	< 0,0002	0,0087	0,0030	0,0763	0,05	0,05

Fuente: Informes de ensayo ALS: 30706-2018 / 31077-2018 / 31078-2018 / 31085-2018 / 31267-2018 / 31641-2018 / 32377-2018

: Puntos de muestreo que incumplen los ECA Agua Cat. 3: Bebida de animales y Cat. 3 Riego de vegetales

: Puntos de muestreo que incumplen los ECA Agua Cat. 3: Riego de vegetales

- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-3. Resultados de agua subterránea (piezómetros) – junio 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 3 de 5)

Parámetros	Código	MQ-23	MQ-27	MQ-39	PAP-14-02	PCM-3	PCP-1	CD-2B	S-COR-08-03	S-COR-08-01	PMP-2	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
	Fecha	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	11/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	10/06/2018		
	Hora	16:50	13:30	10:42	12:30	15:10	14:12	14:10	10:45	09:30	12:42		
Metales totales												**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Antimonio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00309	0,00267	0,00035	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00063	-	-
Selenio Total	mg/L	0,0045	< 0,0004	0,0110	< 0,0004	0,0018	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05
Estaño Total	mg/L	0,00061	0,00054	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00064	< 0,00003	< 0,00003	0,00026	0,00071	-	-
Estroncio Total	mg/L	1,006	0,2112	0,9358	0,1337	0,1418	0,5492	0,8479	1,356	0,8383	1,581	-	-
Titanio Total	mg/L	0,0097	0,0145	< 0,0002	0,0138	0,0290	0,0379	0,0015	0,0041	0,0043	0,0918	-	-
Talio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00040	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	-	-
Uranio Total	mg/L	0,001515	< 0,000003	0,018920	0,003678	< 0,000003	< 0,000003	0,000611	< 0,000003	0,001515	0,003271	-	-
Vanadio Total (V)	mg/L	< 0,0001	0,0007	0,0065	0,0103	0,0012	0,0012	< 0,0001	0,0006	0,0003	0,0094	-	-
Zinc Total (Zn)	mg/L	0,4924	0,0311	4,274	0,0423	0,0385	0,0395	0,0151	0,0213	0,0159	0,0340	2	24

Fuente: Informes de ensayo ALS: 30706-2018 / 31077-2018 / 31078-2018 / 31085-2018 / 31267-2018 / 31641-2018 / 32377-2018

: Puntos de muestreo que incumplen los ECA Agua Cat. 3: Riego de vegetales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-3. Resultados de agua subterránea (piezómetros) – junio 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 4 de 5)

Parámetros	Código	MQ-23	MQ-27	MQ-39	PAP-14-02	PCM-3	PCP-1	CD-2B	S-COR-08-03	S-COR-08-01	PMP-2
	Fecha	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	11/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	10/06/2018
	Hora	16:50	13:30	10:42	12:30	15:10	14:12	14:10	10:45	09:30	12:42
Metales disueltos (3)											
Plata Disuelta	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio Disuelto	mg/L	4,503	0,012	9,929	0,054	< 0,002	0,019	< 0,002	< 0,002	0,009	0,012
Arsénico Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,00103	0,00915	0,00276	0,06542	0,00874	0,00856	0,01369	0,00385
Boro Disuelto	mg/L	0,202	0,039	0,095	0,131	0,285	3,401	1,321	2,860	2,740	2,001
Bario Disuelto	mg/L	0,0162	0,0295	0,0075	0,0068	0,0112	0,0208	0,0111	0,0291	0,0415	0,0184
Berilio Disuelto	mg/L	0,00200	< 0,00002	0,00870	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio Disuelto	mg/L	162,8	33,37	233,1	32,79	113,0	122,4	220,9	171,5	164,1	129,1
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00442	< 0,00001	0,02654	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto Disuelto	mg/L	0,06014	< 0,00001	0,33250	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00029	< 0,00001
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre Disuelto	mg/L	16,98	0,08290	505,4	0,00569	< 0,00003	0,00054	< 0,00003	0,00115	0,00049	< 0,00003
Hierro Disuelto	mg/L	0,0553	0,0848	40,12	0,0863	0,7694	0,0412	0,4256	0,0093	0,6346	0,0153
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio Disuelto	mg/L	8,79	2,66	16,10	1,77	11,60	1,73	2,03	2,78	9,03	1,98

Fuente: Informes de ensayo ALS: 30706-2018 / 31078-2018 / 31085-2018 / 31267-2018 / 31641-2018 / 32377-2018

(3) : No aplican para la comparación con ningún ECA

Tabla A.1.3-3. Resultados de agua subterránea (piezómetros) – junio 2018 comparados con el ECA para agua 2008 (página 5 de 5)

Parámetros	Código	MQ-23	MQ-27	MQ-39	PAP-14-02	PCM-3	PCP-1	CD-2B	S-COR-08-03	S-COR-08-01	PMP-2
	Fecha	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	11/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	10/06/2018
	Hora	16:50	13:30	10:42	12:30	15:10	14:12	14:10	10:45	09:30	12:42
Metales disueltos [3]											
Litio Disuelto	mg/L	0,0516	0,0055	0,0883	0,0111	0,0798	0,5428	0,0767	0,2757	0,1894	0,1439
Magnesio Disuelto	mg/L	54,35	5,193	80,64	10,00	48,48	4,356	20,15	2,710	22,64	4,369
Manganeso Disuelto	mg/L	3,153	0,18936	18,79	0,00534	0,6069	0,10903	0,11749	0,00716	0,8836	0,11754
Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00110	0,04870	0,02360	0,00336	0,00609	0,01288	0,00828	0,01486	0,01861	0,02922
Sodio Disuelto	mg/L	60,74	8,780	56,13	18,70	54,74	188,2	72,28	178,5	173,5	218,4
Níquel Disuelto	mg/L	0,0232	0,0006	0,1458	0,0012	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0009	< 0,0002
Fósforo Disuelto	mg/L	0,054	< 0,015	0,451	0,133	0,075	< 0,015	< 0,015	0,080	0,138	0,022
Plomo Disuelto	mg/L	0,0211	0,0006	0,0038	0,0011	0,0012	0,0009	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0011
Antimonio Disuelto	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00238	0,00115	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00035
Selenio Disuelto	mg/L	0,0027	< 0,0004	0,0100	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00047	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00071
Estroncio Disuelto	mg/L	0,9981	0,2112	0,9358	0,1278	0,1418	0,5492	0,8461	1,332	0,8383	1,476
Titanio Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0019	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00040	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio Disuelto	mg/L	0,001463	< 0,000003	0,018920	0,003395	< 0,000003	< 0,000003	0,000611	< 0,000003	0,001515	0,001889
Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0065	0,0095	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0004	< 0,0001	0,0015
Zinc Disuelto	mg/L	0,4854	0,0138	4,274	< 0,0100	< 0,0100	0,0161	0,0132	0,0213	< 0,0100	0,0340

Fuente: Informes de ensayo ALS: 30706-2018 / 31078-2018 / 31085-2018 / 31267-2018 / 31641-2018 / 32377-2018

(3) : No aplican para la comparación con ningún ECA

Tabla A.1.3-4. Resultados de agua subterránea (manantiales) – marzo 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 1 de 5)

Parámetros	Código	FSara-5	FSara-9	FSara-7	FSara-6	FQue-1	FChara-1	FChara-3	FChara-5	FChara-8	ECA para Agua [1] - Categoría 3	
		ASB-08	ASB-05	ASB-06	ASB-07	ASB-09	ASB-02	ASB-01	ASB-03	ASB-04		
	Fecha	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	11/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018		
	Hora	13:35	11:40	12:30	13:00	09:00	09:10	08:10	10:00	11:30		
Mediciones in situ											**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Potencial de hidrógeno (pH)	Unid. de pH	8,14	8,14	7,88	8,14	7,97	7,7	7,58	7,68	7,8	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	49,5	49,5	48,6	49,5	359	108,5	79,8	117,5	141,8	2500	5000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,57	6,57	6,56	6,57	7,98	6,84	6,46	6,07	6,76	≥4	≥5
Potencial Redox	mV	98,4	98,4	139,3	98,4	157,1	---	---	---	---	-	-
Temperatura (T)	°C	12,4	12,4	12,1	12,4	11,8	10	14,1	14,1	14,6	Δ 3	Δ 3
Turbidez	(NTU)	0,38	0,38	1,26	0,38	2,11	3,74	0,37	1,59	0,6	-	-
Fisicoquímicos												
Bicarbonatos	mg HCO_3^- /L	23,1	23,1	23,4	22,6	51,5	64,8	36,7	56,6	62,4	518	-
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-	-
Cloruros	mg/L	0,583	0,921	0,937	0,638	3,837	1,135	1,558	2,457	5,527	500	-
Sulfatos	mg SO4-2/L	3,161	3,188	3,229	3,573	121,4	1,306	6,440	6,056	10,88	1000	1000
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	-	-
Alcalinidad total	mg CaCO3/L	---	---	---	---	---	---	30,3	---	---	-	-
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	30	31	30	31	242	64	49	72	96	-	-
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	5	< 2	4	4	-	-

Fuente: Informes de ensayo ALS: 26223-2018 y 12472-2018, Suplemento al informe de ensayo ALS 12829-2018

- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.3-4. Resultados de agua subterránea (manantiales) – marzo 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 2 de 5)

Parámetros	Código	FSara-5	FSara-9	FSara-7	FSara-6	FQue-1	FChara-1	FChara-3	FChara-5	FChara-8	ECA para Agua (1) - Categoría 3	
		ASB-08	ASB-05	ASB-06	ASB-07	ASB-09	ASB-02	ASB-01	ASB-03	ASB-04		
	Fecha	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	11/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018		
	Hora	13:35	11:40	12:30	13:00	09:00	09:10	08:10	10:00	11:30		
Metales totales											Riego de vegetales	Bebida de animales
Plata Total	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	-	-
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,081	0,076	0,028	0,112	0,014	5	5
Arsénico Total	mg/L	0,00094	0,00107	0,00087	0,00095	< 0,00003	< 0,00003	0,00076	0,00130	0,00182	0,1	0,2
Boro Total	mg/L	0,022	0,032	0,030	0,023	0,045	0,060	0,055	0,059	0,071	1	5
Bario Total	mg/L	0,0036	0,0034	0,0040	0,0036	0,0263	0,0465	0,0179	0,0404	0,0143	0,7	-
Berilio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,1	0,1
Bismuto Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	-	-
Calcio Total	mg/L	3,28	3,01	3,00	3,31	37,54	7,61	5,96	7,57	9,91	-	-
Cadmio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00132	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05
Cobalto Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00041	0,00047	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1
Cromo Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,1	1
Cobre Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,01519	0,00239	< 0,00003	0,00170	0,00073	0,2	0,5
Hierro Total	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,1278	0,9816	0,0159	0,1155	0,0154	5	-
Mercurio Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,01
Potasio Total	mg/L	2,65	2,66	2,62	2,66	3,72	5,60	4,00	6,56	5,38	-	-

Fuente: Informes de ensayo ALS: 26223-2018 y Suplemento al informe de ensayo ALS 12829-2018

- : No aplica para esta subcategoría
--- : Parámetro no evaluado
(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.3-4. Resultados de agua subterránea (manantiales) – marzo 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 3 de 5)

Parámetros	Código	FSara-5	FSara-9	FSara-7	FSara-6	FQue-1	FChara-1	FChara-3	FChara-5	FChara-8	ECA para Agua (1) - Categoría 3	
		ASB-08	ASB-05	ASB-06	ASB-07	ASB-09	ASB-02	ASB-01	ASB-03	ASB-04		
	Fecha	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	11/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018		
	Hora	13:35	11:40	12:30	13:00	09:00	09:10	08:10	10:00	11:30		
Metales totales											**Riego de vegetales**	**Bebida de animales**
Litio Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0021	< 0,0001	< 0,0001	0,0025	0,0064	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	1,132	1,120	1,085	1,139	10,45	4,402	2,915	3,690	5,393	-	250
Manganeso Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,06449	0,05836	0,00100	0,00560	0,00224	0,2	0,2
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00076	< 0,00002	< 0,00002	0,00075	0,00226	-	-
Sodio Total	mg/L	3,200	3,237	3,190	3,260	13,07	6,617	4,387	6,984	9,083	-	-
Níquel Total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0016	0,0013	0,0004	0,0005	< 0,0002	0,2	1
Fósforo Total	mg/L	0,027	0,029	0,028	0,031	0,039	0,037	0,053	0,151	0,034	-	-
Plomo Total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0006	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,05	0,05
Antimonio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00052	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	-	-
Selenio Total	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Silicio Total	mg/L	17,6	17,9	17,9	17,7	14,5	23,3	22,8	30,0	31,8	-	-
Estaño Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	-	-
Estroncio Total	mg/L	0,0368	0,0367	0,0358	0,0368	0,2044	0,1026	0,0803	0,1001	0,1026	-	-
Titanio Total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0052	0,0077	0,0028	0,0098	0,0016	-	-
Talio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	-	-
Uranio Total	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	-	-
Vanadio Total	mg/L	0,0039	0,0039	0,0038	0,0039	0,0007	0,0028	0,0044	0,0071	0,0079	-	-
Zinc Total	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,2080	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	2	24

Fuente: Informes de ensayo ALS: 26223-2018 y Suplemento al informe de ensayo ALS 12829-2018

- : No aplica para esta subcategoría
--- : Parámetro no evaluado
(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.3-4. Resultados de agua subterránea (manantiales) – marzo 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 4 de 5)

Parámetros	Código	FSara-5	FSara-9	FSara-7	FSara-6	FQue-1	FChara-1	FChara-3	FChara-5	FChara-8
		ASB-08	ASB-05	ASB-06	ASB-07	ASB-09	ASB-02	ASB-01	ASB-03	ASB-04
	Fecha	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	11/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018
	Hora	13:35	11:40	12:30	13:00	09:00	09:10	08:10	10:00	11:30
Metales disueltos [2]										
Plata Disuelta	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio Disuelto	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,076	< 0,002	0,011	< 0,002
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00084	0,00091	0,00087	0,00093	< 0,00003	< 0,00003	0,00067	0,00114	0,00182
Boro Disuelto	mg/L	0,020	0,032	0,030	0,023	0,030	0,046	0,044	0,051	0,068
Bario Disuelto	mg/L	0,0036	0,0034	0,0034	0,0035	0,0257	0,0406	0,0164	0,0379	0,0138
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio Disuelto	mg/L	3,05	2,91	2,87	3,31	37,54	7,24	5,43	7,57	9,91
Cadmio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00123	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,01299	0,00150	< 0,00003	0,00095	0,00063
Hierro Disuelto	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0268	0,4708	< 0,0004	0,0237	< 0,0004
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio Disuelto	mg/L	2,65	2,66	2,62	2,66	3,71	5,28	3,73	6,56	5,26
Litio Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0020	< 0,0001	< 0,0001	0,0025	0,0064

Fuente: Informes de ensayo ALS: 26223-2018 y Suplemento al informe de ensayo ALS 12829-2018

(2) : No aplican para la comparación con ningún ECA.

Tabla A.1.3-4. Resultados de agua subterránea (manantiales) – marzo 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 5 de 5)

Parámetros	Código	FSara-5	FSara-9	FSara-7	FSara-6	FQue-1	FChara-1	FChara-3	FChara-5	FChara-8
		ASB-08	ASB-05	ASB-06	ASB-07	ASB-09	ASB-02	ASB-01	ASB-03	ASB-04
	Fecha	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	10/03/2018	11/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018
	Hora	13:35	11:40	12:30	13:00	09:00	09:10	08:10	10:00	11:30
Metales disueltos (2)										
Magnesio Disuelto	mg/L	1,114	1,103	1,085	1,139	10,45	4,178	2,735	3,636	5,327
Manganeso Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,06431	0,05352	0,00056	0,00420	0,00103
Molibdeno Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00076	< 0,00002	< 0,00002	0,00074	0,00226
Sodio Disuelto	mg/L	3,200	6,523	3,19	3,260	13,07	6,327	4,142	6,984	9,083
Níquel Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0006	0,0006	< 0,0002	0,0005	< 0,0002
Fósforo Disuelto	mg/L	0,027	0,029	0,028	0,031	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,093	0,034
Plomo Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Antimonio Disuelto	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00044	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio Disuelto	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Silicio Disuelto	mg/L	17,3	17,7	17,9	17,7	13,5	22,2	21,3	28,8	31,7
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio Disuelto	mg/L	0,0347	0,0367	0,0358	0,0368	0,2044	0,1006	0,0748	0,0978	0,1001
Titanio Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0015	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio Disuelto	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Vanadio Disuelto	mg/L	0,0039	0,0039	0,0035	0,0039	0,0005	0,0019	0,0038	0,0069	0,0076
Zinc Disuelto	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,2080	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100

Fuente: Informes de ensayo ALS: 26223-2018 y Suplemento al informe de ensayo ALS 12829-2018.
(2) : No aplican para la comparación con ningún ECA.

Tabla A.1.3-5. Resultados de agua subterránea (manantiales) – junio 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 1 de 5)

Parámetros	Código	M-Qui-04	M-Mil-04	M-Mil-09	M-Altt-01	M-Sar-13	M-Sar-12	M-Cha-10	M-Sal-03	M-Cor-04	M-Cor-05	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
	Fecha	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018		
	Hora	10:20	12:20	14:10	12:10	14:15	14:50	15:40	10:20	10:47	11:45		
Mediciones in situ												**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unid. de pH	6,88	8,14	6,96	6,92	7,2	7,47	7,43	6,71	6,99	6,69	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad Eléctrica (CE)	µS/cm	94,6	60,3	97,2	143	99,8	98	144,5	1994	1584	1479	2500	5000
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	7,06	6,63	5,01	5,22	6,59	7,91	7,41	2,45	6,29	6,69	≥4	≥5
Temperatura (T)	°C	14,1	10,5	12,7	13,3	12,4	5,2	6,4	14,7	14,7	13,4	Δ 3	Δ 3
Fisicoquímicos												**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	---	---	---	---	---	---	41,4	---	---	---	-	-
Bicarbonatos	mg HCO_3^-/L	47,2	16,9	51,8	61,8	45,6	48,0	50,5	76,3	50,2	42,7	518	-
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-	-
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,101	< 0,001	< 0,001	< 0,001	-	-
Cloruros	mg/L	2,131	0,589	2,043	6,631	1,964	2,217	8,547	418,4	307,0	281,9	500	-
Fluoruros	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	0,762	---	---	1	-
Nitratos	mg NO_3 - N/L	< 0,002	0,270	0,186	0,354	0,051	< 0,002	0,496	< 0,002	< 0,002	< 0,002	-	-
Nitritos	mg NO_2 - N/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	10	10
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	6,197	12,79	5,402	11,29	4,918	5,288	17,64	294,3	285,8	255,4	1000	1000
Sólidos Totales Disueltos (STD)	mg/L	71	53	83	126	65	66	104	1403	1206	1024	-	-

Fuente: Informes de ensayo ALS: 31312-2018 / 31645-2018 / 32374-2018

: Puntos de muestreo que incumplen los ECA Agua Cat. 3 Bebida de animales y Cat. 3 Riego de vegetales

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.3-5. Resultados de agua subterránea (manantiales) – junio 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 2 de 5)

Parámetros	Código	M-Qui-04	M-Mil-04	M-Mil-09	M-Altt-01	M-Sar-13	M-Sar-12	M-Cha-10	M-Sal-03	M-Cor-04	M-Cor-05	ECA para Agua(1) - Categoría 3	
	Fecha	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018		
	Hora	10:20	12:20	14:10	12:10	14:15	14:50	15:40	10:20	10:47	11:45		
Metales totales												D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Plata Total	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003*	-	-
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	0,022	0,022	0,029	0,134	0,291	1,503	< 0,002	0,325	0,144*	5	5
Arsénico Total	mg/L	< 0,00003	0,00206	< 0,00003	0,00145	0,00144	0,00132	0,00245	0,00276	0,02505	0,02590*	0,1	0,2
Boro Total	mg/L	0,044	0,034	0,045	0,078	0,048	0,050	0,101	4,811	3,053	3,177*	1	5
Bario Total	mg/L	0,0160	0,0041	0,0042	0,0089	0,0048	0,0068	0,0236	0,1132	0,0203	0,0202*	0,7	-
Berilio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002*	0,1	0,1
Bismuto Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002*	-	-
Calcio Total	mg/L	7,99	5,35	7,78	11,77	6,88	6,93	19,46	134,3	146,7	140,8*	-	-
Cadmio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001*	0,01	0,05
Cobalto Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001*	0,05	1
Cromo Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001*	0,1	1
Cobre Total	mg/L	0,00193	< 0,00003	< 0,00003	0,00917	0,01731	0,06958	0,01194	< 0,00003	0,00213	0,00122*	0,2	0,5
Hierro Total	mg/L	0,1729	< 0,0004	0,0383	0,0182	0,1011	0,2554	1,158	0,4995	1,101	0,1619*	5	-
Mercurio Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003*	0,001	0,01
Potasio Total	mg/L	2,77	2,02	4,01	4,92	3,93	3,49	1,39	7,05	1,45	1,58*	-	-

Fuente: Informes de ensayo ALS: 31312-2018 / 31645-2018 / 32374-2018

: Puntos de muestreo que superan los ECA Cat. 3 Riego de vegetales
* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL – DA
\- : No aplica para esta subcategoría
--- : Parámetro no evaluado
(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.3-5. Resultados de agua subterránea (manantiales) – junio 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 3 de 5)

Parámetros	Código	M-Qui-04	M-Mil-04	M-Mil-09	M-Altt-01	M-Sar-13	M-Sar-12	M-Cha-10	M-Sal-03	M-Cor-04	M-Cor-05	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
	Fecha	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018		
	Hora	10:20	12:20	14:10	12:10	14:15	14:50	15:40	10:20	10:47	11:45		
Metales totales												D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Litio Total	mg/L	0,0015	0,0018	0,0026	0,0030	0,0034	0,0026	0,0014	0,5203	0,4814	0,4225*	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	1,944	1,323	3,163	5,999	2,735	3,340	2,584	23,43	5,179	4,931*	-	250
Manganeso Total	mg/L	0,02441	< 0,00003	< 0,00003	0,00288	0,02384	0,03867	0,18054	0,13746	0,02817	0,01127*	0,2	0,2
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00285	0,01622	0,01599*	-	-
Sodio Total	mg/L	7,188	4,205	6,797	8,252	6,365	6,003	9,797	237,2	184,9	170,3*	-	-
Níquel Total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0012	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002*	0,2	1
Fósforo Total	mg/L	0,045	0,093	0,042	0,043	0,055	0,064	0,093	0,053	0,118	0,073*	-	-
Plomo Total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0013	0,0137	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002*	0,05	0,05
Antimonio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004*	-	-
Selenio Total	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004*	0,02	0,05
Estaño Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003*	-	-
Estroncio Total	mg/L	0,0805	0,0545	0,0755	0,1262	0,0778	0,0863	0,0682	1,112	0,7972	0,6551*	-	-
Titanio Total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0067	0,0111	0,0724	< 0,0002	0,0210	0,0073*	-	-
Talio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002*	-	-
Uranio Total	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,001540	0,001595*	-	-
Vanadio Total	mg/L	0,0014	0,0061	0,0018	0,0061	0,0062	0,0044	0,0055	0,0012	0,0015	0,0009*	-	-
Zinc Total	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,0278	< 0,0100	0,0146	< 0,0100*	2	24

Fuente: Informes de ensayo ALS: 31312-2018 / 31645-2018 / 32374-2018

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL – DA

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.3-5. Resultados de agua subterránea (manantiales) – junio 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 4 de 5)

Parámetros	Código	M-Qui-04	M-Mil-04	M-Mil-09	M-Altt-01	M-Sar-13	M-Sar-12	M-Cha-10	M-Sal-03	M-Cor-04	M-Cor-05
	Fecha	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018
	Hora	10:20	12:20	14:10	12:10	14:15	14:50	15:40	10:20	10:47	11:45
Metales disueltos (2)											
Plata Disuelta	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio Disuelto	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,022	< 0,002	0,032	0,023
Arsénico Disuelto	mg/L	< 0,00003	0,00202	< 0,00003	0,00145	0,00129	0,00106	< 0,00003	0,00246	0,01157	0,02257
Boro Disuelto	mg/L	0,037	0,019	0,044	0,078	0,048	0,050	0,092	4,627	3,053	2,719
Bario Disuelto	mg/L	0,0132	0,0037	0,0042	0,0089	0,0017	0,0021	0,0057	0,1132	0,0181	0,0176
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio Disuelto	mg/L	7,61	5,35	7,78	11,68	6,14	6,38	18,03	134,3	146,7	139,9
Cadmio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre Disuelto	mg/L	0,00128	< 0,00003	< 0,00003	0,00755	0,00183	0,00332	0,00171	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Hierro Disuelto	mg/L	0,0428	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0326	< 0,0004	0,4078	0,0459	0,0238
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio Disuelto	mg/L	2,68	2,02	3,84	4,92	3,54	3,26	0,99	7,05	1,44	1,56

Fuente: Informes de ensayo ALS: 31312-2018 / 31645-2018 / 32374-2018
(2) : No aplican para la comparación con ningún ECA

Tabla A.1.3-5. Resultados de agua subterránea (manantiales) – junio 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 5 de 5)

Parámetros	Código	M-Qui-04	M-Mil-04	M-Mil-09	M-Altt-01	M-Sar-13	M-Sar-12	M-Cha-10	M-Sal-03	M-Cor-04	M-Cor-05
	Fecha	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	12/06/2018
	Hora	10:20	12:20	14:10	12:10	14:15	14:50	15:40	10:20	10:47	11:45
Metales disueltos [2]											
Litio Disuelto	mg/L	0,0014	0,0018	0,0026	0,0030	0,0033	0,0021	< 0,0001	0,5203	0,4814	0,4225
Magnesio Disuelto	mg/L	1,873	1,295	3,055	5,999	2,524	3,079	2,260	23,43	5,092	4,903
Manganeso Disuelto	mg/L	0,01323	< 0,00003	< 0,00003	0,00253	< 0,00003	0,00239	0,00690	0,13746	0,00525	0,00191
Molibdeno Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00285	0,01622	0,01591
Sodio Disuelto	mg/L	6,926	4,148	6,637	8,252	6,018	5,806	9,797	237,2	184,9	170,3
Níquel Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,015	0,093	< 0,015	0,043	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,042	< 0,015	< 0,015
Plomo Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Antimonio Disuelto	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio Disuelto	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio Disuelto	mg/L	0,0769	0,0545	0,0694	0,1219	0,0740	0,0804	0,0593	1,112	0,7972	0,6551
Titanio Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio Disuelto	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,001117
Vanadio Disuelto	mg/L	0,0011	0,0059	0,0014	0,0061	0,0049	0,0037	0,0016	0,0012	< 0,0001	< 0,0001
Zinc Disuelto	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100

Fuente: Informes de ensayo ALS: 31312-2018 / 31645-2018 / 32374-2018
(2) : No aplican para la comparación con ningún ECA

Tabla A.1.3-6. Resultados de agua subterránea (piezómetros) – junio 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 1 de 5)

Parámetros	Código	MQ-23	MQ-27	MQ-39	PAP-14-02	PCM-3	PCP-1	CD-2B	S-COR-08-03	S-COR-08-01	PMP-2	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
	Fecha	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	11/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	10/06/2018		
	Hora	16:50	13:30	10:42	12:30	15:10	14:12	14:10	10:45	09:30	12:42		
Mediciones in situ												**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unid. de pH	4,1	7,4	4,01	7,66	7,45	7,86	7	6,96	7,15	8,1	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad Eléctrica (CE)	µS/cm	1452	258	2570	332	1134	1562	1538	1636	1717	1668	2500	5000
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	4,66	2,31	2,82	5,64	3,39	2,11	1,55	2,51	2,58	2,2	≥4	≥5
Temperatura (T)	°C	12,5	12,3	17,5	19,5	19,6	17,5	17,9	15,2	17,6	20,7	Δ 3	Δ 3
Físico químicos												**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Alcalinidad total	mg $CaCO_3$/L	---	---	---	---	---	22,9	---	---	---	---	-	-
Bicarbonatos	mg HCO_3^- /L	< 1,2	88,4	< 1,2	133,7	200,8	27,9	129,8	29,3	187,3	40,5	518	-
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-	-
Sulfuros	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,083	0,147	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	-	-
Cloruros	mg/L	9,939	2,234	8,086	15,48	23,13	305,0	132,1	293,6	263,3	256,6	500	-
Fluoruros	mg/L	---	---	---	---	---	---	0,566	1,688	1,471	1,337	1	-
Nitratos	mg NO_3^- - N/L	1,719	0,012	< 0,002	1,038	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	-	-
Nitritos	mg NO_2^- - N/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	10	10
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	728,3	48,38	1769	34,12	389,7	242,2	515,4	357,2	406,9	408,1	1000	1000
Sólidos Totales Disueltos (STD)	mg/L	1168	189	2892	231	918	974	1158	1151	1169	1101	-	-

Fuente: Informes de ensayo ALS: 30706-2018 / 31078-2018 / 31085-2018 / 31267-2018 / 31641-2018 / 32377-2018g

: Puntos de muestreo que incumplen los ECA Agua Cat. 3 D2 y Cat. 3 D1

: Puntos de muestreo que incumplen los ECA Agua Cat. 3 D1

\- : Parámetro no aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.3-6. Resultados de agua subterránea (piezómetros) – junio 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 2 de 5)

Parámetros	Código	MQ-23	MQ-27	MQ-39	PAP-14-02	PCM-3	PCP-1	CD-2B	S-COR-08-03	S-COR-08-01	PMP-2	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
	Fecha	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	11/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	10/06/2018		
	Hora	16:50	13:30	10:42	12:30	15:10	14:12	14:10	10:45	09:30	12:42		
Metales totales												**D1: Riego de vegetales**	**D2: Bebida de animales**
Plata Total	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	-	-
Aluminio Total	mg/L	4,792	0,390	9,929	0,346	0,698	0,761	< 0,002	0,074	0,066	2,489	5	5
Arsénico Total	mg/L	< 0,00003	0,00044	0,00103	0,00936	0,00440	0,06636	0,00874	0,00882	0,01400	0,00630	0,1	0,2
Boro Total	mg/L	0,228	0,044	0,095	0,169	0,332	3,401	1,363	3,112	2,772	2,265	1	5
Bario Total	mg/L	0,0231	0,0377	0,0200	0,0128	0,0274	0,0351	0,0111	0,0405	0,0429	0,0751	0,7	-
Berilio Total	mg/L	0,00205	< 0,00002	0,00883	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00036	0,1	0,1
Bismuto Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00029	-	-
Calcio Total	mg/L	166,2	33,37	238,5	34,00	113,0	122,5	220,9	171,5	164,1	135,3	-	-
Cadmio Total	mg/L	0,00455	< 0,00001	0,02654	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00028	0,01	0,05
Cobalto Total	mg/L	0,06241	0,00039	0,3325	< 0,00001	< 0,00001	0,00034	< 0,00001	< 0,00001	0,00032	0,00177	0,05	1
Cromo Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0047	0,0022	0,0024	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0084	0,1	1
Cobre Total	mg/L	17,71	0,23085	508,5	0,01234	0,00963	0,01095	< 0,00003	0,00263	0,00158	0,01773	0,2	0,5
Hierro Total	mg/L	0,5182	0,7689	42,81	0,6095	4,105	0,7326	0,4256	0,0759	0,8322	3,190	5	-
Mercurio Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,01
Potasio Total	mg/L	9,14	2,66	16,28	1,91	11,76	1,89	2,03	2,78	9,03	2,45	-	-

Fuente: Informes de ensayo ALS: 30706-2018 / 31078-2018 / 31085-2018 / 31267-2018 / 31641-2018 / 32377-2018

: Puntos de muestreo que incumplen los ECA Agua Cat. 3 D2 y Cat. 3 D1

: Puntos de muestreo que incumplen los ECA Agua Cat. 3 D1

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.3-6. Resultados de agua subterránea (piezómetros) – junio 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 3 de 5)

Parámetros	Código	MQ-23	MQ-27	MQ-39	PAP-14-02	PCM-3	PCP-1	CD-2B	S-COR-08-03	S-COR-08-01	PMP-2	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
	Fecha	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	11/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	10/06/2018		
	Hora	16:50	13:30	10:42	12:30	15:10	14:12	14:10	10:45	09:30	12:42		
Metales totales												D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Litio Total	mg/L	0,0524	0,0055	0,0883	0,0131	0,0838	0,5428	0,0767	0,2880	0,1894	0,1553	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	55,11	5,193	82,70	10,57	48,48	4,504	20,15	2,746	22,64	5,263	**	250
Manganeso Total	mg/L	3,259	0,20696	19,40	0,02101	0,6440	0,13478	0,11749	0,28596	0,8836	0,18923	0,2	0,2
Molibdeno Total	mg/L	0,00221	0,04870	0,02360	0,00346	0,00609	0,01288	0,00828	0,01486	0,01861	0,03077	-	-
Sodio Total	mg/L	61,53	8,780	56,79	19,88	55,24	188,2	72,28	178,5	174,0	223,6	-	-
Níquel Total	mg/L	0,0234	0,0009	0,1458	0,0029	0,0017	0,0013	< 0,0002	0,0009	0,0009	0,0029	0,2	1
Fósforo Total	mg/L	0,105	0,093	0,458	0,212	0,181	0,089	< 0,015	0,126	0,212	0,181	-	-
Plomo Total	mg/L	0,0329	0,0132	0,0046	0,0041	0,0265	0,0353	< 0,0002	0,0087	0,0030	0,0763	0,05	0,05
Antimonio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00309	0,00267	0,00035	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00063	-	-
Selenio Total	mg/L	0,0045	< 0,0004	0,0110	< 0,0004	0,0018	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05
Estaño Total	mg/L	0,00061	0,00054	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00064	< 0,00003	< 0,00003	0,00026	0,00071	-	-
Estroncio Total	mg/L	1,006	0,2112	0,9358	0,1337	0,1418	0,5492	0,8479	1,356	0,8383	1,581	-	-
Titanio Total	mg/L	0,0097	0,0145	< 0,0002	0,0138	0,0290	0,0379	0,0015	0,0041	0,0043	0,0918	-	-
Talio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00040	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	-	-
Uranio Total	mg/L	0,001515	< 0,000003	0,018920	0,003678	< 0,000003	< 0,000003	0,000611	< 0,000003	0,001515	0,003271	-	-
Vanadio Total	mg/L	< 0,0001	0,0007	0,0065	0,0103	0,0012	0,0012	< 0,0001	0,0006	0,0003	0,0094	-	-
Zinc Total	mg/L	0,4924	0,0311	4,274	0,0423	0,0385	0,0395	0,0151	0,0213	0,0159	0,0340	2	24

Fuente: Informes de ensayo ALS: 30706-2018 / 31078-2018 / 31085-2018 / 31267-2018 / 31641-2018 / 32377-2018

: Puntos de muestreo que incumplen los ECA Agua Cat. 3 D2 y Cat. 3 D1

: Puntos de muestreo que incumplen los ECA Agua Cat. 3 D1

\- : No aplica para esta subcategoría

--- : Parámetro no evaluado

(1) : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.3-6. Resultados de agua subterránea (piezómetros) – junio 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 4 de 5)

Parámetros	Código	MQ-23	MQ-27	MQ-39	PAP-14-02	PCM-3	PCP-1	CD-2B	S-COR-08-03	S-COR-08-01	PMP-2
	Fecha	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	11/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	10/06/2018
	Hora	16:50	13:30	10:42	12:30	15:10	14:12	14:10	10:45	09:30	12:42
Metales disueltos (2)											
Plata Disuelta	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio Disuelto	mg/L	4,503	0,012	9,929	0,054	< 0,002	0,019	< 0,002	< 0,002	0,009	0,012
Arsénico Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	0,00103	0,00915	0,00276	0,06542	0,00874	0,00856	0,01369	0,00385
Boro Disuelto	mg/L	0,202	0,039	0,095	0,131	0,285	3,401	1,321	2,860	2,740	2,001
Bario Disuelto	mg/L	0,0162	0,0295	0,0075	0,0068	0,0112	0,0208	0,0111	0,0291	0,0415	0,0184
Berilio Disuelto	mg/L	0,00200	< 0,00002	0,00870	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio Disuelto	mg/L	162,8	33,37	233,1	32,79	113,0	122,4	220,9	171,5	164,1	129,1
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00442	< 0,00001	0,02654	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto Disuelto	mg/L	0,06014	< 0,00001	0,332502	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00029	< 0,00001
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre Disuelto	mg/L	16,98	0,08290	505,4	0,00569	< 0,00003	0,00054	< 0,00003	0,00115	0,00049	< 0,00003
Hierro Disuelto	mg/L	0,0553	0,0848	40,12	0,0863	0,7694	0,0412	0,4256	0,0093	0,6346	0,0153
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio Disuelto	mg/L	8,79	2,66	16,10	1,77	11,60	1,73	2,03	2,78	9,03	1,98

Fuente: Informes de ensayo ALS: 30706-2018 / 31078-2018 / 31085-2018 / 31267-2018 / 31641-2018 / 32377-2018
(2) : No aplican para la comparación con ningún ECA

Tabla A.1.3-6. Resultados de agua subterránea (piezómetros) – junio 2018 comparados con los ECA para agua 2017 (página 5 de 5)

Parámetros	Código	MQ-23	MQ-27	MQ-39	PAP-14-02	PCM-3	PCP-1	CD-2B	S-COR-08-03	S-COR-08-01	PMP-2
	Fecha	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	17/06/2018	12/06/2018	11/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	10/06/2018
	Hora	16:50	13:30	10:42	12:30	15:10	14:12	14:10	10:45	09:30	12:42
Metales disueltos [2]											
Litio Disuelto	mg/L	0,0516	0,0055	0,0883	0,0111	0,0798	0,5428	0,0767	0,2757	0,1894	0,1439
Magnesio Disuelto	mg/L	54,35	5,193	80,64	10,00	48,48	4,356	20,15	2,710	22,64	4,369
Manganeso Disuelto	mg/L	3,153	0,18936	18,79	0,00534	0,6069	0,10903	0,11749	0,00716	0,8836	0,11754
Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00110	0,04870	0,02360	0,00336	0,00609	0,01288	0,00828	0,01486	0,01861	0,02922
Sodio Disuelto	mg/L	60,74	8,780	56,13	18,70	54,74	188,2	72,28	178,5	173,5	218,4
Níquel Disuelto	mg/L	0,0232	0,0006	0,1458	0,0012	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0009	< 0,0002
Fósforo Disuelto	mg/L	0,054	< 0,015	0,451	0,133	0,075	< 0,015	< 0,015	0,080	0,138	0,022
Plomo Disuelto	mg/L	0,0211	0,0006	0,0038	0,0011	0,0012	0,0009	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0011
Antimonio Disuelto	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00238	0,00115	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00035
Selenio Disuelto	mg/L	0,0027	< 0,0004	0,0100	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00047	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00071
Estroncio Disuelto	mg/L	0,9981	0,2112	0,9358	0,1278	0,1418	0,5492	0,8461	1,332	0,8383	1,476
Titanio Disuelto	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0019	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	0,00040	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio Disuelto	mg/L	0,001463	< 0,000003	0,018920	0,003395	< 0,000003	< 0,000003	0,000611	< 0,000003	0,001515	0,001889
Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0065	0,0095	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0004	< 0,0001	0,0015
Zinc Disuelto	mg/L	0,4854	0,0138	4,274	< 0,0100	< 0,0100	0,0161	0,0132	0,0213	< 0,0100	0,0340

Fuente: Informes de ensayo ALS: 30706-2018 / 31078-2018 / 31085-2018 / 31267-2018 / 31641-2018 / 32377-2018

(2) : No aplican para la comparación con ningún ECA

ANEXO A.1.4

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de control de calidad de agua

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.4-1. Resultados de control de calidad de agua superficial – marzo 2018

Código del punto	Unidades	DUP-01	DUP-02	DUP-3	BKC	BK-Viajero
		05/03/2018	10/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	19/02/2018
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio total (Al)	mg/L	0,211	< 0,002	1,544	< 0,002	< 0,002
Arsénico total (As)	mg/L	0,00359	0,00095	0,00088	< 0,00003	< 0,00003
Boro total (B)	mg/L	0,099	0,041	0,050	< 0,002	< 0,002
Bario total (Ba)	mg/L	0,0248	0,0035	0,0214	< 0,0001	< 0,0001
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio total (Ca)	mg/L	7,84	3,34	17,09	< 0,10	< 0,10
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto total (Co)	mg/L	0,00043	< 0,00001	0,00088	< 0,00001	< 0,00001
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00285	0,00043	0,01274	< 0,00003	< 0,00003
Hierro total (Fe)	mg/L	0,5468	0,0120	0,4820	< 0,0004	< 0,0004
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio total (K)	mg/L	4,24	2,58	2,45	< 0,04	< 0,04
Litio total (Li)	mg/L	0,0074	0,0013	0,0018	< 0,0001	< 0,0001
Magnesio total (Mg)	mg/L	2,901	1,114	3,730	< 0,003	< 0,003
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,02882	0,00050	0,08201	< 0,00003	< 0,00003
Molibdeno total (Mo)	mg/L	0,00059	< 0,00002	0,00104	< 0,00002	< 0,00002
Sodio total (Na)	mg/L	9,151	3,623	7,171	< 0,006	< 0,006
Níquel total (Ni)	mg/L	0,0015	0,0039	0,0026	< 0,0002	< 0,0002
Fósforo total (P)	mg/L	0,048	0,026	0,060	< 0,015	< 0,015
Plomo total (Pb)	mg/L	0,0004	< 0,0002	0,0006	< 0,0002	< 0,0002
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Silicio total (Si)	mg/L	14,0	18,2	18,0	< 0,2	< 0,2
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,0750	0,0358	0,1276	< 0,0002	< 0,0002
Titanio total (Ti)	mg/L	0,0072	< 0,0002	0,0108	< 0,0002	< 0,0002
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	<0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Vanadio total (V)	mg/L	0,0017	0,0036	0,0018	< 0,0001	< 0,0001
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100	<0,0100	0,0129	< 0,0100	< 0,0100

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 13697/2018 y 13698/2018

Tabla A.1.4-2. Resultados de control de calidad de agua subterránea – junio 2018

Parámetros	Código	DUP-1	DUP-2	BKV-1	BKC-2
	Fecha	11/06/2018	13/06/2018	31/05/2018	13/06/2018
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio total (Al)	mg/L	0,697	0,036	< 0,002	< 0,002
Arsénico total (As)	mg/L	0,07119	0,00142	< 0,00003	< 0,00003
Boro total(B)	mg/L	3,736	0,078	< 0,002	< 0,002
Bario total (Ba)	mg/L	0,0326	0,0093	< 0,0001	< 0,0001
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio total (Ca)	mg/L	128,0	11,87	< 0,10	< 0,10
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto total (Co)	mg/L	0,00067	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cromo total (Cr)	mg/L	0,0026	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobre total (Cu)	mg/L	0,01201	0,00904	< 0,00003	< 0,00003
Hierro total (Fe)	mg/L	0,6820	0,0452	< 0,0004	< 0,0004
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio total (K)	mg/L	1,95	4,90	< 0,04	< 0,04
Litio total (Li)	mg/L	0,5944	0,0031	< 0,0001	< 0,0001
Magnesio total (Mg)	mg/L	4,698	5,943	< 0,003	< 0,003
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,14161	0,00495	< 0,00003	< 0,00003
Molibdeno total (Mo)	mg/L	0,01367	0,00058	< 0,00002	< 0,00002
Sodio total (Na)	mg/L	197,1	8,056	< 0,006	< 0,006
Níquel total (Ni)	mg/L	0,0015	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Fósforo total (P)	mg/L	0,109	0,046	< 0,015	< 0,015
Plomo total (Pb)	mg/L	0,0363	0,0004	< 0,0002	< 0,0002
Antimonio total (Sb)	mg/L	0,00043	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004
Silicio total (Si)	mg/L	---	---	< 0,2	< 0,2
Estaño total (Sn)	mg/L	0,00082	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,5822	0,1224	< 0,0002	< 0,0002
Titanio total (Ti)	mg/L	0,0334	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio total (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Vanadio total (V)	mg/L	0,0012	0,0061	< 0,0001	< 0,0001
Zinc total (Zn)	mg/L	0,0324	0,0126	< 0,0100	< 0,0100

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 31077/2018, 31671/2018 y 31673/2018

--- : Parámetro no evaluado

ANEXO A.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de sedimento

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.2.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de sedimento comparados con la guía de calidad ambiental Canadiense - CEQG

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.2.1- 1. Resultados de parámetros fisicoquímicos y metales totales en sedimento - Años 2017 y 2018 (página 1 de 3)

Parámetros	Unidades	SED-RAsan-1	SED-RAlta-1		SED-QQuim-1	SED-RAsan-2	SED-QMillu-1		SED-RAsan-3	SED-QSara-1		SED-RASan-4	SED-RASan-5		SED-RChara-4	SED-Q.Tr.Chara-1	SED-RChara-5	CEQG-SQG para la protección de la vida acuática	
		07/03/2018	09/09/2017	07/03/2018	08/03/2018	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	08/03/2018	09/09/2017	08/03/2018	13/03/2018	12/09/2017	12/03/2018	09/03/2018	09/03/2018	09/03/2018		
		10:50	11:30	08:00	08:00	14:00	14:30	09:10	13:00	16:40	11:15	09:30	11:20	11:00	09:40	08:30	12:00	ISQG(a)	PEL(b)
Fisicoquímicos																			
pH	Unidad de pH	7,07	----	6,97	7,11	6,74	----	4,16	5,03	----	6,89	7,11	----	6,81	7,29	6,94	7,03	-	-
Metales totales																			
Aluminio total	mg/kg (PS)	5 412	5 327	11 622	5 213	5 929	20 958	10 081	8 900	15 089	9 563	6 186	11016	6 124	5 308	8 781	6 921	-	-
Antimonio total	mg/kg (PS)	<0,053	0,0834	<0,053	<0,053	<0,053	< 0,0017	<0,053	<0,053	0,0704	<0,053	0,056	< 0,0017	<0,053	<0,053	<0,053	<0,053	-	-
Arsénico total	mg/kg (PS)	<0,063	4,2	2,458	<0,063	<0,063	11	2,842	0,333	6,7	2,083	3,670	5,4	2,986	<0,063	4,371	<0,063	5,9	17
Bario total	mg/kg (PS)	62,09	57,1	123,9	73,51	66,44	158	103,4	98,61	181	106,7	82,22	90,1	75,26	67,82	155,8	97,45	-	-
Berilio total	mg/kg (PS)	0,285	0,269	0,504	0,306	0,347	0,332	0,234	0,338	0,739	0,407	0,354	0,584	0,304	0,335	0,610	0,428	-	-
Bismuto Total	mg/kg (PS)	---	0,0769	---	---	---	0,1103	---	---	0,1221	---	---	0,0866	---	---	---	---	-	-
Boro Total	mg/kg (PS)	---	2,16	---	---	---	1,52	---	---	2,08	---	---	1,31	---	---	---	---	-	-
Cadmio total	mg/kg (PS)	<0,051	0,2849	0,274	0,091	0,159	0,188	0,113	0,051	0,509	0,104	0,164	0,2343	0,129	0,131	1,183	0,265	0,6	3,5
Calcio Total	mg/kg (PS)	---	3 058	---	---	---	1821	---	---	4 563	---	---	3 970	---	---	---	---	-	-
Cerio Total	mg/kg (PS)	---	16,34	---	---	---	15,3	---	---	26,03	---	---	16,81	---	---	---	---	-	-
Cobalto total	mg/kg (PS)	5,670	4,8	3,372	3,999	5,605	10,6	4,408	5,596	11	4,686	4,771	7,43	4,789	3,674	6,315	3,793	-	-
Cobre total	mg/kg (PS)	15,89	26,1	42,15	13,58	57,24	70,4	28,95	31,02	815	1 307	265,3	167	249,2	39,19	76,19	42,82	35,7	197
Cromo total	mg/kg (PS)	8,805	7,9	7,387	8,542	12,36	19	11,55	8,368	14	5,499	6,809	8,7	5,443	5,402	6,281	7,109	37,3	90
Estaño Total	mg/kg (PS)	---	<0,01	---	---	---	<0,01	---	---	<0,01	---	---	<0,01	---	---	---	---	-	-
Estroncio Total	mg/kg (PS)	---	21,3	---	---	---	51,3	---	---	53,6	---	---	33	---	---	---	---	-	-
Fósforo Total	mg/kg (PS)	---	471	---	---	---	732	---	---	782	---	---	648	---	---	---	---	-	-
Hierro total*	mg/kg (PS)	10 977	9 330	11 352	11 295	14 147	22 599	14 382	11 824	18 426	10 859	12 514	13 311	10 904	9 633	14 625	12 243	-	-
Litio Total	mg/kg (PS)	---	2,62	---	---	---	2,66	---	---	7,8	---	---	3,45	---	---	---	---	-	-
Magnesio Total	mg/kg (PS)	---	1407	---	---	---	1788	---	---	3 305	---	---	2126	---	---	---	---	-	-
Manganeso total	mg/kg (PS)	431,1	519	349,7	354,8	414,9	356	184,9	450,6	1451	646,1	420,8	384	372,1	305,0	661,3	464,7	-	-
Mercurio total	mg/kg (PS)	0,154	<0,03	<0,0056	<0,0056	0,1596	<0,03	0,2586	<0,0056	<0,03	<0,0056	<0,0056	<0,03	<0,0056	<0,0056	<0,0056	<0,0056	0,17	0,486
Molibdeno total	mg/kg (PS)	<0,058	0,322	0,425	<0,058	0,374	1,96	0,462	0,467	3,52	2,165	6,241	2,65	7,374	<0,058	0,793	<0,058	-	-
Níquel total	mg/kg (PS)	6,609	4,67	5,348	5,000	7,490	10,3	7,232	6,831	12,3	7,447	6,385	6,62	5,267	3,958	4,330	5,425	-	-
Plata total	mg/kg (PS)	<0,0237	< 0,006	<0,0237	<0,0237	<0,0237	< 0,006	<0,0237	<0,0237	< 0,006	<0,0237	0,1587	< 0,006	0,1875	<0,0237	<0,0237	<0,0237	-	-
Plomo total	mg/kg (PS)	4,20	15,1	13,2	7,60	10,8	11,6	4,59	6,44	43,5	13,9	15,01	11,9	16,7	9,97	26,4	10,2	35	91,3
Potasio Total	mg/kg (PS)	---	672	---	---	---	973	---	---	1424	---	---	1024	---	---	---	---	-	-
Selenio total	mg/kg (PS)	<0,10	0,916	<0,10	<0,10	0,52	1,42	<0,10	<0,10	2,22	0,87	1,65	1,56	2,03	<0,10	0,46	0,78	-	-
Sodio Total	mg/kg (PS)	---	442	-	-	-	409	-	-	470	-	-	508	-	-	-	-	-	-
Talio total	mg/kg (PS)	2,28	< 0,0002	<0,098	1,941	0,409	< 0,0002	<0,098	0,577	0,1176	2,918	<0,098	< 0,0002	<0,098	<0,098	<0,098	<0,098	-	-
Titanio Total	mg/kg (PS)	---	467	---	---	---	1026	---	---	559	---	---	585	---	---	---	---	-	-
Torio total	mg/kg (PS)	8,615	1,123	10,05	10,88	10,93	0,1679	11,47	9,506	1,455	8,439	39,365	1,589	48,04	9,003	13,50	10,39	-	-
Uranio total	mg/kg (PS)	<0,049	0,463	<0,049	<0,049	<0,049	0,3968	<0,049	<0,049	2,003	<0,049	<0,049	0,5994	<0,049	<0,049	<0,049	<0,049	-	-
Vanadio total	mg/kg (PS)	41,17	38	35,75	41,50	55,13	84	48,96	42,79	67	35,37	37,55	47	30,36	29,84	37,56	39,29	-	-
Wolframio Total	mg/kg (PS)	---	0,0977	---	---	---	0,0728	---	---	0,2275	---	---	0,2208	---	---	---	---	-	-
Zinc total	mg/kg (PS)	42,00	58,6	48,88	28,73	47,60	47,8	29,75	39,69	100	41,84	45,35	68,2	41,06	25,93	77,36	31,63	123	315
Cromo hexavalente	mg/kg (PS)	<1,0	---	<1,0	<1,0	<1,0	---	<1,0	<1,0	---	<1,0	<1,0	---	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-

CEQG-SQG (Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for freshwater): Guías de Calidad Ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales actualizada al 2017, el cual establece dos valores y un rango:
(a) ISQG (Interim Sediment Quality Guidelines – Guías para calidad de sedimentos interinos): Límite por debajo el cual ocurre rara vez efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.
(b) PEL (Probable Effect Level – Nivel de Efecto Probable): Límite por encima del cual ocurre frecuentemente efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.
ISQG y PEL: Rango de efecto posible dentro del cual ocurre ocasionalmente efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.

PS Peso seco
< Por debajo del límite de cuantificación
- Parámetro no considerado en las CEQG-SQC
--- Parámetro no evaluado
* No está incluido dentro del alcance de acreditación en los ensayos del año 2018
Resultados que se encuentran por encima del valor del PEL de la CEQG-ISQG
Resultados que se encuentran entre los valores de ISQG y PEL de la CEQG-ISQG

Fuente: Informe de ensayo SAA-17/02207 de AGQ. S.A.C. para el año 2017, e Informes de ensayo de J Ramon: MA18030148; MA18030203; MA18030211; MA18030254; MA18030147; MA18030202; MA18030210; MA18030252; MA18030209 para el año 2018

Tabla A.2.1-1. Resultados de parámetros fisicoquímicos y metales totales en sedimento - Años 2017 y 2018 (página 2 de 3)

Parámetros	Unidades	SED-RChara-2		SED-RChara-3	SED-RCosc-1	SED-RCosc-2		SED-RCapi-1	SED-QPapu-2	SED-RHuan-1	SED-RHuan-2		SED-RTumi-1	SED-RTumi-2	SED-QYari-1		CEQG-SQG para la protección de la vida acuática	
		10/09/2017	13/03/2018	12/03/2018	12/03/2018	09/09/2017	14/03/2018	09/09/2017	09/09/2017	11/03/2018	11/09/2017	14/03/2018	14/03/2018	14/03/2018	07/09/2017	12/03/2018		
		11:30	12:00	14:30	09:30	16:30	07:40	14:00	11:00	12:30	12:00	09:30	10:50	12:35	15:30	09:50	ISQG(a)	PEL(b)
Fisicoquímicos																		
pH	Unidad de pH	---	7,21	7,25	6,84	---	6,94	---	---	7,59	---	7,60	7,12	7,23	---	7,87	-	-
Metales totales																		
Aluminio total	mg/kg (PS)	4 791	8 298	5 691	3 967	8 411	4 770	3929	3455	3 874	3 332	3 371	4 674	4 034	3 857	6 069	-	-
Antimonio total	mg/kg (PS)	< 0,0017	<0,053	<0,053	<0,053	0,4861	<0,053	0,1654	< 0,0017	<0,053	<0,0017	<0,053	<0,053	<0,053	0,5148	<0,053	-	-
Arsénico total	mg/kg (PS)	2,3	2,377	4,057	<0,063	13	0,063	12	14	3,983	6,6	3,828	4,246	2,353	9,3	25,76	5,9	17
Bario total	mg/kg (PS)	58,6	123,2	86,07	44,70	70,4	64,36	56,2	33,2	43,15	30	36,79	54,46	43,78	19,9	216,8	-	-
Berilio total	mg/kg (PS)	0,255	0,516	0,360	0,214	0,334	0,297	0,297	0,309	0,260	0,208	0,286	0,283	0,263	0,285	0,376	-	-
Bismuto Total	mg/kg (PS)	0,0642	---	---	---	0,2558	---	0,1222	0,0799	---	0,076	---	---	---	0,7517	---	-	-
Boro Total	mg/kg (PS)	1	---	---	---	1,76	---	1,13	2,34	---	3,41	---	---	---	1,54	---	-	-
Cadmio total	mg/kg (PS)	0,1173	0,180	0,103	0,116	0,6842	0,211	0,2878	0,1543	0,110	0,1387	0,186	0,774	0,554	0,1215	0,350	0,6	3,5
Calcio Total	mg/kg (PS)	2 351	---	---	---	9 096	---	4143	3914	---	2 599	---	---	---	3 065	---	-	-
Cerio Total	mg/kg (PS)	13,08	---	---	---	14,71	---	12,65	15,5	---	12,52	---	---	---	17,85	---	-	-
Cobalto total	mg/kg (PS)	3,05	3,229	4,113	3,480	16	2,760	6,47	5,81	3,003	3,09	2,154	3,049	2,867	3,36	9,022	-	-
Cobre total	mg/kg (PS)	38,2	55,02	37,57	184,1	150	188,4	17,3	19,1	18,65	15,3	22,72	136,5	99,97	22	46,65	35,7	197
Cromo total	mg/kg (PS)	5,9	5,821	5,258	2,938	126	3,959	46	30	3,130	1,9	3,292	2,719	2,794	3	7,867	37,3	90
Estaño Total	mg/kg (PS)	<0,01	---	---	---	4,6	---	1	0,59	---	<0,01	---	---	---	<0,01	---	-	-
Estroncio Total	mg/kg (PS)	21,4	---	---	---	47,5	---	15,6	14,8	---	11.1	---	---	---	11,5	---	-	-
Fósforo Total	mg/kg (PS)	366	---	---	---	859	---	393	657	---	353	---	---	---	500	---	-	-
Hierro total*	mg/kg (PS)	8 251	12 995	10 147	7 934	13 665	9 580	7467	12957	8 592	7 480	8 559	8 390	8 361	11 925	15 179	-	-
Litio Total	mg/kg (PS)	2,66	---	---	---	4,15	---	5,81	3,17	---	4,77	---	---	---	5,39	---	-	-
Magnesio Total	mg/kg (PS)	1528	---	---	---	3 808	---	2411	1872	---	1 530	---	---	---	2 635	---	-	-
Manganeso total	mg/kg (PS)	247	516,8	408,1	251,4	603	373,4	548,0	300,0	287,8	666	273,9	335,9	296,0	272	8 499	-	-
Mercurio total	mg/kg (PS)	<0,03	<0,0056	<0,0056	<0,0056	<0,03	<0,0056	<0,03	<0,03	<0,0056	<0,03	<0,0056	<0,0056	<0,0056	<0,03	<0,0056	0,17	0,486
Molibdeno total	mg/kg (PS)	0,487	0,380	0,207	2,510	4,03	3,305	0,486	0,595	0,173	0,3	0,105	1,887	1,453	0,775	1,072	-	-
Níquel total	mg/kg (PS)	3,36	5,525	3,995	2,915	361	4,111	132	79,6	2,540	1,32	1,918	3,422	3,696	2,61	5,655	-	-
Plata total	mg/kg (PS)	< 0,006	0,3996	0,2570	0,0989	0,195	0,1713	< 0,006	< 0,006	0,0142	< 0,006	0,0287	<0,0237	0,1440	< 0,006	2,211	-	-
Plomo total	mg/kg (PS)	5,96	6,37	8,61	5,93	61,8	6,36	19,00	16,20	10,0	7.59	6,13	3,22	3,70	8,01	15,9	35	91,3
Potasio Total	mg/kg (PS)	974	---	---	---	2 184	---	964	1081	---	684	---	---	---	861	---	-	-
Selenio total	mg/kg (PS)	0,689	1,03	1,85	<0,10	1,58	<0,10	0,752	1,85	<0,10	1,06	<0,10	<0,10	<0,10	1,77	0,92	-	-
Sodio Total	mg/kg (PS)	318	---	---	---	10 710	---	3870	1748	---	362	---	---	---	255	---	-	-
Talio total	mg/kg (PS)	< 0,0002	<0,098	<0,098	<0,098	< 0,0002	<0,098	< 0,0002	< 0,0002	<0,098	< 0,0002	<0,098	<0,098	0,172	< 0,0002	5,647	-	-
Titanio Total	mg/kg (PS)	415	---	---	---	480	---	170	232	---	131	---	---	---	169	---	-	-
Torio total	mg/kg (PS)	1,518	17,56	32,45	32,70	1,765	20,23	2,975	9,98	34,07	7,674	19,05	4,367	2,454	7,672	52,28	-	-
Uranio total	mg/kg (PS)	0,4769	<0,049	<0,049	<0,049	0,6384	<0,049	0,6291	1,354	<0,049	0,9588	<0,049	<0,049	<0,049	0,9927	<0,049	-	-
Vanadio total	mg/kg (PS)	29	39,13	31,42	21,30	42	28,25	18	41	18,86	16	20,60	23,07	21,75	28	36,94	-	-
Wolframio Total	mg/kg (PS)	0,2232	---	---	---	0,8643	---	2,13	0,36	---	0,7144	---	---	---	0,2137	---	-	-
Zinc total	mg/kg (PS)	29,5	41,39	30,33	32,48	227	45,97	69,20	45,70	29,65	55,2	27,81	36,55	36,00	43	76,18	123	315
Cromo hexavalente	mg/kg (PS)	---	<1,0	<1,0	<1,0	---	<1,0	---	---	<1,0	---	<1,0	<1,0	<1,0	---	<1,0	-	-

CEQG-SQG (Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for freshwater): Guías de Calidad Ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales actualizada al 2017, el cual establece dos valores y un rango:
(a) ISQG (Interim Sediment Quality Guidelines – Guías para calidad de sedimentos interinos): Límite por debajo el cual ocurre rara vez efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.
(b) PEL (Probable Effect Level – Nivel de Efecto Probable): Límite por encima del cual ocurre frecuentemente efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.
ISQG y PEL: Rango de efecto posible dentro del cual ocurre ocasionalmente efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.

PS Peso seco
< Por debajo del límite de cuantificación
- Parámetro no considerado en las CEQG-SQC
--- Parámetro no evaluado
* No está incluido dentro del alcance de acreditación en los ensayos del año 2018
Resultados que se encuentran por encima del valor del PEL de la CEQG-ISQG
Resultados que se encuentran entre los valores de ISQG y PEL de la CEQG-ISQG

Fuente: Informe de ensayo SAA-17/02207 de AGQ. S.A.C. para el año 2017, e Informes de ensayo de J Ramon: MA18030148; MA18030203; MA18030211; MA18030254; MA18030147; MA18030202; MA18030210; MA18030252; MA18030209 para el año 2018

Tabla A.2.1-1. Resultados de parámetros fisicoquímicos y metales totales en sedimento - Años 2017 y 2018 (página 3 de 3)

Parámetros	Unidades	SED-RTiti-1		SED-RVizc-3	SED-RCala-2	SED-RChin-1	SED-RVizc-4	SED-RVizc-5	SED-RChil-3	SED-RChil-2	SED-RVizc-2	CEQG-SQG para la protección de la vida acuática	
		06/09/2017	02/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	05/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	02/03/2018		
		10:50	09:45	10:00	08:30	11:30	12:40	10:10	13:00	07:30	12:00	ISQG(a)	PEL(b)
Fisicoquímicos													
pH	Unidad de pH	—	4,19	6,5	6,06	6,31	6,33	6,39	5,41	6,81	6,96	-	-
Metales totales													
Aluminio total	mg/kg (PS)	> 50000	7 663	4 172	4 936	3 806	4 361	6 896	2 417	4 703	5 567	-	-
Antimonio total	mg/kg (PS)	2,541	<0,053	0,415	<0,053	<0,053	<0,053	<0,053	<0,053	<0,053	<0,053	-	-
Arsénico total	mg/kg (PS)	724	125,6	0,751	5,580	2,787	6,836	6,541	20,21	47,49	20,71	5,9	17
Bario total	mg/kg (PS)	96,4	194,4	53,33	70,75	82,38	69,86	157,0	68,31	91,59	99,40	-	-
Berilio total	mg/kg (PS)	2,85	0,283	0,207	0,179	0,303	0,258	0,344	<0,068	0,203	0,243	-	-
Bismuto Total	mg/kg (PS)	0,1748	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-
Boro Total	mg/kg (PS)	416	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-
Cadmio total	mg/kg (PS)	1,138	0,236	<0,051	0,117	<0,051	0,168	0,158	0,126	<0,051	0,052	0,6	3,5
Calcio Total	mg/kg (PS)	3 575	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-
Cerio Total	mg/kg (PS)	33,23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-
Cobalto total	mg/kg (PS)	9,98	1,598	1,685	2,990	2,184	3,359	3,989	2,594	2,829	3,635	-	-
Cobre total	mg/kg (PS)	1396	38,91	4,420	8,572	6,016	6,127	11,19	7,876	11,37	9,514	35,7	197
Cromo total	mg/kg (PS)	15	5,265	2,121	9,695	4,857	3,225	4,572	7,249	2,108	4,768	37,3	90
Estaño Total	mg/kg (PS)	<0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-
Estroncio Total	mg/kg (PS)	96,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-
Fósforo Total	mg/kg (PS)	701	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-
Hierro total*	mg/kg (PS)	46 270	19 893	8 372	13 288	9 770	7 907	11 808	13 433	7 568	10 621	-	-
Litio Total	mg/kg (PS)	25,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-
Magnesio Total	mg/kg (PS)	1 610	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-
Manganeso total	mg/kg (PS)	224	136,7	180,4	127,1	280,4	196,0	343,4	87,78	242,8	283,3	-	-
Mercurio total	mg/kg (PS)	<0,03	<0,0056	<0,0056	<0,0056	<0,0056	<0,0056	<0,0056	<0,0056	<0,0056	<0,0056	0,17	0,486
Molibdeno total	mg/kg (PS)	4,81	0,234	<0,058	<0,058	<0,058	0,469	<0,058	<0,058	<0,058	<0,058	-	-
Níquel total	mg/kg (PS)	9,44	3,210	1,919	4,368	2,650	2,713	3,747	3,734	2,476	3,491	-	-
Plata total	mg/kg (PS)	< 0,006	<0,0237	<0,0237	<0,0237	<0,0237	<0,0237	<0,0237	0,0341	<0,0237	<0,0237	-	-
Plomo total	mg/kg (PS)	16,3	17,6	0,39	2,85	4,68	3,01	9,44	<0,05	1,97	4,96	35	91,3
Potasio Total	mg/kg (PS)	2 742	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-
Selenio total	mg/kg (PS)	7,44	3,85	<0,10	1,99	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,69	-	-
Sodio Total	mg/kg (PS)	4 622	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-
Talio total	mg/kg (PS)	0,2121	0,780	1,42	2,637	3,352	<0,098	<0,098	<0,098	0,578	<0,098	-	-
Titanio Total	mg/kg (PS)	116	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-
Torio total	mg/kg (PS)	5,886	16,41	5,811	10,25	11,68	7,768	10,19	9,104	6,801	9,033	-	-
Uranio total	mg/kg (PS)	4,342	<0,049	<0,049	<0,049	<0,049	<0,049	<0,049	<0,049	<0,049	<0,049	-	-
Vanadio total	mg/kg (PS)	26	28,19	21,90	55,94	30,57	22,55	34,67	52,42	22,16	35,16	-	-
Wolframio Total	mg/kg (PS)	0,1405	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	-
Zinc total	mg/kg (PS)	380	32,74	23,31	29,08	23,37	19,96	42,45	27,79	17,88	26,67	123	315
Cromo hexavalente	mg/kg (PS)	—	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	-

CEQG-SQG (Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for freshwater): Guías de Calidad Ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales actualizada al 2017, el cual establece dos valores y un rango:
(a) ISQG (Interim Sediment Quality Guidelines – Guías para calidad de sedimentos interinos): Límite por debajo el cual ocurre rara vez efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.
(b) PEL (Probable Effect Level – Nivel de Efecto Probable): Límite por encima del cual ocurre frecuentemente efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.
ISQG y PEL: Rango de efecto posible dentro del cual ocurre ocasionalmente efectos biológicos adversos sobre los ecosistemas acuáticos.

PS Peso seco
< Por debajo del límite de cuantificación
- Parámetro no considerado en las CEQG-SQC
— Parámetro no evaluado
* No está incluido dentro del alcance de acreditación en los ensayos del año 2018
Resultados que se encuentran por encima del valor del PEL de la CEQG-ISQG
Resultados que se encuentran entre los valores de ISQG y PEL de la CEQG-ISQG

Fuente: Informe de ensayo SAA-17/02207 de AGQ. S.A.C. para el año 2017, e Informes de ensayo de J Ramon: MA18030148; MA18030203; MA18030211; MA18030254; MA18030147; MA18030202; MA18030210; MA18030252; MA18030209 para el año 20

ANEXO A.2.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de control de calidad de sedimento

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.2.2-1. Resultados de control de calidad de sedimentos

Parámetros	Unidades	DUP-1	DUP-2
		07/03/2018	11/03/2018
Metales totales			
Aluminio total	mg/kg (PS)	14 168	3 464
Antimonio total	mg/kg (PS)	<0,053	<0,053
Arsénico total	mg/kg (PS)	2,992	4,866
Bario total	mg/kg (PS)	151,4	37,65
Berilio total	mg/kg (PS)	0,609	0,236
Bismuto Total	mg/kg (PS)	-	-
Boro Total	mg/kg (PS)	-	-
Cadmio total	mg/kg (PS)	0,335	<0,051
Calcio Total	mg/kg (PS)	-	-
Cerio Total	mg/kg (PS)	-	-
Cobalto total	mg/kg (PS)	4,118	2,731
Cobre total	mg/kg (PS)	50,41	15,37
Cromo total	mg/kg (PS)	6,882	2,879
Estaño Total	mg/kg (PS)	-	-
Estroncio Total	mg/kg (PS)	-	-
Fósforo Total	mg/kg (PS)	-	-
Hierro total*	mg/kg (PS)	12 950	7 477
Litio Total	mg/kg (PS)	-	-
Magnesio Total	mg/kg (PS)	-	-
Manganeso total	mg/kg (PS)	427,1	255,9
Mercurio total	mg/kg (PS)	<0,0056	<0,0056
Molibdeno total	mg/kg (PS)	0,519	<0,058
Níquel total	mg/kg (PS)	4,85	2,113
Plata total	mg/kg (PS)	0,1371	<0,0237
Plomo total	mg/kg (PS)	15,37	8,21
Potasio Total	mg/kg (PS)	-	-
Selenio total	mg/kg (PS)	<0,10	<0,10
Sodio Total	mg/kg (PS)	-	-
Talio total	mg/kg (PS)	<0,098	<0,098
Titanio Total	mg/kg (PS)	-	-
Torio total	mg/kg (PS)	12,26	34,43
Uranio total	mg/kg (PS)	<0,049	<0,049
Vanadio total	mg/kg (PS)	35,86	17,17
Wolframio Total	mg/kg (PS)	-	-
Zinc total	mg/kg (PS)	50,75	25,25
Cromo hexavalente	mg/kg (PS)	NE	NE

Fuente: Informe de ensayo SAA-17/02207 de AGQ. S.A.C. para el año 2017, e Informes de ensayo de J Ramón: MA18030148; MA18030203; MA18030211; MA18030254; MA18030147; MA18030202; MA18030210; MA18030252; MA18030209 para el año 2018

* No está incluido dentro del alcance de acreditación en los ensayos del año 2018

ANEXO A.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de comunidades hidrobiológicas

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
OEFA

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.3.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de ficoperifiton

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

1. Ficoperifiton

Tabla A.3.1-1. Especies de ficoperifiton presentes en el río Altarani, río Asana y quebrada Millune, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 1 de 4)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RAlta-1		HID-RAsan-1		HID-RAsan-2		HID-QMillu-1	
					09/09/17 11:30	07/03/18 08:00	09/09/17 12:30	07/03/18 10:50	09/09/17 15:30	08/03/18 14:00	09/09/17 14:30	08/03/18 09:10
					Organismos/cm²							
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium gracillimum*	0	4895	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium cf. atomus*	1333	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium cf. exilis*	0	5594	0	0	0	0	267	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium sp.2*	0	0	0	0	0	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium lanceolatum*	0	0	0	0	1867	2098	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium frequentissimum*	0	0	0	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis placentula*	800	1399	533	0	533	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia amphyoxis*	0	0	0	0	0	699	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia gracilis*	533	19580	533	0	0	1399	533	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia recta*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia palea*	0	10490	0	0	0	3497	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia acicularis*	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia commutata*	0	2098	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia cf. paleaeformis*	0	0	0	0	0	699	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia clausii*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia cf. tenuis*	0	0	0	0	0	1399	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia disipata*	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema silesiacum*	10133	13986	6667	0	2667	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema minutum*	4533	21678	4267	4196	5067	2797	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. minutiforme*	3467	12587	2400	1399	1067	2098	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. schneideri*	0	0	0	0	0	0	800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. jemtlandicum*	1867	0	4267	0	1333	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema neogracile*	0	4895	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. paratropicum*	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema cf. punae*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema subclavatum*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema cf. mexicanum*	0	5594	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema minutum*	533	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema cf. gracile*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema cf. angustatum*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria sinuata*	0	3497	0	0	0	2797	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Rhoicosphenlaceae	*Rhoicosphenia sp.*	533	8392	1067	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia exigua*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia cf. tridentula*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia cf. neomundana*	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla A.3.1-1. Especies de ficoperifiton presentes en el río Altarani, río Asana y quebrada Millune, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 2 de 4)

					HID-RAlta-1		HID-RAsan-1		HID-RAsan-2		HID-QMillu-1	
Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	09/09/17 11:30	07/03/18 08:00	09/09/17 12:30	07/03/18 10:50	09/09/17 15:30	08/03/18 14:00	09/09/17 14:30	08/03/18 09:10
					Organismos/cm²							
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia vulgaris*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira microcephala*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis confervacea*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis* sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola mutica*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola nivalis*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola* aff. *neoventricosa*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis undulatiformis*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis incognita*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula radiosa*	0	0	267	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *capitatoradiata*	0	0	533	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *cryptocephala*	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula symmetrica*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula angusta*	0	0	0	0	800	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *lohmanii*	0	0	267	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *lanceolata*	0	0	0	0	267	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *erifuga*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula veneta*	0	0	0	699	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula parinacota*	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela decipiens*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela lapidosa*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium* aff. *andinum*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium bisulcatum*	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium* cf. *cuneatum*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia divergens*	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia microstauron*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia pisciculus* var. *angusta*	0	0	0	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* cf. *tsoneka*	0	0	0	0	800	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia borealis*	0	0	0	0	267	0	267	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia inconstans*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia notabilis*	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula* cf. *ambigua*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia adnata*	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia acuminata*	0	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella linearis*	0	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella minuta*	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla A.3.1-1. Especies de ficoperifiton presentes el río Altarani, río Asana y quebrada Millune, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 3 de 4)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RAlta-1		HID-RAsan-1		HID-RAsan-2		HID-QMillu-1	
					09/09/17 11:30	07/03/18 08:00	09/09/17 12:30	07/03/18 10:50	09/09/17 15:30	08/03/18 14:00	09/09/17 14:30	08/03/18 09:10
					Organismos/cm²							
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora ovalis*	0	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina*	1600	27273	2933	0	1333	0	1867	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina* var. *gracilis*	0	0	1333	0	3467	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria vaucheriae*	1067	0	1067	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria tenera*	0	0	533	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria cf. parumpens*	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea arcus*	1867	13287	800	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria ulna*	533	0	8267	0	3467	0	533	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria acus*	4267	0	1333	0	2933	699	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion linearis*	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Orthoseiraceae	*Orthoseira* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus minutus*	0	0	0	0	0	0	0	699
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena* sp.	0	0	0	0	0	1399	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix* aff. *tenuis*	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete crustacea*	0	6294	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema formosum*	0	699	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus paludosus*	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus autumnalis*	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Phormidiaceae	*Phormidium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa minor*	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron periphyticum*	0	1399	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia* cf. *ucrainica*	0	0	2400	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia* sp.	0	4196	0	2098	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix varians*	0	9091	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya* sp. 1	0	6993	0	2797	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena catenata*	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena* sp. 1	0	11888	0	3497	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium* sp.	0	0	53	0	0	0	1147	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* cf. *willeana*	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora tumidula*	0	559	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* cf. *aequabilis*	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* cf. *stagnorum*	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla A.3.1-1. Especies de ficoperifiton presentes en el río Altarani, río Asana y quebrada Millune, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 4 de 4)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RAlta-1		HID-RAsan-1		HID-RAsan-2		HID-QMillu-1	
					09/09/17	07/03/18	09/09/17	07/03/18	09/09/17	08/03/18	09/09/17	08/03/18
					11:30	08:00	12:30	10:50	15:30	14:00	14:30	09:10
					Organismos/cm²							
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus falcatus*	0	0	0	0	267	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum gracile*	0	0	800	0	0	0	0	2098
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium circinale*	0	3497	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Monostromataceae	*Monostroma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	*Ulothrix zonata*	0	1958	107	140	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	*Ulothrix tenerrima*	53	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Actinotaenium globosum*	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium cf. formosulum*	267	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium aff. subtumidum*	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Euastrum dubium*	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Teilingia granulata*	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia* sp. 1	0	0	0	0	53	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra* sp.2	187	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema* sp.	667	0	0	0	213	0	0	0
Cryptophyta	Cryptophyceae	Cryptomonadales	Cryptomonadaceae	*Cryptomonas* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Xanthophyceae	Tribonematales	Tribonemataceae	*Tribonema* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
				Riqueza de especies (S)	19	28	22	7	18	25	8	13
				Abundancia de individuos (N)	36907	203916	41493	14825	27733	32168	5680	13986
				Número de Hill N1	7,768	14,920	9,626	4,937	9,962	18,240	5,186	10,530
				Número de Hill N2	0,817	0,878	0,831	0,874	0,866	0,950	0,885	0,958
				Equidad de Pielou (J')	11,100	18,670	13,040	5,474	12,210	21,290	6,296	11,680

Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA.
Los resultados de 2018 se encuentran en el informe de ensayo N° PE007-2018-OEFA/DEAM.

Tabla A.3.1-2. Especies de ficoperifiton presentes en el río Asana, quebrada Sarallenque y su tributario y río Charaque y su tributario, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 1 de 3)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RAsan-3		HID-FSara-8	HID-QSara-1	HID-RAsan-4	HID-RAsan-5		HID-RChara-4	HID-Q.Tr.Chara-1	HID-RChara-5	HID-RChara-2		HID-RChara-3	
					09/09/17 13:30	08/03/18 13:00	10/03/18 14:15	08/03/18 11:15	13/03/18 09:30	12/09/17 11:20	12/03/18 11:00	09/03/18 09:40	09/03/18 08:30	09/03/18 12:00	10/09/17 11:30	13/03/18 12.00	12/09/17 14:45	12/03/18 14:30
					Organismos/ cm²													
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium cf. atomus*	1067	0	0	11189	0	0	0	0	3497	6993	0	1399	1333	4196
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium cf. deflexum*	0	0	0	0	0	0	0	0	11189	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium cf. exilis*	1600	0	0	0	0	0	3497	2098	0	3497	0	0	800	8392
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium cf. rivulare*	0	0	0	14685	0	0	0	0	0	19580	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium lanceolatum*	2400	0	0	2797	0	0	0	2797	4196	9091	2400	23077	0	9790
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium frequentissimum*	1067	0	2098	6993	0	0	0	3497	2098	13986	4000	8392	0	7692
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium* sp.1	0	0	0	3497	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3497
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Psammothidium aretasii*	0	0	0	4196	0	0	0	0	6294	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Psammothidium* sp.1	0	0	0	25874	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis placentula*	533	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	1067	2797	0	3497
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia amphyoxis*	0	0	0	0	0	0	0	0	2797	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia* sp.	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia gracilis*	0	0	699	8392	4895	1067	0	2797	7692	4895	0	6993	0	10490
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia recta*	0	0	0	0	0	0	0	5594	2098	2098	0	0	0	4196
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia palea*	800	0	0	2797	0	267	0	10490	0	5594	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia acicularis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14685	0	5594
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia commutata*	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	2098	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia cf. paleaeformis*	0	0	1399	2098	0	0	0	9091	0	1399	0	3497	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia cf. tenuis*	0	0	0	0	0	0	0	0	2797	1399	0	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema silesiacum*	4800	0	0	0	3497	0	0	0	1399	0	0	4196	800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema minutum*	6400	0	0	0	2098	1600	0	0	3497	0	6667	22378	2400	6993
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. minutiforme*	3467	0	699	0	0	533	0	7692	1399	3497	2400	9091	2667	23077
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. jemtlandicum*	2400	0	0	0	699	0	0	0	0	0	267	0	533	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema neogracile*	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	2797	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema subclavatum*	0	699	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema cf. mexicanum*	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	2098	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0	0	533	0	0	0	0	0	1399	0	2797
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema minutum*	0	0	0	0	0	1067	0	0	0	0	1600	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis aff. tersa*	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria sinuata*	800	0	0	0	0	0	0	1399	0	699	0	2098	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	*Rhoicosphenia* sp.	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1333	0	0	5594
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora cf. coffeaeformis*	0	0	0	0	0	0	0	4196	0	1399	0	2797	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis confervacea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6400	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola mutica*	0	0	0	0	0	0	0	0	2797	2098	533	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis* sp.1	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula aff. notha*	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula radiosa*	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula cf. capitatoradiata*	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	1333	0	533	2797
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula cf. cryptocephala*	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula angusta*	0	0	0	0	699	267	0	0	0	0	533	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula cf. lohmanii*	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399

Tabla A.3.1-2. Especies de ficoperifiton presentes en el río Asana, quebrada Sarallenque y su tributario y río Charaque y su tributario, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 2 de 3)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RAsan-3		HID-FSara-8	HID-QSara-1	HID-RAsan-4	HID-RAsan-5		HID-RChara-4	HID-Q.Tr.Chara-1	HID-RChara-5	HID-RChara-2		HID-RChara-3	
					09/09/17	08/03/18	10/03/18	08/03/18	13/03/18	12/09/17	12/03/18	09/03/18	09/03/18	09/03/18	10/09/17	13/03/18	12/09/17	12/03/18
					13:30	13:00	14:15	11:15	09:30	11:20	11:00	09:40	08:30	12:00	11:30	12.00	14:45	14:30
					Organismos/ cm²													
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula cf. lanceolata*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	699	2133	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula cf. erifuga*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula cf. rostellata*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula parinacota*	0	0	0	0	0	0	0	699	1399	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp. 1	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela cf. praecipua*	0	0	0	699	0	0	0	2098	0	0	0	4895	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia divergens*	0	0	1399	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia pisciculus* var. *angusta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* sp.2	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora pupula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora pseudopupula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula cf. subminuscula*	0	0	0	6993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia adnata*	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella linearis*	0	0	0	0	0	0	0	699	24476	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella minuta*	0	0	0	0	0	0	0	4196	20280	699	0	1399	0	5594
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora ovalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina*	0	0	2797	8392	0	533	0	2797	6993	3497	3467	3497	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina* var. *gracilis*	0	0	0	0	0	1333	0	0	0	0	0	0	533	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria vaucheriae*	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	1067	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria tenera*	0	0	699	0	0	0	0	0	3497	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria cf. parumpens*	0	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	2098	0	3497
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea arcus*	2400	0	0	0	1399	533	0	0	0	699	0	699	533	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria delicatissima*	0	0	0	0	0	1600	0	0	1399	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria ulna*	5600	0	1399	699	2098	2133	0	4196	2098	0	3200	16084	2400	6294
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria acus*	0	1399	699	0	699	533	0	2098	0	0	2133	3497	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma tenuis*	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira varians*	0	0	0	0	0	0	0	2797	0	0	2933	2098	0	5594
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus minutus*	0	0	0	0	0	0	0	2797	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0	0	0	0	4196	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina* sp.	0	0	0	0	0	0	0	3497	0	0	0	0	0	3497
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum* sp.	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Dichothrix* sp.	0	0	0	0	13287	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Scytonemataceae	*Scytonema* sp.	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete crustacea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10490
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema animale*	0	0	0	0	0	533	0	0	0	0	0	699	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema formosum*	0	0	4196	0	0	0	0	0	0	0	0	699	800	2098
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus autumnalis*	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533	0

Tabla A.3.1-2. Especies de ficoperifiton presentes en el río Asana, quebrada Sarallenque y su tributario y río Charaque y su tributario, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 3 de 3)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RAsan-3		HID-FSara-8	HID-QSara-1	HID-RAsan-4	HID-RAsan-5		HID-RChara-4	HID-Q.Tr.Chara-1	HID-RChara-5	HID-RChara-2		HID-RChara-3	
					09/09/17 13:30	08/03/18 13:00	10/03/18 14:15	08/03/18 11:15	13/03/18 09:30	12/09/17 11:20	12/03/18 11:00	09/03/18 09:40	09/03/18 08:30	09/03/18 12:00	10/09/17 11:30	13/03/18 12.00	12/09/17 14:45	12/03/18 14:30
					Organismos/ cm²													
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus minimus*	1333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron periphyticum*	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix varians*	0	0	0	0	0	0	3497	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	0	1399	1600	3497
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena catenata*	533	0	0	699	0	0	4895	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0	0	0	9790	0	5594	3497	0	1399	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena* sp. 2	0	0	0	0	7692	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	420	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Palmellopsidaceae	*Palmellopsis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	11189	0	4196	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	210	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* cf. *willeana*	0	0	0	0	0	133	0	0	1888	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* cf. *aequabilis*	0	0	0	0	0	0	0	0	1119	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Radiococcaceae	*Gloeocystis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus falcatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum gracile*	0	0	0	0	0	267	0	0	0	0	4267	6294	0	2797
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus obliquus*	0	0	0	0	0	0	0	0	4196	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Monostromataceae	*Monostroma* sp.	0	0	0	0	0	0	210	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	*Ulothrix zonata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	0	420	0	490
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Actinotaenium globosum*	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium* cf. *formosulum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium botrytis*	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	533	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra* sp.1	0	0	0	0	0	347	0	0	0	0	213	0	640	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema* sp.	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	53	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Eutreptiales	Eutreptiaceae	*Eutreptiella* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533	0	0	0
Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA. Los resultados de 2018 se encuentran en el informe de ensayo N° PE007-2018-OEFA/DEAM.				Riqueza de especies (S)	19	2	18	15	15	20	7	26	31	26	24	34	16	35
				Abundancia de individuos (N)	37067	2098	25874	100000	49650	15040	21189	96713	126503	95944	49333	158462	17440	160140
				Número de Hill N1	13,100	1,890	15,330	9,975	8,717	15,770	5,690	19,840	17,690	15,560	16,580	19,390	12,960	25,400
				Número de Hill N2	10,250	1,800	13,040	7,690	6,455	13,240	5,214	16,320	11,330	10,750	13,480	13,320	10,890	19,020
				Equidad de Pielou (J')	0,874	0,918	0,945	0,849	0,800	0,921	0,894	0,917	0,837	0,842	0,884	0,841	0,924	0,910

Tabla A.3.1-3. Especies de ficoperifiton presentes en el río Coscore, quebrada Papujune, río Capillune, río Huancanane y río Tumilaca, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 1 de 3)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RCosc-1		HID-RCosc-2	HID-QPapu-2	HID-RCapi-2	HID-RCapi-1		HID-RHuan-1	HID-RHuan-2		HID-RTumi-1		HID-RTumi-2	
					12/09/17	12/03/18	14/03/18	09/09/17	13/03/18	13/03/18	09/09/17	11/03/18	11/09/17	14/03/18	11/09/17	14/03/18	11/09/17	14/03/18
					12:35	09:30	07:40	11:00	10:30	14:45	14:00	12:30	12:00	09:30	10:15	10:50	08:45	12:35
					Organismos/ cm²													
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium gracillimum*	0	0	2797	0	0	0	0	0	0	6993	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium minutissimum*	0	0	0	1067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3497
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium* sp.1	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Psammothidium aretasii*	0	0	0	0	3497	4196	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia amphyoxis*	0	699	2797	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia* sp.	0	0	4895	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* cf. *Fonticola*	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia commutata*	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* cf. *paleaeformis*	0	0	2098	0	9091	0	0	6993	0	2098	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* cf. *tenuis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia disipata*	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* cf. *schneideri*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* cf. *jemtlandicum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema neogracile*	0	699	699	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *gracile*	0	0	0	0	0	0	267	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *lagenula*	0	0	0	0	0	0	0	3497	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	*Rhoicosphenia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	1067	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia vulgaris*	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora veneta*	0	0	0	0	0	0	0	0	1333	0	533	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis* cf. *elliptica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula aff. notha*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula radiosa*	0	- 0	0	0	0	0	0	0	533	0	0 -	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *cryptocephala*	0	699	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	2098	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula symmetrica*	0	0	0	0	0	0	0	0	800	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *lohmanii*	0	0	0	0	0	4895	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula aff. humboldtiana*	0	0	0	800	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *wildii*	0	0	0	0	0	0	0	6993	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula tripunctata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula aff. amphiceropsis*	0	0	0	0	1399	6294	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula veneta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	3497
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp. 2	0	0	0	0	0	2797	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela neglecta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8392	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela* cf. *poconoensis*	0	1399	1399	0	0	0	0	7692	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela decipiens*	0	0	0	0	0	4196	0	0	0	2797	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela lapidosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10490	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela* sp.	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium aff. andinum*	0	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia microstauron*	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla A.3.1-3. Especies de ficoperifiton presentes en el río Coscore, quebrada Papujune, río Capillune, río Huancanane y río Tumilaca, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 2 de 3)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RCosc-1		HID-RCosc-2	HID-QPapu-2	HID-RCapi-2	HID-RCapi-1		HID-RHuan-1	HID-RHuan-2		HID-RTumi-1		HID-RTumi-2	
					12/09/17 12:35	12/03/18 09:30	14/03/18 07:40	09/09/17 11:00	13/03/18 10:30	13/03/18 14:45	09/09/17 14:00	11/03/18 12:30	11/09/17 12:00	14/03/18 09:30	11/09/17 10:15	14/03/18 10:50	11/09/17 08:45	14/03/18 12:35
					Organismos/ cm²													
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia pisciculus* var. *angusta*	0	0	0	0	0	0	533	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia cf. tsoneka*	0	0	0	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia inconstans*	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia notabilis*	0	699	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia sp.3*	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora pupula*	0	0	0	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora pseudopupula*	0	0	0	1067	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula acidoclinata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula aff. molesta*	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis anceps*	0	0	0	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia turgida*	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia gibba*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella ovalis*	0	0	699	2667	0	0	0	0	533	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella minuta*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	1399	0	0	800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria vaucheriae*	0	0	0	0	0	0	0	0	533	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Pseudostaurosira laucensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2133	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira aff. pseudoconstruens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea arcus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1067	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma vulgaris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2400	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma tenuis*	0	0	0	0	0	0	0	0	1333	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Mediophyceae	Stephanodiscales	Stephanodiscaceae	*Cyclotella* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	1067	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus minutus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0	7692	2098	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus* sp.	0	0	0	0	5594	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa conglomerata*	0	0	0	0	4895	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa* sp.	0	0	0	0	10490	699	0	0	0	699	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenaceae	*Dolichospermum aff. circinale*	0	0	0	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum* sp.	0	0	0	533	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix aff. tenuis*	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	1399	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema formosum*	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Phormidiaceae	*Phormidium* sp.	0	0	0	533	0	0	0	0	0	0	5067	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus minimus*	267	0	0	0	0	0	0	0	533	2098	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus* sp.	0	0	0	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenotholos kerneri*	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron periphyticum*	0	0	699	1867	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix varians*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3497	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya* sp. 1	0	0	0	0	0	2797	0	0	0	1399	0	0	0	2797
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena catenata*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	2797	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Aphanochaetaceae	*Aphanochaete* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium amoenum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Schizomeridaceae	*Schizomeris* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1329	0	0	0	0

Tabla A.3.1-3. Especies de ficoperifiton presentes en el río Coscore, quebrada Papujune, río Capillune, río Huancanane y río Tumilaca, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 3 de 3)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RCosc-1		HID-RCosc-2	HID-QPapu-2	HID-RCapi-2	HID-RCapi-1		HID-RHuan-1	HID-RHuan-2		HID-RTumi-1		HID-RTumi-2	
					12/09/17	12/03/18	14/03/18	09/09/17	13/03/18	13/03/18	09/09/17	11/03/18	11/09/17	14/03/18	11/09/17	14/03/18	11/09/17	14/03/18
					12:35	09:30	07:40	11:00	10:30	14:45	14:00	12:30	12:00	09:30	10:15	10:50	08:45	12:35
					Organismos/ cm²													
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Palmellopsidaceae	*Palmellopsis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4196	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus obliquus*	0	0	0	533	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	*Cladophora glomerata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	453	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium tumidulum*	0	0	0	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium acerosum*	0	0	0	1333	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Actinotaenium globosum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium botrytis*	0	0	0	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra* sp.2	107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cryptophyta	Cryptophyceae	Cryptomonadales	Hemiselmidaceae	*Chroomonas* sp.	0	0	0	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Xanthophyceae	Tribonematales	Tribonemataceae	*Tribonema* sp.	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA. Los resultados de 2018 se encuentran en el informe de ensayo N° PE007-2018-OEFA/DEAM.				Riqueza de especies (S)	16	12	17	33	30	20	23	24	26	46	17	12	18	23
				Abundancia de individuos (N)	14773	12587	30070	41067	153217	81818	42453	184825	46933	149301	23920	18182	49260	118392
				Número de Hill N1	10,250	10,700	12,440	17,240	18,630	11,230	16,480	16,830	18,220	31,750	12,020	10,190	11,170	14,150
				Número de Hill N2	7,501	9,529	9,482	10,600	14,860	7,096	13,080	13,890	13,220	24,320	9,052	8,895	8,398	10,120
				Equidad de Pielou (J')	0,839	0,954	0,890	0,814	0,860	0,807	0,894	0,888	0,891	0,903	0,878	0,934	0,835	0,845

Tabla A.3.1-4. Especies de ficoperifiton presentes en la quebrada Cortadera, zona II del área de influencia del PM Quellaveco (página 1 de 2)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-QCort-1		HID-QYari-1	
					07/09/17	12/03/18	07/09/17	12/03/18
					11.00	12:35	15:30	09:50
					Organismos/ cm²			
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium minutissimum*	0	0	533	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium* cf. *atomus*	1867	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium* cf. *exilis*	2667	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium lanceolatum*	1600	0	6400	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium frequentissimum*	2133	0	4267	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium* sp.1	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Karayevia* sp.1	800	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Psammothidium aretasii*	0	0	2667	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis placentula*	267	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia amphyoxis*	0	2797	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia gracilis*	0	6294	1067	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia recta*	0	3497	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia palea*	0	9790	267	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia acicularis*	0	2098	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia commutata*	0	2098	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* cf. *tenuis*	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* cf. *minutiforme*	0	0	267	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *punae*	0	2098	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *mexicanum*	267	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *pumilum*	0	0	533	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema minutum*	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *gracile*	267	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora veneta*	0	0	0	2797
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira microcephala*	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *capitatoradiata*	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula symmetrica*	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula angusta*	0	6294	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *lohmanii*	0	4196	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *erifuga*	0	8392	0	2797
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula tripunctata*	0	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela neglecta*	267	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela* cf. *praecipua*	0	2797	533	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia inconstans*	0	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula* cf. *ambigua*	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia adnata*	0	0	0	6993
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia gibba*	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia gibberula*	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella ovalis*	0	0	1333	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora ovalis*	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina*	0	3497	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina* var. *gracilis*	0	0	533	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria tenera*	0	0	0	5594
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria* cf. *mesolepta*	0	0	533	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra* sp. 1	1333	2098	1867	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria ulna*	2133	16783	1333	4196

Tabla A.3.1-4. Especies de ficoperifiton presentes en la quebrada Cortadera, zona II del área de influencia del PM Quellaveco (página 2 de 2)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-QCort-1		HID-QYari-1	
					07/09/17	12/03/18	07/09/17	12/03/18
					11.00	12:35	15:30	09:50
					Organismos/ cm²			
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria acus*	0	0	0	10490
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Diatoma tenuis*	0	0	0	9091
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira varians*	0	4196	0	1399
Bacillariophyta	Mediophyceae	Stephanodiscales	Stephanodiscaceae	*Cyclotella* sp.	0	0	267	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Nodularia* sp.	0	0	0	2797
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum* sp.	0	0	0	2797
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix* sp.	267	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homeotrichaceae	*Homoeothrix* sp.	1333	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete crustacea*	3200	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria* sp. 1	0	0	0	699
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix varians*	0	0	0	1399
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Aphanocapsa* sp.	0	0	800	699
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena catenata*	0	0	0	699
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium* sp.	0	70	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Palmellopsidaceae	*Palmellopsis* sp.	1867	0	4800	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Sphaerocystidaceae	*Sphaerocystis* sp.	0	699	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Tetrasporaceae	*Tetraspora gelatinosa*	2400	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Bulbochaete* sp.	0	0	0	140
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp. 1	560	0	107	490
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp. 2	0	0	0	210
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Desmodesmus quadricauda*	0	0	2400	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	*Ulothrix tenerrima*	0	839	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra* sp.1	160	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra* sp.2	0	0	453	0
Ochrophyta	Xanthophyceae	Tribonematales	Tribonemataceae	*Tribonema* sp.	0	0	80	0
Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del Informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA. Los resultados de 2018 se encuentran en el informe de ensayo N° PE007-2018-OEFA/DEAM.				Riqueza de especies (S)	18	21	21	33
				Abundancia de individuos (N)	23387	82727	31040	72168
				Número de Hill N1	13,440	14,470	12,350	20,820
				Número de Hill N2	11,730	10,910	9,111	14,700
				Equidad de Pielou (J')	0,899	0,878	0,826	0,868

Tabla A.3.1-5. Especies de ficoperifiton presentes en el río Titire, río Vizcachas, río Huaraya, quebrada Queullocachi, quebrada sin nombre y río Calasaya, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 1 de 5)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RTiti-1	HID-RTiti-2	HID-RVizc-6	HID-RVizc-3	HID-RHuar-2	HID-QQueu-1	HID-QQueu-2	HID-QS/N	HID-RCala-3	HID-RVila-1	HID-RCala-4	HID-RCala-2	HID-RCala-1
					06/09/17	02/03/18	05/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	02/03/18	02/03/18	08/09/17	03/03/18	08/09/17	03/03/18	04/03/18	08/09/17
					10:50	09:45	10:00	08:30	10:00	13:10	13:10	11:00	13:30	08:30	12:20	10:15	08:30	15:00
					Organismos/cm²													
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium minutissimum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium cf. deflexum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6294	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium cf. exilis*	1600	0	0	0	0	0	0	0	533	0	0	0	0	1867
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium lanceolatum*	0	0	0	6294	2098	2797	699	0	1333	0	0	0	0	2133
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium frequentissimum*	0	0	0	3497	6993	1399	0	0	0	0	0	0	0	1067
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Lemnicola hungarica*	0	0	0	0	0	2797	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Psammothidium aretasii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis placentula*	0	0	0	1399	0	6993	0	1399	2400	0	533	0	0	1333
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Denticula tenuis*	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia amphyoxis*	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	2098	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia cf. hyperborea*	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia sp.*	0	0	699	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	267
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia frustulum*	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia gracilis*	1333	0	0	5594	16783	0	0	0	267	0	2667	1399	4196	2933
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia recta*	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3497	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia palea*	0	0	0	2098	3497	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia cf. Fonticola*	0	0	0	0	0	0	0	0	533	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia acicularis*	0	0	0	0	4196	0	0	0	0	0	0	0	699	2133
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia cf. paleaeformis*	0	699	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia clausii*	0	0	0	0	5594	0	0	0	0	0	0	0	1399	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia cf. tenuis*	0	0	0	0	2797	0	0	0	0	0	0	0	2098	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia disipata*	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia bryophila*	267	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella helvetica*	0	0	0	0	0	2098	0	699	0	0	0	0	0	267
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella cistula*	0	0	0	0	0	2098	0	0	267	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella cf. neocistula*	0	0	0	0	0	2797	0	1399	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella cf. lanceolata*	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema minutum*	0	0	0	4196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. minutiforme*	0	0	0	0	0	2797	0	0	267	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. schneideri*	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. jemtlandicum*	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema neogracile*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. paratropicum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema aff. rumrichae*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema subclavatum*	0	0	0	0	0	3497	0	0	0	0	1067	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema cf. mexicanum*	0	0	4895	0	6294	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12587	0	0	2797	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema cf. pumilum*	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema aff. aquamineralis*	0	0	0	0	0	2098	1399	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema minutum*	0	0	0	0	0	0	0	2098	533	0	0	699	2098	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema cf. gracile*	267	0	0	0	0	0	0	699	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	267

Tabla A.3.1-5. Especies de ficoperifiton presentes en el río Titire, río Vizcachas, río Huaraya, quebrada Queullocachi, quebrada sin nombre y río Calasaya, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 2 de 5)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RTiti-1	HID-RTiti-2	HID-RVizc-6	HID-RVizc-3	HID-RHuar-2	HID-QQueu-1	HID-QQueu-2	HID-QS/N	HID-RCala-3	HID-RVila-1	HID-RCala-4	HID-RCala-2	HID-RCala-1
					06/09/17	02/03/18	05/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	02/03/18	02/03/18	08/09/17	03/03/18	08/09/17	03/03/18	04/03/18	08/09/17
					10:50	09:45	10:00	08:30	10:00	13:10	13:10	11:00	13:30	08:30	12:20	10:15	08:30	15:00
					Organismos/cm²													
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema acuminatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema cf. auritum*	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis cf. constans*	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria sinuata*	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3497	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	*Rhoicosphenia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia exigua*	1067	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia cf. incisa*	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia mucophila*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia cf. tridentula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Mastogloiales	Mastogloiaceae	*Mastogloia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia cf. neomundana*	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira neoexilis*	0	0	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira microcephala*	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira* sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis confervacea*	0	0	0	0	9790	0	0	0	0	5594	0	0	2797	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola mutica*	0	0	0	0	0	2797	699	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola nivalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola aff. neoventricosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola* sp. 1	0	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis cf. elliptica*	0	0	0	0	0	699	0	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis aff. bacilum*	533	0	0	0	0	0	2797	4196	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis undulatiformis*	0	0	0	699	0	1399	1399	699	0	0	0	0	1399	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis incognita*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Hippodonta* sp.1	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	699	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula aff. notha*	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula radiosa*	0	0	0	0	699	1399	0	0	0	0	0	0	0	267
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula cf. capitatoradiata*	0	0	0	0	2797	0	0	0	0	0	0	0	2797	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula cf. cryptocephala*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula angusta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula cf. lohmanii*	0	0	0	0	1399	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula cf. wildii*	0	0	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula cf. erifuga*	0	0	0	0	2098	1399	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula cf. rostellata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula parinacota*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	267	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela cf. praecipua*	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	10490	267	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela cf. poconoensis*	0	0	0	0	0	0	2797	1399	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela decipiens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela lapidosa*	0	0	0	2797	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela* sp.	0	1399	699	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium aff. andinum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4895	0	0	0	0

Tabla A.3.1-5. Especies de ficoperifiton presentes en el río Titire, río Vizcachas, río Huaraya, quebrada Queullocachi, quebrada sin nombre y río Calasaya, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 3 de 5)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RTiti-1	HID-RTiti-2	HID-RVizc-6	HID-RVizc-3	HID-RHuar-2	HID-QQueu-1	HID-QQueu-2	HID-QS/N	HID-RCala-3	HID-RVila-1	HID-RCala-4	HID-RCala-2	HID-RCala-1
					06/09/17	02/03/18	05/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	02/03/18	02/03/18	08/09/17	03/03/18	08/09/17	03/03/18	04/03/18	08/09/17
					10:50	09:45	10:00	08:30	10:00	13:10	13:10	11:00	13:30	08:30	12:20	10:15	08:30	15:00
					Organismos/cm²													
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium bisulcatum*	0	0	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium* cf. *affine*	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia divergens*	0	699	699	0	0	0	0	699	0	1399	0	0	699	267
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia microstauron*	0	0	0	0	0	699	0	0	0	2797	0	699	0	267
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia pisciculus* var. *angusta*	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia sponosissima*	0	0	0	0	0	0	0	2098	267	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* cf. *tsoneka*	0	0	0	0	0	0	0	0	267	1399	0	0	1399	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* cf. *acrosphaeria*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia borealis*	0	0	699	0	0	2098	3497	5594	0	2098	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia inconstans*	0	0	0	0	0	0	699	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia notabilis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia subgibba*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora pupula*	0	0	0	0	0	0	0	2797	0	0	0	699	1399	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora* cf. *stroemii*	0	0	0	0	699	0	1399	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula acidoclinata*	0	0	0	0	0	0	699	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula* cf. *ambigua*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis anceps*	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	267
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis* cf. *aueri*	0	0	0	0	0	0	0	4196	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis* aff. *gracilior*	0	0	0	0	0	0	699	0	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis gracilis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia adnata*	1333	0	0	0	0	2098	0	699	267	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia gibba*	0	0	0	1399	1399	1399	0	0	0	0	0	0	0	267
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia gibberula*	0	0	0	0	0	699	0	0	533	0	533	0	0	1333
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia acuminata*	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella robusta*	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella davidsonii*	0	0	0	0	0	0	0	0	267	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella linearis*	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella minuta*	0	0	0	1399	2797	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina*	0	0	699	8392	13287	14685	0	9091	0	0	0	3497	5594	1333
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina* var. *gracilis*	0	0	0	0	0	10490	0	6294	0	0	3467	0	0	4800
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria vaucheriae*	0	0	0	2098	4895	0	0	5594	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria tenera*	0	0	0	0	9091	0	1399	0	0	0	2400	0	3497	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria* cf. *parumpens*	0	0	0	4895	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	3733	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosirella* aff. *alpestris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria ulna*	0	1399	1399	17483	0	8392	2098	18182	2933	0	5600	0	2098	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria acus*	0	0	2797	13287	11189	13287	3497	9790	1067	0	0	699	2797	4533
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion linearis*	0	0	0	0	0	0	2797	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Orthoseiraceae	*Orthoseira* sp.	0	0	0	0	0	3497	2098	699	0	0	0	2797	1399	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus minutus*	800	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla A.3.1-5. Especies de ficoperifiton presentes en el río Titire, río Vizcachas, río Huaraya, quebrada Queullocachi, quebrada sin nombre y río Calasaya, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 4 de 5)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RTiti-1	HID-RTiti-2	HID-RVizc-6	HID-RVizc-3	HID-RHuar-2	HID-QQueu-1	HID-QQueu-2	HID-QSIN	HID-RCala-3	HID-RVila-1	HID-RCala-4	HID-RCala-2	HID-RCala-1
					06/09/17	02/03/18	05/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	02/03/18	02/03/18	08/09/17	03/03/18	08/09/17	03/03/18	04/03/18	08/09/17
					10:50	09:45	10:00	08:30	10:00	13:10	13:10	11:00	13:30	08:30	12:20	10:15	08:30	15:00
					Organismos/cm²													
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina* sp.	0	0	0	1399	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Coelosphaericeaae	*Woronichinia* sp.	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	267
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa conglomerata*	0	0	0	4196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa* sp.	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenaceae	*Dolichospermum* aff. *scherematieviae*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Nodularia* sp.	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena* sp.	0	0	0	0	3497	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaenopsis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum* sp.	0	0	0	699	2098	0	699	699	0	0	0	0	699	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc* sp.	0	0	0	3497	2797	0	0	699	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	0	0	0	6294	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Dichothrix* sp.	0	0	0	0	4196	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix* aff. *tenuis*	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homeotrichaceae	*Homoeothrix* sp.	267	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete crustacea*	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema animale*	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	699	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema formosum*	0	0	0	2098	0	699	2098	0	800	0	0	0	1399	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	267
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Phormidiaceae	*Phormidium* sp.	0	0	0	1399	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa minor*	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa* cf. *entophylaloides*	0	0	0	4196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus minimus*	0	0	0	2098	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus* sp.	1333	0	0	9790	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron periphyticum*	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Coelosphaeriaceae	*Coelosphaerium* sp.	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix varians*	0	0	0	5594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya* sp. 1	800	0	0	2098	0	0	0	2797	800	0	0	0	2797	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia minutissima*	0	0	0	0	2098	0	0	699	0	0	0	0	0	267
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena catenata*	533	699	0	0	0	0	0	0	0	2098	0	0	699	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0	0	0	0	699	2098	1399	0	1399	0	0	1399	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Synechococcaceae	*Rhabdoderma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5867
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Draparnaldia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	853	0	0	320
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium* sp.	0	0	0	0	140	210	0	210	0	210	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlamydomonadaceae	*Chlamydomonas* sp.	0	0	0	3497	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Palmellopsidaceae	*Palmellopsis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Bulbochaete* sp.	0	0	0	0	210	70	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp. 1	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp. 2	0	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	140	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* cf. *willeana*	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Radiococcaceae	*Radiococcus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus falcatus*	0	0	0	3497	2797	2098	0	2098	0	0	0	0	3497	800

Tabla A.3.1-5. Especies de ficoperifiton presentes en el río Titire, río Vizcachas, río Huaraya, quebrada Queullocachi, quebrada sin nombre y río Calasaya, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 5 de 5)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RTiti-1	HID-RTiti-2	HID-RVizc-6	HID-RVizc-3	HID-RHuar-2	HID-QQueu-1	HID-QQueu-2	HID-QS/N	HID-RCala-3	HID-RVila-1	HID-RCala-4	HID-RCala-2	HID-RCala-1
					06/09/17	02/03/18	05/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	02/03/18	02/03/18	08/09/17	03/03/18	08/09/17	03/03/18	04/03/18	08/09/17
					10:50	09:45	10:00	08:30	10:00	13:10	13:10	11:00	13:30	08:30	12:20	10:15	08:30	15:00
					Organismos/cm²													
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	0	0	0	3497	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum gracile*	0	0	0	2098	1399	0	0	1399	0	1399	0	0	0	267
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	2797	3497	0	0	0	0	0	0	0	2098	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Desmodesmus armatus* var. *armatus*	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Desmodesmus quadricauda*	0	0	0	0	10490	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus obliquus*	0	0	0	3497	4196	0	0	1399	0	0	0	0	0	267
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus wisconsinensis*	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	267
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Chlorellales	Chlorellaceae	*Dictyosphaerium ehrenbergianum*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	*Ulothrix zonata*	0	0	0	0	0	839	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium tumidulum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium venus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Actinotaenium globosum*	0	0	0	0	4196	0	0	1399	0	10490	0	2098	4196	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium* cf. *formosulum*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium regnellii*	0	0	0	0	0	2098	0	699	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium* cf. *ochthodes*	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium laeve*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium subcrenatum*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia* sp. 1	0	0	0	0	210	0	0	0	0	0	0	0	70	80
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema* sp.	0	0	0	0	0	0	140	0	0	0	0	0	0	507
Ochrophyta	Chrysophyceae	Chromulinales	Dinobryaceae	*Dinobryon sertularia*	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0
Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA. Los resultados de 2018 se encuentran en el informe de ensayo N° PE007-2018-OEFA/DEAM.				Riqueza de especies (S)	20	6	12	37	48	48	26	44	19	33	12	18	46	37
				Abundancia de individuos (N)	16267	6294	15455	140559	167762	119301	41469	109301	17333	85524	18720	25175	80070	38773
				Número de Hill N1	16,350	5,670	8,275	26,670	30,970	29,100	21,460	26,290	12,180	20,200	7,671	15,470	35,920	20,300
				Número de Hill N2	13,830	5,400	6,104	19,950	23,120	18,890	19,210	16,550	8,784	13,820	5,886	13,500	30,480	13,660
				Equidad de Pielou (J')	0,933	0,968	0,850	0,909	0,887	0,871	0,941	0,864	0,849	0,860	0,820	0,948	0,935	0,834

Tabla A.3.1-6. Especies de ficoperifiton presentes en el río Chincune, río Vizcachas, río Chilota y sus tributarios, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 1 de 5)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RChin-1	HID-RVizc-4	HID-RChil-1	HID-RVizc-5	HID-R.Tr.Chil-1	HID-R.Tr.Chil-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-RChil-2		HID-RVizc-2	
					04/03/18	03/03/18	08/09/17	04/03/18	06/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	06/09/17	03/03/18	06/09/17	02/03/18
					11:30	12:40	16:30	10:10	08:00	13:05	13:00	12:00	11:45	14:00	07:30	12:30	12:00
					Organismos/ cm²												
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium gracillimum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium cf. deflexum*	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium lanceolatum*	0	0	1600	7692	0	699	2797	2098	1399	0	0	0	3497
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium frequentissimum*	0	6294	0	9790	0	0	5594	2797	0	0	0	800	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium cf. rostratum*	0	0	0	3497	0	0	0	0	2098	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium* sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	2797	0	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Psammothidium aretasii*	2098	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis placentula*	4895	1399	2133	699	0	0	3497	2098	0	800	4196	1333	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Coccoinedales	Cocconeidaceae	*Cocconeis pediculus*	0	0	0	0	0	0	0	0	6993	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia amphyoxis*	699	0	0	0	0	1399	0	0	699	0	2098	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia cf. hyperborea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia* sp.	0	0	0	0	1399	699	0	0	0	267	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia gracilis*	2098	6294	3733	8392	0	1399	0	12587	0	1333	1399	1600	11189
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia recta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia palea*	699	699	0	0	0	0	0	6294	0	0	699	0	4196
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia cf. Fonticola*	3497	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia acicularis*	0	0	2133	0	0	0	2797	5594	0	267	2797	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia cf. paleaeformis*	0	0	0	0	2797	2098	0	0	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia cf. tenuis*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia fruticosa*	0	0	0	0	0	0	0	8392	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia bryophila*	0	0	0	2797	0	0	0	0	2797	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia brockmannii*	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella cistula*	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura* sp.1	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema silesiacum*	0	2797	0	0	0	0	0	2098	699	267	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema minutum*	2797	4895	0	2098	0	0	0	4196	1399	0	0	533	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. minutiforme*	3497	3497	0	0	0	0	0	3497	0	0	0	267	2797
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. schneideri*	2797	0	0	0	0	0	0	1399	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. jemtlandicum*	699	0	533	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema neogracile*	0	0	0	2797	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema subclavatum*	2098	0	0	0	0	0	5594	9091	1399	800	0	1333	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema cf. mexicanum*	22378	12587	800	4895	699	699	1399	2098	12587	533	4895_	2133	4196
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	4196	0	2098	0	1399	0	0	2098	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema cf. Pumilum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema aff. aquamineralis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema minutum*	2797	0	0	0	0	0	2797	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema cf. Gracile*	0	0	0	2797	0	0	0	0	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis cf. Constans*	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis cf. Scharfii*	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis* sp. 1	0	0	0	0	0	0	1399	0	699	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Rhoicosphenlaceae	*Rhoicosphenia* sp.	3497	2098	0	3497	0	699	0	1399	0	533	0	0	0

Tabla A.3.1-6. Especies de ficoperifiton presentes en el río Chincune, río Vizcacha, río Chilota y sus tributarios, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 2 de 5)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RChin-1	HID-RVizc-4	HID-RChil-1	HID-RVizc-5	HID-R.Tr.Chil-1	HID-R.Tr.Chil-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-RChil-2		HID-RViz-2	
					04/03/18	03/03/18	08/09/17	04/03/18	06/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	06/09/17	03/03/18	06/09/17	02/03/18
					11:30	12:40	16:30	10:10	08:00	13:05	13:00	12:00	11:45	14:00	07:30	12:30	12:00
					Organismos/ cm²												
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia* cf. *paludosa*	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia vulgaris*	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis confervacea*	0	0	3467	0	0	0	0	6993	4196	1067	6993	800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola mutica*	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola nivalis*	1399	0	0	0	0	699	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola* aff. *neoventricosa*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis* cf. *elliptica*	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis* aff. *bacilum*	0	0	0	0	1399	1399	1399	0	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis undulatiformis*	0	0	0	1399	0	0	0	0	2098	0	2797	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis* sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Gyrosigma* sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Hippodonta* sp.1	0	0	0	1399	0	699	0	0	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula radiosa*	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	699	1600	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *capitatoradiata*	0	0	0	2797	0	0	1399	0	0	0	0	533	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *cryptocephala*	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula symmetrica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula angusta*	0	0	0	0	0	0	699	0	699	533	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *lohmanii*	0	2098	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *lanceolata*	0	1399	0	3497	0	0	0	0	0	0	2797	0	4196
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *erifuga*	0	0	0	2797	0	0	2797	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula veneta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *rostellata*	0	0	0	1399	0	0	0	699	1399	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula rhyncocephala*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula parinacota*	0	699	0	699	0	1399	0	0	699	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *cryptotenella*	0	0	0	0	0	0	0	0	2797	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp. 1	0	0	0	2098	0	0	0	0	2098	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela* cf. *praecipua*	0	0	1067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela lapidosa*	2098	1399	0	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium* aff. *andinum*	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium bisulcatum*	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium* cf. *affine*	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia divergens*	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	3497	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia microstauron*	0	1399	0	1399	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia sponosissima*	0	0	0	699	0	0	0	0	0	267	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* cf. *acrosphaeria*	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia borealis*	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia notabilis*	0	1399	0	699	0	1399	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia subgibba*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia gigaformis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia divertigentissima*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora pupula*	0	0	0	1399	0	0	0	0	2098	267	1399	0	0

Tabla A.3.1-6. Especies de ficoperifiton presentes en el río Chincune, río Vizcacha, río Chilota y sus tributarios, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 3 de 5)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RChin-1	HID-RVizc-4	HID-RChil-1	HID-RVizc-5	HID-R.Tr.Chil-1	HID-R.Tr.Chil-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-RChil-2		HID-RViz-2	
					04/03/18	03/03/18	08/09/17	04/03/18	06/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	06/09/17	03/03/18	06/09/17	02/03/18
					11:30	12:40	16:30	10:10	08:00	13:05	13:00	12:00	11:45	14:00	07:30	12:30	12:00
					Organismos/ cm²												
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora pseudopupula*	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	267	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora cf. stroemii*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula acidoclinata*	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis anceps*	0	0	0	699	0	0	0	0	0	267	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis* aff. *gracilior*	1399	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis gracilis*	699	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia adnata*	699	0	0	0	0	0	0	699	0	533	699	533	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia turgida*	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia argus*	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia gibba*	699	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	1067	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia acuminata*	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella robusta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella ovalis*	0	0	533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella linearis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Cymatopleura solea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora ovalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	699	267	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina*	2098	6294	4267	10490	4895	2797	6993	11189	9091	0	2797	1067	6294
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina* var. *gracilis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1067	0	800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria vaucheriae*	0	0	1067	2797	0	0	3497	2797	4895	0	1399	0	4895
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria tenera*	4895	2797	0	0	699	0	0	0	0	800	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria cf. parumpens*	0	0	0	6294	0	0	0	1399	7692	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria inflata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6294	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra* sp. 1	1399	0	800	0	0	0	5594	2098	0	0	2098	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Pseudostaurosira laucensis*	0	0	0	0	0	0	0	699	6294	0	2797	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira* aff. *pseudoconstruens*	2098	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira* sp. 1	1399	0	533	2797	0	0	0	0	3497	0	1399	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosirella* aff. *alpestris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea arcus*	0	0	0	1399	0	0	2098	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria delicatissima*	0	0	0	2098	0	0	0	0	6993	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria ulna*	0	0	800	0	0	0	1399	10490	9790	0	699	533	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria acus*	16783	14685	3200	6993	1399	699	8392	0	20280	800	4196	1067	2797
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion linearis*	0	0	0	0	699	6993	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira varians*	0	0	0	4895	0	0	0	1399	2797	800	2098	533	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Orthoseiraceae	*Orthoseira* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	18182	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina* sp.	0	0	0	699	0	0	3497	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa conglomerata*	0	0	0	0	0	0	0	699	0	1067	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa* sp.	0	0	4000	0	0	0	0	11888	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Nodularia* sp.	0	0	0	0	699	2797	0	2797	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena* sp.	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0

Tabla A.3.1-6. Especies de ficoperifiton presentes en el río Chincune, río Vizcacha, río Chilota y sus tributarios, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 4 de 5)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RChin-1	HID-RVizc-4	HID-RChil-1	HID-RVizc-5	HID-R.Tr.Chil-1	HID-R.Tr.Chil-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-RChil-2		HID-RViz-2	
					04/03/18	03/03/18	08/09/17	04/03/18	06/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	06/09/17	03/03/18	06/09/17	02/03/18
					11:30	12:40	16:30	10:10	08:00	13:05	13:00	12:00	11:45	14:00	07:30	12:30	12:00
					Organismos/ cm²												
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc* sp.	0	0	0	0	2098	1399	0	0	0	3200	0	4533	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix* sp.	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix* aff. *tenuis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2133	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Coleofasciculaceae	*Geitlerinema* sp.	0	0	0	2797	1399	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete crustacea*	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema animale*	0	0	0	0	0	0	1399	1399	699	0	699	533	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema formosum*	0	0	0	1399	0	1399	0	2098	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus paludosus*	0	0	0	0	0	0	2098	0	0	267	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus autumnalis*	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria* sp. 1	0	0	0	699	0	0	1399	699	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Phormidiaceae	*Phormidium* sp.	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa minor*	0	0	0	0	0	0	4196	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus minimus*	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron periphyticum*	0	0	3200	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia* cf. *ucrainica*	0	0	0	0	0	0	0	0	2797	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1867	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix varians*	0	0	0	0	0	0	8392	2797	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	533	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena* sp. 1	0	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium lubricum*	0	0	0	0	0	0	210	490	70	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	280	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Palmellopsidaceae	*Palmellopsis* sp.	0	0	533	0	2098	699	4895	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Bulbochaete* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp. 1	0	0	0	0	629	420	0	0	0	27	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp. 2	0	0	0	0	140	1329	70	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Pediastrum boryanum*	0	0	0	0	0	0	699	0	699	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* cf. *willeana*	0	0	0	0	0	0	0	0	210	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora tumidula*	140	210	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* cf. *aequabilis*	629	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* sp. 1	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	70
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Radiococcaceae	*Gloeocystis* sp.	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Radiococcaceae	*Radiococcus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	3497	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus falcatus*	0	0	533	1399	0	0	0	2797	699	0	0	0	699
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus spiralis*	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum gracile*	0	0	0	2098	0	0	0	3497	1399	0	0	0	2098
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	1399	1399	2098	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Acutodesmus acuminatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Desmodesmus armatus* var. *armatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	267	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Desmodesmus quadricauda*	0	0	0	699	0	0	699	0	699	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus wisconsinensis*	0	0	0	699	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	*Cladophora glomerata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	347	0

Tabla A.3.1-6. Especies de ficoperifiton presentes en el río Chincune, río Vizcacha, río Chilota y sus tributarios, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 5 de 5)

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	HID-RChln-1	HID-RVizc-4	HID-RChl-1	HID-RVizc-5	HID-R.Tr.Chil-1	HID-R.Tr.Chil-2	HID-RChl-3	HID-RChl-4	HID-RChl-5	HID-RChil-2		HID-RViz-2	
					04/03/18	03/03/18	08/09/17	04/03/18	06/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	06/09/17	03/03/18	06/09/17	02/03/18
					11:30	12:40	16:30	10:10	08:00	13:05	13:00	12:00	11:45	14:00	07:30	12:30	12:00
					Organismos/ cm^2												
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Monostromataceae	*Monostroma*sp.	0	0	0	0	0	0	0	210	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	*Ulothrix zonata*	490	3776	0	0	0	0	0	0	350	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium tumidulum*	0	0	0	0	0	0	0	3497	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium venus*	0	0	267	0	0	0	1399	2098	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Actinotaenium globosum*	0	0	0	0	0	5594	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium subcrenatum*	0	0	0	0	0	699	699	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium* sp.1	0	0	0	0	699	1399	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Mesotaeniaceae	*Cylindrocystis brebissonii*	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia* sp. 1	0	0	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra* sp.1	0	0	480	0	0	0	0	210	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra* sp.2	0	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema* sp.	0	0	0	0	909	210	0	350	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399
Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA. Los resultados de 2018 se encuentran en el informe de ensayo N° PE007-2018-OEFA/DEAM.				Riqueza de especies (S)	34	21	26	55	24	33	36	49	51	27	47	27	34
				Abundancia de individuos (N)	97762	78112	37307	138531	29650	48811	96783	165874	143287	18960	86014	26747	72937
				Número de Hill N1	18,080	14,030	17,510	38,780	19,020	24,290	26,580	29,530	28,920	19,690	36,450	20,290	23,450
				Número de Hill N2	10,190	10,510	14,050	29,460	14,910	17,580	21,710	21,260	18,890	14,820	28,820	15,230	17,100

ANEXO A.3.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de zooperifiton

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

2. Zooperifiton

Tabla A.3.2-1. Especies de zooperifiton presentes en el río Asana, río Charaque y su tributario, quebrada Papujune y río Huancanane, zona I del área de influencia del PM Quellaveco

					HID-RAsan-2		HID-RAsan-3		HID-RAsan-4	HID-Q.Tr.Chara-1	HID-RChara-2		HID-RChara-3		HID-QPapu-2	HID-RHuan-2	
					09/09/17	08/03/18	09/09/17	08/03/18	13/03/18	09/03/18	10/09/17	13/03/18	12/09/17	12/03/18	09/09/17	11/09/17	14/03/18
					15:30	14:00	13:30	13:00	09:30	08:30	11:30	12.00	14:45	14:30	11:00	12:00	09:30
Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Organismos/ cm²												
Amoebozoa	Lobosa	Arcellinida	Difflugiidae	*Difflugia globosa*	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Euglyphidae	*Cyphoderia laevis*	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Euglyphidae	*Euglypha strigosa*	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Trinema enchelys*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Ciliophora	Hypotrichea	Euplotida	Euplotidae	*Euplotes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	*Lecane closterocerca*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	*Colurella* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Proalidae	*Proales* sp.	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0	20	0	7
Nematoda	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	8	0	4	0	7	14	4	0	8	0	12	0	0
Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA. Los resultados de 2018 se encuentran en el informe de ensayo N° PE007-2018-OEFA/DEAM.				Riqueza de especies (S)	1	0	3	0	1	1	2	2	1	1	4	0	2
				Abundancia de individuos (N)	8	0	16	0	7	14	12	35	8	14	44	0	14
				Número de Hill N1	1,000	****	2,828	****	1,000	1,000	1,890	1,649	1,000	1,000	3,458	****	2,000
				Número de Hill N2	1,000	****	2,667	****	1,000	1,000	1,800	1,471	1,000	1,000	3,103	****	2,000
				Equidad de Pielou (J')	0,000	****	0,946	****	0,000	0,000	0,918	0,722	0,000	0,000	0,895	****	1,000

Tabla A.3.2-2. Especies de zooperifiton presentes en el río Vizcacha, río Huaraya, río Calasaya, río Chincune, río Chilota y su tributario, zona III del área de influencia del PM Quellaveco

					HID-RVizc-3	HID-RHuar-2	HID-RCala-1	HID-RChin-1	HID-RChil-1	HID-RVizc-5	HID-R.Tr.Chil-2	HID-RChil-4	HID-RViz-2	
					03/03/18	03/03/18	08/09/17	04/03/18	08/09/17	04/03/18	04/03/18	03/03/18	06/09/17	02/03/18
					10:00	13:10	15:00	11:30	16:30	10:10	13:05	12:00	12:30	12:00
Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Organismos/ cm²									
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Euglyphidae	*Euglypha strigosa*	0	0	0	7	4	7	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Trinema enchelys*	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0
Ciliophora	Hypotrichea	Euplotida	Euplotidae	*Euplotes* sp.	21	0	0	0	0	0	14	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	*Lecane closterocerca*	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	*Colurella* sp.	0	28	12	0	4	0	0	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	*Lepadella ovalis*	0	7	8	0	0	0	0	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Proalidae	*Proales* sp.	0	0	0	0	12	0	0	7	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Flosculariacea	Flosculariidae	*Sinantherina* sp.	0	0	0	0	8	0	0	0	4	0
Nematoda	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	Indeterminada	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA. Los resultados de 2018 se encuentran en el informe de ensayo N° PE007-2018-OEFA/DEAM.				Riqueza de especies (S)	1	3	2	2	4	1	1	1	2	0
				Abundancia de individuos (N)	21	77	20	21	28	7	14	7	16	0
				Número de Hill N1	1,000	2,500	1,960	1,890	3,586	1,000	1,000	1,000	1,755	****
				Número de Hill N2	1,000	2,283	1,923	1,800	3,267	1,000	1,000	1,000	1,600	****
				Equidad de Pielou (J')	0,000	0,834	0,971	0,918	0,921	0,000	0,000	0,000	0,811	****

ANEXO A.3.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de macroinvertebrados bentónicos

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

3. Macroinvertebrados bentónicos

Tabla A.3.3-1. Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Altarani, río Asana y quebrada Millune, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 1 de 2)

					HID-RAlta-1		HID-RAsan-1		HID-RAsan-2		HID-QMillu-1	
Fecha de muestreo					09/09/17	07/03/18	09/09/17	07/03/18	09/09/17	08/03/18	09/09/17	08/03/18
Hora de muestreo					11:30	08:00	12:30	10:50	15:30	14:00	14:30	09:10
Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	Organismos/muestra							
Annelida	Clitellata	Rhynchobdellida	Glossiphonlidae	*Helobdella* sp.	0	0	0	1	0	1	0	0
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Haplotaxidae	Haplotaxidae sp.	0	0	0	0	0	1	0	0
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Naididae	Naididae sp.	5	0	0	1	0	0	0	0
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	Lumbriculidae sp.	0	0	0	0	1	2	0	0
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	*Lumbriculus* sp.	0	14	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	*Limnesia* sp.	0	0	5	0	11	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	Trombidiformes sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Entognatha	Collembola	ND	Collembola sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops* sp.	33	478	472	58	13	469	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	5	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris* sp.	81	62	47	0	7	11	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla* sp.	0	1	9	8	0	2	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Callloma* sp.	0	4	5	0	2	4	0	1
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia* sp.	0	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.	0	3	0	9	0	8	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.1	0	0	62	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.2	0	0	12	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae sp.	0	4	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Blephariceridae	Blephariceridae sp.	0	17	0	28	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Blephariceridae	*Paltostoma* sp.	0	0	0	0	0	4	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	*Bezzia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironominae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paraheptagyia* sp.	0	14	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus* sp.	0	17	0	5	7	1	0	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Onconeura* sp.	0	0	0	0	0	0	0	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp.	0	7	79	0	102	0	0	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 1	0	0	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus* sp.	1	2	0	0	3	0	0	0

* ND: No determinada

Tabla A.3.3-1. Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Altarani, río Asana y quebrada Millune, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 2 de 2)

					HID-RAlta-1		HID-RAsan-1		HID-RAsan-2		HID-QMillu-1	
Fecha de muestreo					09/09/17	07/03/18	09/09/17	07/03/18	09/09/17	08/03/18	09/09/17	08/03/18
Hora de muestreo					11:30	08:00	12:30	10:50	15:30	14:00	14:30	09:10
Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	Organismos/muestra							
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus* sp.	13	10	0	0	43	0	653	10
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis* sp.	0	1	43	0	10	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus* sp.	0	0	11	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura* sp.	156	43	1120	0	522	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae	Dolichopodidae sp.	1	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta* sp.	9	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	Muscidae sp.	0	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora* sp.	17	8	7	0	0	0	0	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax* sp.	1	2	2	16	0	5	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium* sp.	3	107	12	3	35	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	Simuliidae sp.	0	0	0	0	0	0	297	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus* sp.	0	0	1	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	Tabanidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	*Hexatoma* sp.	1	9	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	Tipulidae sp.	0	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	Crambidae sp.	0	1	0	0	0	0	0	2
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematoda	ND	ND	ND	Nematoda sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	Dugesiidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA. Los resultados de 2018 se encuentran en los informes de ensayo N° 141399-22, 141399-25, 141399-30; y los suplementos a los informes de ensayo N° 141399-20				Riqueza de especies (S)	12	23	15	12	14	13	2	7
				Abundancia de individuos (N)	321	807	1887	132	762	510	950	23
				Número de Hill N1	4,473	4,851	3,535	5,441	3,299	1,570	1,861	5,296
				Número de Hill N2	3,164	2,637	2,387	3,798	2,027	1,181	1,754	4,038
				Equidad de Pielou (J')	0,603	0,504	0,466	0,682	0,452	0,176	0,896	0,857

* ND: No determinada

Tabla A.3.3-2. Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Asana, quebrada Sarallenque, río Charaque y río Coscore, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 1 de 2)

					HID-RAsan-3		HID-QSara-1	HID-RAsan-4	HID-RAsan-5		HID-RChara-4	HID-RChara-5	HID-RChara-2		HID-RChara-3	HID-RChara-3	HID-RCosc-1	
Fecha de muestreo					09/09/17	08/03/18	08/03/18	13/03/18	12/09/17	12/03/18	09/03/18	09/03/18	10/09/17	13/03/18	12/09/17	12/03/18	12/09/17	12/03/18
Hora de muestreo					13:30	13:00	11:15	09:30	11:20	11:00	09:40	12:00	11:30	12.00	14:45	14:30	12:35	09:30
Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	Organismos/muestra													
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Naididae	Naididae sp.	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	Lumbriculidae sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	*Lumbriculus* sp.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	*Limnesia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	Trombidiformes sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Entognatha	Collembola	ND	Collembola sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops* sp.	0	32	211	1031	189	1252	86	86	93	646	98	241	459	440
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris* sp.	1	1	0	0	0	3	1	1	1	2	1	6	0	1
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma* sp.	0	2	5	0	0	2	2	1	0	1	0	6	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	Dytiscidae sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Ranthus sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.	0	5	0	11	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.1	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Elmidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae sp.	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Blephariceridae	*Paltostoma* sp.	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironominae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paraheptagyia* sp.	35	1	0	0	23	1	0	0	12	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus* sp.	57	5	0	19	0	4	0	5	0	3	1	24	0	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp.	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus* sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus* sp.	41	0	0	0	14	0	0	0	0	3	5	3	15	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis* sp.	7	0	1	0	0	0	0	0	0	7	3	25	3	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus* sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	105	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura* sp.	425	1	7	0	0	1	2	9	0	8	63	55	7	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Tanypodinae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae	Dolichopodidae sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	Empididae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ephydridae	Ephydridae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

* ND: No determinada

Tabla A.3.3-2. Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Asana, quebrada Sarallenque, río Charaque y río Coscore, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 2 de 2)

					HID-RAsan-3		HID-QSara-1	HID-RAsan-4	HID-RAsan-5		HID-RChara-4	HID-RChara-5	HID-RChara-2		HID-RChara-3	HID-RChara-3	HID-RCosc-1	
Fecha de muestreo					09/09/17	08/03/18	08/03/18	13/03/18	12/09/17	12/03/18	09/03/18	09/03/18	10/09/17	13/03/18	12/09/17	12/03/18	12/09/17	12/03/18
Hora de muestreo					13:30	13:00	11:15	09:30	11:20	11:00	09:40	12:00	11:30	12.00	14:45	14:30	12:35	09:30
Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	Organismos/muestra													
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	Muscidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	38	1	10	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora* sp.	3	1	6	0	4	1	0	0	97	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax* sp.	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	44	3	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium* sp.	0	0	3	106	0	5	5	22	34	197	751	31	16	5
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	*Hexatoma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	4	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	Tipulidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	Crambidae sp.	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA. Los resultados de 2018 se encuentran en los informes de ensayo N° 141399-28, 141399-30, 141399-32, 141399-33, 141399-35, 141399-37, 141399-38, 141399-39 y 141399-41.				Riqueza de especies (S)	9	10	12	6	5	12	9	10	8	11	14	20	9	9
				Abundancia de individuos (N)	571	51	253	1177	237	1273	101	131	385	870	1017	430	516	456
				Número de Hill N1	2,522	4,004	2,259	1,630	2,110	1,127	2,017	3,267	5,155	2,062	2,745	5,197	1,723	1,243
				Número de Hill N2	1,745	2,393	1,431	1,289	1,538	1,034	1,372	2,144	4,611	1,659	1,780	2,904	1,260	1,074
				Equidad de Pielou (J')	0,421	0,603	0,328	0,273	0,464	0,048	0,319	0,514	0,789	0,302	0,383	0,550	0,248	0,099

* ND: No determinada

Tabla A.3.3-3. Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Coscore, quebrada Papujune, río Capillune, río Huancanane y río Tumilaca, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 1 de 2)

					HID-RCosc-2	HID-QPapu-2	HID-RCapi-2	HID-RCapi-1		HID-RHuan-1	HID-RHuan-2		HID-RTumi-1		HID-RTumi-2	
Fecha de muestreo					14/03/18	09/09/17	13/03/18	09/09/17	13/03/18	11/03/18	11/09/17	14/03/18	11/09/17	14/03/18	11/09/17	14/03/18
Hora de muestreo					07:40	11:00	10:30	14:00	14:45	12:30	12:00	09:30	10:15	10:50	08:45	12:35
Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	organismos/muestra											
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Haplotaxidae	Haplotaxidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	*Limnesia* sp.	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	Trombidiformes sp.	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops* sp.	310	0	3	0	304	0	1	26	45	277	182	61
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes* sp.	31	0	0	0	0	61	0	28	157	38	131	41
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Camelobaetidius* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris* sp.	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	*Leptohyphes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla* sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	Gomphidae sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	Aeshnidae sp.	0	0	0	0	3	1	0	2	0	0	0	4
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma* sp.	1	0	0	0	7	0	0	0	29	4	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia* sp.	0	0	0	0	0	21	0	434	0	0	0	3
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Ochrotrichia sp.*	0	22	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes* sp.	1	0	0	0	0	1	0	11	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Ranthus sp.*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.	26	0	4	0	9	52	1	5	0	2	0	38
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironominae sp.	0	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Rheotanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paraheptagyia* sp.	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus* sp.	6	0	3	0	101	0	0	110	0	28	0	22
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Onconeura* sp.	0	0	0	5	0	0	7	0	10	0	37	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp.	0	27	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 1	0	0	1	0	8	0	0	10	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus* sp.	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus* sp.	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura* sp.	0	202	0	35	51	29	25	33	0	7	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Tanytarsus* sp.	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae	Dolichopodidae sp.	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora* sp.	0	5	0	0	12	11	5	7	3	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	Psychodidae sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax* sp.	1	0	0	0	102	0	0	0	0	0	0	0

Tabla A.3.3-3. Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Coscore, quebrada Papujune, río Capillune, río Huancanane y río Tumilaca, zona I del área de influencia del PM Quellaveco (página 2 de 2)

					HID-RCosc-2	HID-QPapu-2	HID-RCapi-2	HID-RCapi-1		HID-RHuan-1	HID-RHuan-2		HID-RTumi-1		HID-RTumi-2	
Fecha de muestreo					14/03/18	09/09/17	13/03/18	09/09/17	13/03/18	11/03/18	11/09/17	14/03/18	11/09/17	14/03/18	11/09/17	14/03/18
Hora de muestreo					07:40	11:00	10:30	14:00	14:45	12:30	12:00	09:30	10:15	10:50	08:45	12:35
Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	organismos/muestra											
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium* sp.	25	0	1166	0	3536	3408	787	850	62	0	171	628
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus* sp.	0	0	1	1	5	2	6	0	2	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	*Hexatoma* sp.	0	0	19	0	7	57	0	5	0	5	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	Tipulidae sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	Crambidae sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella* sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	ND	Physidae	*Physa* sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA. Los resultados de 2018 se encuentran en los informes de ensayo N° 141399-40, 141399-42, 141399-43, 141399-44, 141399-45 y 141399-46; y el suplemento al informe de ensayo N° 141399-34				Riqueza de especies (S)	10	10	10	8	13	13	9	17	7	14	6	10
				Abundancia de individuos (N)	403	290	1206	65	4146	3647	836	1526	308	368	524	806
				Número de Hill N1	2,424	3,178	1,224	3,781	1,901	1,434	1,367	3,533	3,891	2,632	3,668	2,436
				Número de Hill N2	1,650	1,983	1,069	2,752	1,362	1,144	1,127	2,515	3,014	1,713	3,394	1,617
				Equidad de Pielou (J')	0,385	0,502	0,088	0,640	0,250	0,140	0,142	0,446	0,698	0,367	0,725	0,387

Tabla A.3.3-4. Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en la quebrada Cortadera, zona II del área de influencia del PM Quellaveco

					HID-QCort-1	HID-QYari-1	
Fecha de muestreo					07/09/17	07/09/17	12/03/18
Hora de muestreo					11.00	15:30	09:50
Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	Organismos/muestra		
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Naididae	Naididae sp.	0	0	2
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	*Lumbriculus* sp.	0	0	8
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	*Limnesia* sp.	5	24	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops* sp.	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	Aeshnidae sp.	0	0	44
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia* sp.	0	0	14
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Ochrotrichia sp.*	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Ranthus sp.*	6	17	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.	0	0	106
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae sp.	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	*Bezzia* sp.	0	0	12
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironominae sp.	0	0	22
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Onconeura* sp.	3	7	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp.	3	0	12
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus* sp.	5	3	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura* sp.	25	202	39
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae	Dolichopodidae sp.	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora* sp.	0	15	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Phoridae	Phoridae sp.	0	0	11
Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	Psychodidae sp.	0	0	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax* sp.	0	52	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium* sp.	0	474	21
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus* sp.	5	22	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	Tabanidae sp.	0	0	4
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	Tipulidae sp.	0	7	0
Arthropoda	Ostracoda	ND	ND	Ostracoda sp.	0	0	345
Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA. Los resultados de 2018 se encuentran en el informe de ensayo N° 141399-36.				Riqueza de especies (S)	8	11	16
				Abundancia de individuos (N)	53	825	645
				Número de Hill N1	5,308	3,690	5,263
				Número de Hill N2	3,721	2,522	3,074
				Equidad de Pielou (J')	0,803	0,544	0,599

* ND: No determinada

Tabla A.3.3-5. Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Titire, río Vizcachas, río Huaraya, quebrada Queullocachi, quebrada sin nombre y río Calasaya, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 1 de 2)

					HID-RTiti-1	HID-RTiti-2	HID-RVizc-6	HID-RVizc-3	HID-RHuar-2	HID-QQueu-1	HID-QQueu-2	HID-QS/N	HID-RCala-3	HID-RVila-1	HID-RCala-4	HID-RCala-2
Fecha de muestreo					06/09/17	02/03/18	05/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	02/03/18	02/03/18	08/09/17	03/03/18	08/09/17	03/03/18	04/03/18
Hora de muestreo					10:50	09:45	10:00	08:30	10:00	13:10	13:10	11:00	13:30	08:30	12:20	10:15	08:30
Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	Organismos/muestra												
Annelida	Clitellata	Rhynchobdellida	Glossiphoniidae	*Helobdella* sp.	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	1	1
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Haplotaxidae	Haplotaxidae sp.	0	0	1	25	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Naididae	Naididae sp.	0	0	0	39	0	0	1	0	0	1	0	0	12
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	Lumbriculidae sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	*Limnesia* sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	Trombidiformes sp.	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Entognatha	Collembola	ND	Collembola sp.	0	0	0	611	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops* sp.	0	1	0	67	4	67	0	0	5	0	2	230	24
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Cloeodes* sp.	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla* sp.	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	14	5	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	Aeshnidae sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega* sp.	1	1	2	7	0	4	0	0	615	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma* sp.	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia* sp.	0	0	0	5	19	2	0	0	0	27	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	Dytiscidae sp.	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.	0	9	4	135	215	696	0	13	0	10	0	89	9
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.1	1	0	0	0	0	0	0	0	72	0	44	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	95	0	114	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironominae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Rheotanytarsus* sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus* sp.	0	6	4	205	8	32	2	0	0	49	0	5	101
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Stictocladius sp.*	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp.	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus* sp.	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	20	0	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus* sp.	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura* sp.	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	74	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae	Dolichopodidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ephydridae	Ephydridae sp.	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ephydridae	*Parydra* sp.	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla A.3.3-5. Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Titire, río Vizcachas, río Huaraya, quebrada Queullocachi, quebrada sin nombre y río Calasaya, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 2 de 2)

					HID-RTtil-1	HID-RTtil-2	HID-RVizc-6	HID-RVizc-3	HID-RHuar-2	HID-QQueu-1	HID-QQueu-2	HID-QS/N	HID-RCala-3	HID-RVila-1	HID-RCala-4	HID-RCala-2
Fecha de muestreo					06/09/17	02/03/18	05/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	02/03/18	02/03/18	08/09/17	03/03/18	08/09/17	03/03/18	04/03/18
Hora de muestreo					10:50	09:45	10:00	08:30	10:00	13:10	13:10	11:00	13:30	08:30	12:20	10:15	08:30
Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	Organismos/muestra												
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	Muscidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora* sp.	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Phoridae	Phoridae sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium* sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus* sp.	0	0	0	2	2	0	0	1	0	4	0	5	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	Tabanidae sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella* sp.	0	0	0	0	37	13	0	1	26	0	535	8	1
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Sphaeriidae	Sphaeriidae sp.	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Hygrophila	Planorbidae	Planorbidae sp.	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	Dugesiidae sp.	0	0	0	34	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA. Los resultados de 2018 se encuentran en los informes de ensayo N° 141399-01, 141399-02, 141399-04, 141399-06, 141399-07, 141399-10, 141399-11, 141399-12, 141399-13 y 141399-18.				Riqueza de especies (S)	9	8	7	14	12	13	5	5	8	8	11	14	13
				Abundancia de individuos (N)	26	21	14	1142	304	883	9	18	822	101	820	366	162
				Número de Hill N1	6,625	4,908	5,742	4,436	3,070	2,488	4,586	2,614	2,404	4,049	3,346	3,222	3,903
				Número de Hill N2	5,541	3,585	4,900	2,954	1,919	1,586	4,263	1,841	1,718	3,079	2,188	2,190	2,377
				Equidad de Pielou (J')	0,861	0,765	0,898	0,565	0,451	0,355	0,946	0,597	0,422	0,673	0,504	0,443	0,531

Tabla A.3.3-6. Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Vizcachas, río Huaraya, quebrada Queullocachi, quebrada sin nombre y río Calasaya, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 1 de 2)

					HID-RCala-1	HID-RChin-1	HID-RVizc-4	HID-RChil-1	HID-RVizc-5	HID-R.Tr.Chil-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-RChil-2		HID-RVizc-2	
Fecha de muestreo					08/09/17	04/03/18	03/03/18	08/09/17	04/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	06/09/17	03/03/18	06/09/17	02/03/18
Hora de muestreo					15:00	11:30	12:40	16:30	10:10	13:05	13:00	12:00	11:45	14:00	07:30	12:30	12:00
Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	Organismos/muestra												
Annelida	Clitellata	Rhynchobdellida	Glossiphonidae	*Helobdella* sp.	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	0
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Haplotaxidae	Haplotaxidae sp.	0	0	0	0	1	42	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Naididae	Naididae sp.	0	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	Lumbriculidae sp.	2	2	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	*Lumbriculus* sp.	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	*Limnesia* sp.	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	Trombidiformes sp.	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops* sp.	22	13	42	325	104	0	0	8	79	301	301	69	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes* sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla* sp.	9	1	0	0	0	0	25	47	7	0	2	0	13
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	Aeshnidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega* sp.	17	0	0	0	1	0	0	0	1	4	1	3	3
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma* sp.	0	2	1	12	2	0	0	0	9	1	15	3	2
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia* sp.	0	69	0	0	1	0	5	87	10	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Ochrotrichia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Ranthus sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.	0	86	11	0	158	0	122	90	96	0	230	0	254
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.1	19	0	0	43	0	0	0	0	0	58	0	39	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.2	208	0	0	59	0	0	0	0	0	99	0	9	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Rheotanytarsus* sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paraheptagyia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus* sp.	0	2	0	7	33	13	0	3	22	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Stictocladius sp.*	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Thienemanniella* sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp.	0	0	2	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus* sp.	0	0	0	18	0	35	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis* sp.	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus* sp.	2	0	1	0	8	0	0	0	0	0	1	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura* sp.	24	0	0	105	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae	Dolichopodidae sp.	0	2	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ephydridae	Ephydridae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

* ND: No determinada

Tabla A.3.3-6. Especies de macroinvertebrados bentónicos presentes en el río Vizcachas, río Huaraya, quebrada Queullocachi, quebrada sin nombre y río Calasaya, zona III del área de influencia del PM Quellaveco (página 2 de 2)

					HID-RCala-1	HID-RChin-1	HID-RVizc-4	HID-RChil-1	HID-RVizc-5	HID-R.Tr.Chil-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-RChil-2		HID-RVizc-2	
Fecha de muestreo					08/09/17	04/03/18	03/03/18	08/09/17	04/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	06/09/17	03/03/18	06/09/17	02/03/18
Hora de muestreo					15:00	11:30	12:40	16:30	10:10	13:05	13:00	12:00	11:45	14:00	07:30	12:30	12:00
Filo	Clase	Orden	Familia	Especie	Organismos/muestra												
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	Muscidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora* sp.	0	0	0	1	0	8	0	0	0	0	0	1	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus* sp.	0	5	4	1	4	0	0	2	2	45	2	4	5
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	Tabanidae sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	*Hexatoma* sp.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	Crambidae sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella* sp.	89	21	2	15	21	0	31	1	1	124	176	0	223
Arthropoda	Ostracoda	ND	ND	Ostracoda sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Hygrophila	Planorbidae	Planorbidae sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	Dugesiidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5	0	0
Los resultados del 2017 se encuentran en los informes de ensayo contenidos en el anexo D4 del informe N.° 091-2017-OEFA-DE-SDCA-CMVA. Los resultados de 2018 se encuentran en los informes de ensayo N° 141399-03, 141399-05, 141399-08, 141399-09, 141399-14, 141399-15, 141399-16, 141399-17 y 141399-19.				Riqueza de especies (S)	12	13	9	10	12	10	8	7	13	10	14	11	13
				Abundancia de individuos (N)	417	207	66	586	341	118	209	238	233	713	740	139	507
				Número de Hill N1	5,049	4,611	3,541	4,108	4,227	5,601	3,609	3,627	4,641	5,227	3,638	4,337	2,678
				Número de Hill N2	3,264	3,344	2,273	2,798	3,107	4,202	2,578	3,155	3,353	4,021	3,134	2,994	2,246
				Equidad de Pielou (J')	0,652	0,596	0,576	0,614	0,580	0,748	0,617	0,662	0,598	0,718	0,489	0,612	0,384

ANEXO A.3.4

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados en peces

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

4. Peces

Tabla A.3.4-1. Especies de peces presentes en el río Asana, río Altarani, río Coscore y río Tumilaca, zona I del área de influencia del PM Quellaveco

Puntos de muestreo (*)	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Peso (g)	Longitud total (mm)	Longitud estándar (mm)	¿Se extrajo tejido?	Tiempo (s)	Voltaje (V)	Peces avistados
HID-RAsan-1	7/03/2018	10:50	trucha	*Oncorhynchus mykiss*	7	115	225	205	SÍ	600	400	Cinco truchas
						101	215	190	-			
						9	100	90	-			
						7	92	80	-			
						7	90	78	-			
						4	85	75	-			
						6	85	75	-			
HID-RAlta-1	7/03/2018	08:00	trucha	*Oncorhynchus mykiss*	1	308	286	255	SÍ	600	400	-
			trucha	*Oncorhynchus mykiss*	1	109	203	180				
HID-RAsan-5	12/03/2018	11:00	trucha	*Oncorhynchus mykiss*	5	159	240	220	SÍ	600	400	Ocho truchas
						34	145	125	-			
						31	140	120	-			
						45	160	140	-			
						36	155	135	-			
HID-RCosc-1	12/03/2018	09:30	trucha	*Oncorhynchus mykiss*	1	32	145	125	-	600	400	Una trucha
HID-RTumi-2	14/03/2018	12:35	bagre	*Trichomycterus aff. punctulatus* (**)	11	4	75	70	-	600	400	400
				Trichomycterus sp. (**)		11	110	100	-			
				Trichomycterus sp.		4	85	75	-			
						14	120	110	-			
						16	130	120	-			
						4	85	75	-			
						5	90	80	-			
						3	75	70	-			
						5	83	78	-			
						1	60	55	-			
						5	76	71	-			
	18/06/2018	10:30	bagre	*Trichomycterus rivulatus*	18	2,8	64,90	56,20	-	600	300	Tres bagres
						3,3	67,47	59,59	-			
						2,5	62,22	53,16	-			
						4,2	74,83	67,02	-			
						5,8	83,43	73,13	-			
						5,9	84,17	72,99	-			
						5,5	82,89	72,48	-			
						5,7	82,63	73,78	-			
						6	84,82	76,27	-			
						6,9	88,70	78,45	-			
						6,4	87,24	77,15	-			
						7,9	92,70	80,64	-			
						7,3	91,59	79,86	-			
						7,3	91,31	80,62	-			
						8,3	94,01	83,53	-			
						8,8	98,99	86,63	-			
						7,7	89,21	81,95	-			
						10,5	100,30	89,89	-			
			pejerrey	*Basilichthys semotilus*	2	0.7	45.63	38.35	-			
						0.6	43.38	36.15	-			
						3	69	-	-			

(*) Se realizó esfuerzo de pesca en un total de 19 puntos de muestreo; sólo en 8 se capturaron peces y sólo en 4 se obtuvieron ejemplares para análisis de metales en tejido muscular.
(**) La determinación taxonómica de estos ejemplares fue realizada en laboratorio.
Los ejemplares de trucha fueron identificados *in situ* por ser una especie de fácil identificación.

Tabla A.3.4-2. Especies de peces presentes en el río Chincune, río Chilota y río Vizcachas, zona III del área de influencia del PM Quellaveco

Puntos de muestreo (*)	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Peso (g)	Longitud total (mm)	Longitud estándar (mm)	¿Se extrajo tejido?	Tiempo (s)	Voltaje (V)	Peces avistados
HID-RChin-1	6/03/2018	11:00	bagre	*Trichomycterus* sp. (**)	1	12	115	100	-	600	400	Ocho truchas Tres bagres
			trucha	*Oncorhynchus mykiss*	13	31	151	127	-			
						40	158	127	-			
						40	160	140	-			
						17	120	103	-			
						14	115	99	-			
						7	93	78	-			
						2	72	64	-			
						46	171	159	SÍ			
						56	170	154	SÍ			
						48	170	145	SÍ			
						14	114	97	-			
						7	85	75	-			
						17	125	109	-			
HID-RChil-2	6/03/2018	08.00	trucha	*Oncorhynchus mykiss*	3	21	125	-	-	600	400	-
						9	94	-	-			
						8	87	-	-			
HID-RVizc-2	6/03/2018	08:20	trucha	*Oncorhynchus mykiss*	4	5	77	-	-	600	400	Dos truchas
						6	87	-	-			
						3	72	-	-			
						3	69	-	-			

(*) Se realizó esfuerzo de pesca en un total de 19 puntos de muestreo; sólo en 8 se capturaron peces y sólo en 4 se obtuvieron ejemplares para análisis de metales en tejido muscular.
(**) La determinación taxonómica de estos ejemplares fue realizada en laboratorio.
Los ejemplares de trucha fueron identificados *in situ* por ser una especie de fácil identificación.

Tabla A.3.4-3. Concentraciones de metales encontradas en tejido muscular de truchas de la zona I y comparación con normas referenciales nacionales e internacionales

Zona de evaluación		Zona I			Niveles máximos de metales permitidos en músculo de peces				
Parámetro	Unidad	HID-RAsan-1 07/03/2018 10:50	HID-RAlta-1 07/03/2018 08:00	HID-RAsan-5 12/03/2018 11:00	SANIPES[1]	CFIA[2]	CE[3]	ANVISA[4]	NSPRC[5]
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-	-	-	-	-
Aluminio (Al)	mg/kg	0,36	0,96	< 0,05	-	-	-	-	-
Arsénico (As)	mg/kg	0,0364	0,0448	< 0,0005	-	3,5	-	1	0,1
Bario (Ba)	mg/kg	0,012	0,038	< 0,001	-	-	-	-	-
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	mg/kg	214,2	192,4	118,3	-	-	-	-	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,05	-	0,05	1	0,1
Cobalto (Co)	mg/kg	0,0911	0,0424	< 0,0001	-	-	-	-	-
Cromo (Cr)	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	-	-	-	-	2
Cobre (Cu)	mg/kg	0,28	0,488	0,253	-	-	-	-	-
Hierro (Fe)	mg/kg	3,11	6,36	1,03	-	-	-	-	-
Mercurio (Hg)	mg/kg	0,0322	0,0148	< 0,0004	0,5	0,5	0,5	1	1
Potasio (K)	mg/kg	3908	3790	4053	-	-	-	-	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	283,1	299,2	247,8	-	-	-	-	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	0,625	77,05	0,079	-	-	-	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	-	-	-	-	-
Sodio (Na)	mg/kg	582	543	502	-	-	-	-	-
Níquel (Ni)	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	-	-	-	-	-
Plomo (Pb)	mg/kg	< 0,003	0,024	< 0,003	0,3	0,5	0,3	2	0,5
Antimonio (Sb)	mg/kg	0,0184	0,0164	< 0,0003	-	-	-	-	-
Selenio (Se)	mg/kg	0,44	0,408	0,384	-	-	-	-	-
Estaño (Sn)	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	-	-	-	-	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	0,1958	0,2897	0,1299	-	-	-	-	-
Titanio (Ti)	mg/kg	0,166	0,246	< 0,001	-	-	-	-	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	-	-	-	-	-
Uranio (U)	mg/kg	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	mg/kg	< 0,002	< 0,002	< 0,002	-	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	4,264	5,199	3,947	-	-	-	-	-

(1) Manual "Indicadores sanitarios y de inocuidad para los productos pesqueros y acuícolas para mercado nacional y de exportación". Aprobado por RDE 057-2016- SANIPES (2016).
(2) Canadian Guidelines for Chemical Contaminants and Toxins in Fish and Fish Products. Canadian Food Inspection Agency (CFIA). Disponible en línea en http://inspection.gc.ca/food/fish-and-seafood/manuals/standards-and-methods/eng/1348608971859/1348609209602?chap=7#s20c7. Consultado el 1 de octubre de 2018.
(3) The Comission of the European Communities. 2006. Reglamento (CE) N° 1881/2006 de la Comisión, de 19 de diciembre del 2006.
(4) Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Princípios Gerais para o Estabelecimento de Níveis Máximos de Contaminantes Químicos em Alimentos.
(5) National Food Safety Standard, GB 2762-2012. National Standard of the People's Republic of China (NSPRC) "Maximum Levels of Contaminants in Food".

Tabla A.3.4-4. Concentraciones de metales encontradas en tejido muscular de truchas de la zona III y comparación con normas referenciales nacionales e internacionales

Parámetro	Unidad	Zona III HID-RChin-1 06/03/2018 11:00	Niveles máximos de metales permitidos en músculo de peces				
			SANIPES[1]	CFIA[2]	UE, 2006[3]	ANVISA[4]	NSPRC[5]
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,0001	-	-	-	-	-
Aluminio (Al)	mg/kg	0,22	-	-	-	-	-
Arsénico (As)	mg/kg	0,089	-	3,5	-	1	0,1
Bario (Ba)	mg/kg	0,096	-	-	-	-	-
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,0001	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	mg/kg	273	-	-	-	-	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,0001	0,05	-	0,05	1	0,1
Cobalto (Co)	mg/kg	0,0744	-	-	-	-	-
Cromo (Cr)	mg/kg	< 0,001	-	-	-	-	2
Cobre (Cu)	mg/kg	0,372	-	-	-	-	-
Hierro (Fe)	mg/kg	6,87	-	-	-	-	-
Mercurio (Hg)	mg/kg	0,0492	0,5	0,5	0,5	1	1
Potasio (K)	mg/kg	3260	-	-	-	-	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	217,8	-	-	-	-	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	0,641	-	-	-	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,0003	-	-	-	-	-
Sodio (Na)	mg/kg	874	-	-	-	-	-
Niquel (Ni)	mg/kg	0,018	-	-	-	-	-
Plomo (Pb)	mg/kg	< 0,003	0,3	0,5	0,3	2	0,5
Antimonio (Sb)	mg/kg	0,0134	-	-	-	-	-
Selenio (Se)	mg/kg	0,116	-	-	-	-	-
Estaño (Sn)	mg/kg	< 0,001	-	-	-	-	-
Estroncio (Sr)	mg/kg	0,528	-	-	-	-	-
Titanio (Ti)	mg/kg	0,128	-	-	-	-	-
Talio (Tl)	mg/kg	0,0084	-	-	-	-	-
Uranio (U)	mg/kg	< 0,00003	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	mg/kg	< 0,002	-	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	8,375	-	-	-	-	-

(1) Manual "Indicadores sanitarios y de inocuidad para los productos pesqueros y acuícolas para mercado nacional y de exportación". Aprobado por RDE 057-2016- SANIPES (2016).
(2) Canadian Guidelines for Chemical Contaminants and Toxins in Fish and Fish Products. Canadian Food Inspection Agency (CFIA). Disponible en línea en http://inspection.gc.ca/food/fish-and-seafood/manuals/standards-and-methods/eng/1348608971859/1348609209602?chap=7#s20c7. Consultado el 1 de octubre de 2018.
(3) The Comission of the European Communities. 2006. Reglamento (CE) N° 1881/2006 de la Comisión, de 19 de diciembre del 2006.
(4) Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Princípios Gerais para o Estabelecimento de Níveis Máximos de Contaminantes Químicos em Alimentos.
(5) National Food Safety Standard, GB 2762-2012. National Standard of the People's Republic of China (NSPRC) "Maximum Levels of Contaminants in Food".

ANEXO A.4

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de suelos

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.4.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de concentraciones en suelos

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.4.1-1. Resultados de metales totales en suelos – junio 2018 comparados con el ECA para suelo 2003 (página 1 de 3)

Parámetros	Unidades	NF1-9	NF1-7	NF1-8	NF1-10	NF1-1	NF1-6	NF1-2	NF1-5	NF1-4	NF1-3	NF1-11	NF1-12	NF1-13	NF1-14	NF1-15	NF1-16	NF1-17	NF1-18	NF1-19	NF1-20	ECA Suelo de D.S. N.° 002-2013-MINAM	
		10/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018		
		10:05	10:33	11:00	11:25	11:58	12:23	12:45	13:15	14:11	14:57	16:00	08:48	09:12	09:38	10:13	10:38	11:00	11:26	11:52	13:21		
Metales totales																						Uso agrícola	Uso Industrial/ Extractivo
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-	-
Aluminio (Al)	mg/kg	12 371	15 238	16 388	11 534	13 555	14 459	12 636	13 639	11 744	12 882	12 543	11 447	11 059	12 069	16 011	15 697	12 274	13 521	14 946	17 698	-	-
Arsénico (As)	mg/kg	< 3,5	< 3,5	15,1	< 3,5	< 3,5	9,4	< 3,5	< 3,5	< 3,5	12,4	< 3,5	< 3,5	< 3,5	13,7	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	50	140
Bario (Ba)	mg/kg	126,5	131,6	147,4	117,5	97,3	111,1	113,3	156,8	114,5	114,9	129,1	130,1	122,3	117,1	138,8	131	126,3	136,3	142,2	154,9	750	2000
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-	-
Calcio (Ca)	mg/kg	1432	1301	1435	1529	1377	1361	1274	1420	1319	1283	1335	1345	1274	1156	1289	1254	1394	1610	1567	1909	-	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,4	22
Cobalto (Co)	mg/kg	7,4	9,2	12,3	< 0,8	7,6	7,9	< 0,8	7,4	6,2	16,5	6,6	< 0,8	< 0,8	< 0,8	7,3	7,2	6,2	7,3	9,9	11,5	-	-
Cromo (Cr)	mg/kg	7,6	10,3	11,2	9,8	8,6	8,6	8,3	8,6	7,8	9,9	9,6	8	7,6	7,5	10,8	9,2	9,3	9,7	16,6	15,6	-	-
Cobre (Cu)	mg/kg	41,8	38,6	38,6	32,3	42,1	45,5	36,3	51,9	29,7	35	39,3	45,9	43,7	35,4	35,5	44,5	42,6	44,2	34,4	63,6	-	-
Hierro (Fe)	mg/kg	15 009	17 363	18 629	14 303	16 496	16 514	16 044	16 871	15 733	16 829	16 966	14 794	15 590	16 134	18 878	16 877	15 562	16 970	19 134	20 916	-	-
Potasio (K)	mg/kg	1779	1805	2050	2064	1547	1435	1514	1617	1651	1542	1676	1613	1462	1589	1858	1839	1687	1504	1465	1606	-	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	1745	2018	2087	2036	1479	1644	1449	1751	1572	1439	1541	1574	1529	1515	1770	1581	1717	1582	1599	1818	-	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	450	518	679	382	429	455	389	450	421	690	400	341	401	398	443	504	317	341	401	462	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-	-
Sodio (Na)	mg/kg	148	181	158	188	169	171	143	165	167	148	171	180	171	144	127	147	163	167	169	167	-	-
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	8	8	-	-
Plomo (Pb)	mg/kg	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	8	70	1200
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	5,8	5,6	< 2,5	< 2,5	< 2,5	6,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	5,4	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	-	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-	-
Vanadio (V)	mg/kg	51,9	59,4	64	49,5	60,7	58,6	55,6	58,7	57,3	60,1	60	55,6	57,7	57,3	66,5	57,8	57,4	64,3	76,2	76,7	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	37,8	39,2	40,2	33,9	41,2	42,3	40,3	43,2	38,8	41,7	46,4	41,4	43,6	39,3	40,8	40,3	37,1	38,4	41,1	45,4	-	-
Boro (B)*	mg/kg	6,4	7,4	8,2	6,7	6,9	6,4	6,4	7,2	6,7	6,5	7	6	5,5	5,9	7,2	7,3	5,7	6,6	6,9	8	-	-
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-	-
Litio (Li)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-	-
Fósforo (P)*	mg/kg	421,6	306,4	425,1	300,7	390,8	408	345,1	384,1	393,5	411,7	520,1	548,8	531,5	563,1	451,8	522,7	409,7	530,2	604,1	650,3	-	-
Silicio (Si)*	mg/kg	820,9	731,7	793,2	740,3	746	804,1	885,7	966,8	972,8	998,9	921,8	985,1	805,3	779,7	824,3	861,7	782,2	891,3	819,2	898,8	-	-
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-	-
Estroncio (Sr)*	mg/kg	34,7	36,3	38,6	33,6	34,3	30,6	31,6	35,7	31,5	31,6	29,6	29	28	26,8	32,2	34,6	30,6	33,3	35,7	40,9	-	-
Titanio (Ti)*	mg/kg	869,5	941	970,3	857,4	1024	1113	988,7	1069	1055	1078	1158	1051	1063	998,5	1143	1126	1128	1207	1433	1440	-	-
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	6,6	24

Fuente: Informes de ensayo: 33361/2018, 33362/2018, 33363/2018, 33364/2018, 33365/2018, 33366/2018 y 33374/2018 de ALS LS Perú S.A.

< : Por debajo del límite de cuantificación

\- : No aplica para el tipo de uso de suelo

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.4.1-1 Resultados de metales totales en suelos – junio 2018 comparados con el ECA para suelo 2003 (página 2 de 3)

Parámetros	Unidades	NF1-21	NF1-22	NF1-23	NF1-24	NF1-25	NF1-26	NF1-27	NF1-28	NF1-29	NF1-30	NF2-1	NF2-2	NF2-3	NF2-4	NF2-5	NF2-6	NF2-7	NF2-8	NF2-9	NF2-10	ECA Suelo de D.S. N.° 002-2013-MINAM	
		11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018		
		13:40	14:00	14:20	14:41	15:17	15:34	15:53	16:13	16:34	16:54	10:20	11:06	11:48	12:41	13:25	15:22	08:42	09:11	09:50	10:23		
Metales totales																						Uso agrícola	Uso Industrial / Extractivo
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-	-
Aluminio (Al)	mg/kg	16 098	20 818	15 380	15 759	17886	18965	14048	18 667	15 106	15 320	8336	15 599	18 066	11 813	14 124	10 845	13 743	16 123	14 702	11 164	-	-
Arsénico (As)	mg/kg	< 3,5	14	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	13,2	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	12,9	< 3,5	50	140
Bario (Ba)	mg/kg	157,7	168,1	139,5	146,7	119,9	204,3	155,1	126,2	109,7	119,3	154,2	180,1	207	183,2	160,9	161,1	182	175	174,7	116,9	750	2000
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-	-
Calcio (Ca)	mg/kg	1535	1674	1585	1589	1455	1856	1965	1615	1216	1405	2365	3557	3507	2963	4192	2311	3575	5076	4493	3234	-	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,4	22
Cobalto (Co)	mg/kg	10,6	12,6	9,6	8,8	8	10,1	< 0,8	11	< 0,8	8,4	< 0,8	11,7	9,9	8,2	7,9	7	11,7	13,6	13,4	6,7	-	-
Cromo (Cr)	mg/kg	15,4	17,9	14,1	12,2	14	14,6	11,2	15,8	12,1	13,3	2,8	3	2,6	3,9	2,3	4,4	3,1	1,9	< 0,9	3,6	-	-
Cobre (Cu)	mg/kg	34,9	49,1	43,3	38,1	31,2	58,3	35,7	45,5	26,6	33,3	41,9	68,2	73,9	60,8	87,2	54,5	43,9	60,3	67,2	52,6	-	-
Hierro (Fe)	mg/kg	21 376	22 513	20 084	18 164	19 520	21 944	16 842	21 378	19 020	19 371	11 454	20 859	20 780	16 040	18 066	15 676	18 809	21 335	22 928	15 166	-	-
Potasio (K)	mg/kg	1678	1601	1443	1596	1628	2075	1895	1759	1475	1655	2337	2962	2663	2870	2441	2580	3171	3979	2964	2179	-	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	1965	1741	1717	1759	1584	2143	1995	1799	1458	1597	2613	5941	5099	3504	5268	3263	4524	5900	6289	3845	-	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	509	574	401	383	420	442	366	480	430	456	313	1446	1879	799	977	789	1294	1487	2160	549	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-	-
Sodio (Na)	mg/kg	173	159	159	180	152	161	190	147	154	167	170	155	174	170	149	178	199	156	129	147	-	-
Níquel (Ni)	mg/kg	10	9	7	8	6	7	< 1	< 1	< 1	6	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	-
Plomo (Pb)	mg/kg	9	15	< 2	< 2	12	14	13	13	< 2	9	< 2	< 2	9	9	< 2	< 2	8	11	9	< 2	70	1200
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	7	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	5,9	< 2,5	-	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	-	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-	-
Vanadio (V)	mg/kg	77,6	83,4	73,8	68,1	68	67,9	56,9	73,7	67	67,9	34,1	50,7	47,6	45,4	42	45,2	48,3	50,9	50,4	39,3	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	42,1	39	41,2	40,2	37,1	44,2	41	39,7	38,2	38,3	38,9	129,5	110,4	78,9	102,1	70,2	115	153,3	164,9	76,4	-	-
Boro (B)*	mg/kg	6,9	8,6	6,4	6,4	7	8,6	5,6	7,5	6,2	6,9	6,4	9,2	9,5	7,9	8	6,9	7,6	9,2	8,3	6	-	-
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-	-
Litio (Li)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-	-
Fósforo (P)*	mg/kg	403,9	488,9	446,2	560,5	449,3	535	510,2	545,8	478,3	518,7	400,6	495,6	509,4	483	587,3	355,4	550	962,1	834,6	509,4	-	-
Silicio (Si)*	mg/kg	943,6	949,3	936,5	904,7	764,4	925,4	822,4	788,7	836,8	934,7	765,8	842,5	699,9	812,5	964,9	782,8	795,5	910,9	716,2	790,4	-	-
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-	-
Estroncio (Sr)*	mg/kg	36,2	41,3	36,9	35,1	37,2	50,5	39,2	42,4	29,2	32,8	42,7	57,5	67	62,5	56,9	49,2	53,9	55,6	51,3	40,6	-	-
Titanio (Ti)*	mg/kg	1401	1519	1278	1278	1158	1114	1171	1200	1189	1182	640,7	357,9	356,6	858,8	538	568,7	974,7	1226	570,4	797,8	-	-
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	6,6	24

Fuente: Informes de ensayo: 33361/2018, 33362/2018, 33363/2018, 33364/2018, 33365/2018, 33366/2018 y 33374/2018 de ALS LS Perú S.A.

< : Por debajo del límite de cuantificación

- : No aplica para el tipo de uso de suelo

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.4.1-1. Resultados de metales totales en suelos – junio 2018 comparados con el ECA para suelo 2003 (página 3 de 3)

Parámetros	Unidades	NF2-11	NF2-12	NF2-13	NF2-14	NF2-15	NF2-16	NF2-17	NF2-18	NF2-19	NF2-20	NF2-21	NF2-22	NF2-23	NF2-24	NF2-25	NF2-26	NF2-27	NF2-28	NF2-29	NF2-30	ECA Suelo de D.S. N.° 002-2013-MINAM	
		11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	11/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018		
		11:02	11:45	13:19	13:45	14:36	15:04	15:33	16:03	16:13	09:45	10:17	10:49	11:22	11:54	12:32	13:28	14:03	14:34	15:24	16:06		
Metales totales																						Uso agrícola	Uso Industrial / Extractivo
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-	-
Aluminio (Al)	mg/kg	13 938	14 845	12 276	14 579	11 517	12 100	10724	14 987	12 506	13 582	12 395	10 472	13 799	11 458	12 408	11 334	9900	9936	11 177	12 651	-	-
Arsénico (As)	mg/kg	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	13,7	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	12,2	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	13,5	50	140
Bario (Ba)	mg/kg	123,8	148,4	243,7	236,3	183,4	164,5	169,1	190,1	152,5	202,1	218,2	173,1	221,2	176,6	160,9	165,1	143,3	172,2	168,4	169	750	2000
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-	-
Calcio (Ca)	mg/kg	4410	4176	4991	3312	5294	4036	3203	3715	3129	1960	3007	2497	2746	2588	2878	2906	1987	3004	2535	3057	-	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,4	22
Cobalto (Co)	mg/kg	9,1	12,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	8,4	< 0,8	< 0,8	6,7	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	-	-
Cromo (Cr)	mg/kg	3,6	2,7	7,8	7,7	5,3	5,5	5,3	8,4	5,3	7,7	3,7	3,1	5,1	3,4	3	3,5	3,2	4	4,2	3,3	-	-
Cobre (Cu)	mg/kg	60,2	59,5	70	59,7	64,9	57,1	60,8	69,5	36,8	31,3	47,4	43,9	48,2	45,9	48,8	45,4	35,7	48,4	52,9	63,6	-	-
Hierro (Fe)	mg/kg	18 776	23 615	15 370	16 307	14 014	13 639	13 490	18 772	13 673	14 766	12 402	11 349	13 888	11 772	11 935	11 488	11 219	12 853	13 606	12 605	-	-
Potasio (K)	mg/kg	2636	3312	3346	2695	2483	3104	3195	3320	2670	2110	2485	2528	2679	2398	2445	2627	2340	3010	2396	2349	-	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	4995	6384	3924	3555	3212	3220	3220	3786	3759	2316	2778	2430	2746	2545	2851	2728	2469	2910	2783	3200	-	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	701	1409	620	740	416	391	366	528	406	526	495	471	537	497	419	440	355	441	452	440	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	-	-
Sodio (Na)	mg/kg	253	145	262	258	206	226	183	230	231	210	230	184	221	184	246	186	194	165	174	223	-	-
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1	7	8	< 1	< 1	< 1	8	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	-
Plomo (Pb)	mg/kg	< 2	< 2	11	16	18	22	12	19	14	13	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	70	1200
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	5,8	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	5,4	6,9	< 2,5	< 2,5	6,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	5,3	-	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	-	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	-	-
Vanadio (V)	mg/kg	49,8	52,7	45,7	45,1	36,9	35,5	35,9	50,3	35,8	40,4	35	32,9	40	34,6	32,8	32,6	32,6	36,4	38,2	32,7	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	91,9	156,9	54,3	51,6	58,6	60,4	57,6	55,1	46,5	39,3	44,7	43,3	48,7	40,9	38,9	39,5	36,6	46,7	44,9	46,8	-	-
Boro (B)*	mg/kg	8	8,5	10,9	8,9	8,1	9	7,4	10,3	7,9	5,9	8,2	7,3	9,1	8,2	9,6	8,2	6,8	7,4	7,2	9,3	-	-
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	-	-
Litio (Li)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-	-
Fósforo (P)*	mg/kg	779,2	740,1	740,9	461,9	1344	848,9	728,6	639,9	537,6	301	516,6	527,1	570,7	446,5	411,4	485,4	469,3	561,8	477	404,8	-	-
Silicio (Si)*	mg/kg	758,9	838,9	1038	941,5	912,3	889,8	917,7	865,7	882,6	708	711,9	565,1	704,1	777,6	829,9	952,7	855,5	979,8	814,7	1055	-	-
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	-	-
Estroncio (Sr)*	mg/kg	47,8	45,8	72,9	66,1	59,1	65,7	45,7	67,5	50,7	53,1	67,6	59	80,7	65,7	63	59,3	51,3	51,5	56	48,1	-	-
Titanio (Ti)*	mg/kg	805,7	714,5	1072	918,5	703,9	645,4	781,8	864,9	827,6	1003	868,1	731,2	925,3	736,1	733,5	741,2	738,7	761,4	735,8	684,7	-	-
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	6,6	24

Fuente: Informes de ensayo: 33361/2018, 33362/2018, 33363/2018, 33364/2018, 33365/2018, 33366/2018 y 33374/2018 de ALS LS Perú S.A.

< : Por debajo del límite de cuantificación

\- : No aplica para el tipo de uso de suelo

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.4.1-2 Resultados de metales solubles por extracciones sucesivas del método Tessier del PM Quellaveco-junio 2018

Parámetro	Unidades	NF1-C1					NF2-C1					NF2-C2				
		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5	Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5	Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Aluminio Soluble	mg/kg	21	33	319	614	75200	<2	19	193	893	52493	<2	10	174	651	85693
Antimonio Soluble	mg/kg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Arsénico Soluble	mg/kg	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	7,9	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	19,0
Azufre Soluble	mg/kg	<176	<176	<176	<176	<176	<176	<176	<176	192	<176	<176	<176	<176	192	220
Bario Soluble	mg/kg	7,0	13,0	7,3	13	670	12,0	19,0	9,0	24	786	9,5	18,0	13,0	32	508
Berilio Soluble	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,693	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	1,08	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,710
Bismuto Soluble	mg/kg	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28
Boro Soluble	mg/kg	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Cadmio Soluble	mg/kg	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
Calcio Soluble	mg/kg	722	218	138	114	22379	1299	459	230	285	11598	1176	342	169	496	21104
Cobalto Soluble	mg/kg	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	21	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	11	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	11
Cobre Soluble	mg/kg	<0,18	<0,18	0,52	5,3	59	<0,18	<0,18	<0,18	8,8	66	<0,18	<0,18	4,5	4,5	74
Cromo Soluble	mg/kg	<0,14	<0,14	5,4	12	169	<0,14	<0,14	<0,14	11	208	<0,14	<0,14	<0,14	4,9	95
Estaño Soluble	mg/kg	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7
Estroncio Soluble	mg/kg	<0,185	54,7	68	<0,185	403	<0,185	<0,185	<0,185	10,7	247	<0,185	162	<0,185	10,7	272
Fósforo Soluble	mg/kg	<80	<80	<80	<80	552	<80	<80	<80	<80	599	<80	<80	<80	<80	734
Hierro Soluble	mg/kg	<2,0	45	1019	160	42188	<2,0	38	723	386	27268	<2,0	24	490	164	42837
Litio Soluble	mg/kg	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	22,0	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	25	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	26
Magnesio Soluble	mg/kg	209	43	<15	38	9203	274	27	53	146	5757	411	38	61	138	7963
Manganeso Soluble	mg/kg	4	81	148	56,0	505	10,0	164	90,0	62	322	<0,1	154	255,0	253	786
Mercurio Soluble	mg/kg	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno Soluble	mg/kg	<1	<1	<1	<1	4	<1	<1	<1	<1	7	<1	<1	<1	<1	1
Níquel Soluble	mg/kg	<0,315	<0,315	<0,315	<0,315	18,4	<0,315	<0,315	<0,315	<0,315	11,7	<0,315	<0,315	<0,315	<0,315	9,34
Plata Soluble	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,3
Plomo Soluble	mg/kg	<0,755	4,2	<0,755	<0,755	10,20	4	<0,755	<0,755	5,52	11,7	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	21,4
Potasio Soluble	mg/kg	139	<42	46	148	17795	512	<42	49	164	28728	268	<42	<42	182	17386
Selenio Soluble	mg/kg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Silicio Soluble	mg/kg	<134	<134	266	319	336	<134	<134	<134	474	545	<134	<134	279	466	736
Sodio Soluble	mg/kg	<13	<13	8053	1014	26019	<13	<13	7664	1416	23248	<13	<13	6298	1265	21874
Talio Soluble	mg/kg	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69
Titanio Soluble	mg/kg	<0,21	<0,21	<0,21	13	>2500	<0,21	<0,21	<0,21	34	>2500	<0,21	<0,21	<0,21	59	>2500
Uranio Soluble	mg/kg	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7
Vanadio Soluble	mg/kg	<0,16	<0,16	<0,16	3,9	139	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	75	<0,16	<0,16	<0,16	3	127
Zinc Soluble	mg/kg	<7,08	<7,08	<7,08	<7,08	91,1	<7,08	<7,08	<7,08	<7,08	77,3	<7,08	<7,08	7	<7,08	147

Fuente: Informe de ensayo AGQ S.A.C. SAA-18/00785 TDR N.° 1341-2018

< : Menos al límite de cuantificación del ensayo

Tabla A.4.1-3 Resultados de parámetros de caracterización de suelos

Lab	Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	$CaCO_3$	M.O.	P	K	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. de Bases
								Arena	Limo	Arcilla			Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$			
				%	%	ppm	ppm	%	%	%			meq/100g							
8700	NF1-C1	5,51	0,09	0,00	1,21	11,2	388	60	28	12	Fr. A.	11,52	4,31	2,27	1,31	0,23	0,10	8,22	8,12	70
8701	NF2-C1	5,64	0,38	0,00	2,51	22,5	392	58	26	16	Fr. A.	14,40	8,87	3,23	1,10	0,18	0,05	13,43	13,38	93
8702	NF2-C2	6,41	0,21	0,00	1,55	11,4	384	58	24	18	Fr. A.	15,52	8,40	5,93	0,95	0,23	0,00	15,52	15,52	100

Fuente: Informe de ensayo: Análisis de caracterización de suelos – H.R. 64055 – 2018 (LASPAF – UNALM)
Fr.A : Franco Arenoso

ANEXO A.5

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de aire

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.5.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Comparación de concentraciones con el ECA para aire 2001

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.5.1-1 Resultados de concentración de material particulado PM10 - Proyecto minero Quellaveco - setiembre de 2017

Zona de evaluación		Centro Poblado Tala				Qda. Quimsuta				Qda. Cortadera				Estándar de Calidad Ambiental
Código del punto		CA-TALA				CA-QUIM				CA-CORT				
Parámetros Laboratorio	Unidades	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	D.S. N° 074-2001-PCM
Material particulado menor a 10 micras (PM_{10})	$\mu g/m^3$	15,12	12,25	10,48	8,96	21,52	12,07	11,41	15,01	13,23	12,22	6,67	3,46	150

Fuente: Resultados del monitoreo de época seca (2017) los que están contenidos en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

ANEXO A.5.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Comparación de concentraciones con el ECA para aire 2008

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.5.2-1 Resultados de concentración de material particulado PM2,5 - Proyecto minero Quellaveco - setiembre de 2017

Zona de evaluación		Centro Poblado Tala				Qda. Quimsuta				Qda. Cortadera				Estándar de Calidad Ambiental	
Código del punto		CA-TALA				CA-QUIM				CA-CORT					
Parámetros Laboratorio	Unidades	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	D.S. N° 003-2008-MINAM	
Material particulado menor a 2,5 micras ($PM_{2,5}$)	$\mu g/m^3$	7,02	6,86	3,38	4,71	5,57	5,75	4,19	6,74	NE	NE	NE	NE	50 [a]	25 [b]

Fuente: Resultados del monitoreo de época seca (2017) los que están contenidos en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Nota:

(a) : a partir del 1 de enero de 2010
(b) : a partir del 1 de enero de 2014

ANEXO A.5.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Comparación de concentraciones con el ECA para aire 2017

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.5.3-1 Resultados de concentración de material particulado PM10 - Proyecto minero Quellaveco - setiembre de 2017

Zona de evaluación		Centro Poblado Tala				Qda. Quimsuta				Qda. Cortadera				Estándar de Calidad Ambiental
Código del punto		CA-TALA				CA-QUIM				CA-CORT				
Parámetros Laboratorio	Unidades	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	D.S. N° 003-2017-PCM
Material particulado menor a 10 micras (PM_{10})	µg/m³	15,12	12,25	10,48	8,96	21,52	12,07	11,41	15,01	13,23	12,22	6,67	3,46	100

Fuente: Resultados del monitoreo de época seca (2017) los que están contenidos en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

Tabla A.5.3-2 Resultados de concentración de material particulado PM2,5 - Proyecto minero Quellaveco - setiembre de 2017

Zona de evaluación		Centro Poblado Tala				Qda. Quimsuta				Qda. Cortadera				Estándar de Calidad Ambiental
Código del punto		CA-TALA				CA-QUIM				CA-CORT				
Parámetros Laboratorio	Unidades	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	D.S. N° 003-2017-MINAM
Material particulado menor a 2,5 micras ($PM_{2.5}$)	µg/m³	7,02	6,86	3,38	4,71	5,57	5,75	4,19	6,74	NE	NE	NE	NE	50

Fuente: Resultados del monitoreo de época seca (2017) los que están contenidos en el Informe N° 091-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA
NE: No evaluado

ANEXO A.5.4

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Comparación de concentraciones con la norma canadiense 2012

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.5.4-1 Resultados de metales en PM10 - Proyecto minero Quellaveco - setiembre de 2017

Zona de evaluación			Centro Poblado Tala				Qda. Quimsuta				Qda. Cortadera				Estándar de Calidad Ambiental Ontario
Código del punto			CA-TALA				CA-QUIM				CA-CORT				
Parámetros Laboratorio		Unidades	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	8/09/2017	9/09/2017	10/09/2017	11/09/2017	AAQC (*)
Metales totales															
Aluminio	Al	µg/m³	0,12029	0,09663	0,0878	0,08797	0,25832	0,06143	0,13411	0,22314	0,14582	0,22829	0,02219	0,0261	-
Antimonio	Sb	µg/m³	<0,00112	<0,00112	<0,00112	<0,00112	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,00117	<0,00116	<0,00116	<0,00116	25
Arsénico	As	µg/m³	<0,0029	<0,0029	<0,0029	<0,0029	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,3
Bario	Ba	µg/m³	0,00208	0,00114	0,00132	0,00175	0,00452	0,00135	0,00287	0,0042	0,00237	0,00353	0,00211	0,00179	10
Berilio	Be	µg/m³	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00007	<0,00007	<0,00007	<0,00007	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	0,01
Boro	B	µg/m³	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	-
Cadmio	Cd	µg/m³	<0,00012	<0,00012	<0,00012	<0,00012	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	0,025
Calcio	Ca	µg/m³	0,22556	0,16567	0,16814	0,10808	0,18897	0,02637	0,16067	0,20617	0,10994	0,18409	0,02412	0,06678	-
Cerio	Ce	µg/m³	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0026	<0,0026	<0,0026	<0,0026	<0,0026	<0,0026	<0,0026	<0,0026	-
Cobalto	Co	µg/m³	<0,00037	<0,00037	<0,00037	<0,00037	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	0,1
Cobre	Cu	µg/m³	<0,00037	<0,00037	<0,00037	<0,00037	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	50
Cromo	Cr	µg/m³	<0,00037	<0,00037	<0,00037	<0,00037	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	<0,00039	0,5
Estaño	Sn	µg/m³	<0,00112	<0,00112	<0,00112	<0,00112	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,00117	<0,00116	<0,00116	<0,00116	-
Estroncio	Sr	µg/m³	0,00153	0,00134	0,00125	0,001	0,00215	0,00077	0,00157	0,00207	0,00118	0,00175	0,00077	0,00098	-
Fósforo	P	µg/m³	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-
Hierro	Fe	µg/m³	0,19684	0,21539	0,17242	0,18124	0,35658	0,12472	0,22009	0,30237	0,24313	0,38722	0,09616	0,07988	-
Litio	Li	µg/m³	<0,00012	<0,00012	<0,00012	<0,00012	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	-
Magnesio	Mg	µg/m³	0,08513	0,06464	0,05862	0,05544	0,0918	0,03738	0,06279	0,08982	0,09615	0,14355	0,0408	0,02483	-
Manganeso	Mn	µg/m³	<0,00012	<0,00012	<0,00012	<0,00012	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	0,2
Molibdeno	Mo	µg/m³	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	120
Níquel	Ni	µg/m³	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	0,1
Plata	Ag	µg/m³	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	<0,00026	1
Plomo	Pb	µg/m³	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	0,5
Potasio	K	µg/m³	0,12866	0,09842	0,13973	0,05883	0,1183	0,07202	0,09481	0,10562	0,12106	0,12069	0,04938	0,05193	-
Selenio	Se	µg/m³	<0,0057	<0,0057	<0,0057	<0,0057	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0059	<0,0059	10
Silicio	Si	µg/m³	0,23781	0,22574	0,22125	0,22753	0,412	0,18128	0,2992	0,41902	0,33539	0,43265	0,12585	0,09704	-
Sodio	Na	µg/m³	0,01988	0,06585	0,0614	0,00747	0,08344	0,0154	0,05448	0,09265	0,14228	0,09711	0,02726	0,0087	-
Talio	Tl	µg/m³	<0,0051	<0,0051	<0,0051	<0,0051	<0,0054	<0,0054	<0,0053	<0,0054	<0,0053	<0,0053	<0,0053	<0,0053	-
Titanio	Ti	µg/m³	<0,00012	<0,00012	<0,00012	<0,00012	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	-
Vanadio	V	µg/m³	<0,00012	<0,00012	<0,00012	<0,00012	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	<0,00013	2
Zinc	Zn	µg/m³	0,01094	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0034	<0,0034	<0,0034	<0,0034	0,00338	<0,0034	<0,0034	<0,0033	120

Nota:
(*): Ambient Air Quality Criteria de calidad de aire establecidos por el Ministerio del Ambiente de Ontario, Canadá. Abril de 2012. (Norma referencial)
(<): los valores precedidos por el símbolo "<" (menor que), son inferiores al límite de cuantificación del laboratorio.