INFORME N° 095 -2017-OEFA/DE-SDLB-CEAME

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN
RECIBIDO
18 DIC. 2017
V°B° Hora: 6:30
Firma

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de la Dirección de Evaluación

LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS
Subdirector de la Línea de Base y Agentes Contaminantes

DE : **LUIS ÁNGEL ANCCO PICHUILLA**
Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Minería y Energía

DIEGO NIETO PALACIOS
Tercero Evaluador

FRAY LUIS YANAPA HUAQUISTO
Tercero Evaluador

MÓNICA JAIMES BORDA
Tercero Evaluador

RINA TORRES PEREIRA
Tercero Evaluador

JORGE ALVAREZ TEJADA
Tercero Evaluador

ASUNTO : Informe de evaluación ambiental en el área de influencia de la unidad minera Tucari, durante el año 2017

REFERENCIA : POI 2017

FECHA : Lima, 12 DIC. 2017 2017-101-40692

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted con relación al asunto de la referencia, a fin de informar lo siguiente:

I. INFORMACIÓN GENERAL

1. Detalles de la evaluación ambiental:

a.	**Zona evaluada**	Área de influencia de la unidad minera Tucari, operada por la minera Aruntani SAC.			
b.	**Área de influencia**	Distrito de Carumas, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua			
c.	**Problemática de la zona evaluada**	Presunta contaminación del río Coralaque, por la actividad minera.			
d.	**¿A pedido de qué se realizó la actividad?**	POI 2017			
e.	**¿Se realizó en el marco de un espacio de diálogo, mesa de diálogo, mesa de desarrollo o mesa de trabajo?**	SI	X	NO	

2. Detalles del diagnóstico ambiental:

a.	Salida y fecha de monitoreo	Mapeo geológico y prospección geofísica	3/7/17 al 23/7/2017
		Monitoreo	15/8/17 al 31/8/17
b.	Componentes y puntos de monitoreo evaluados	Agua	27 puntos de agua superficial, 6 puntos de agua subterránea a través de piezómetros, 12 puntos de manantiales, 3 puntos de subdrenajes, 17 puntos de afloramientos, 2 puntos de filtraciones y 1 punto de agua residual industrial.
		Sedimento	27 puntos de muestreo
		Suelo	55 puntos de muestreo en áreas de potencial interés y 30 puntos de muestreo en áreas de nivel de fondo
		Componentes mineros	14 puntos de muestreo
		Prospección geofísica	18 líneas de tomografía geoeléctrica
		Geología	Mapeo geológico local

3. Resumen de los componentes evaluados y los resultados obtenidos:

Componentes ambientales evaluados	¿Incumplió o excedió los ECA, LMP u otras normas de referencia?				¿Qué parámetros?	Normas del IGA [1]	Norma vigente [2]
Ríos: Margaritani y Queullirijahuiri; quebradas: Margaritani, Apostoloni, quebradas sin nombre 1 y 2.	SI	(X)	No		pH	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-17, AG-19, TU-14	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, TU-14, AG-18, AG-17, AG-19.
					Conductividad eléctrica	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-27, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-19.	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, TU-34, TU-04, AG-30, TU-28, AG-24, AG-18.
					Oxigeno disuelto	TU-40, TU-24A	TU-40, TU-24A
					Sulfatos	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-17, AG-19.	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-19.
					Aluminio total	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28,	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28,

Componentes ambientales evaluados	¿Incumplió o excedió los ECA, LMP u otras normas de referencia?	¿Qué parámetros?	Normas del IGA [1]	Norma vigente [2]
			AG-24, AG-18, AG-17, AG-19.	AG-24, AG-18, AG-17, AG-19.
		Arsénico total	TU-20, TU-21, TU-22, TU-25, TU-24A, TU-24, TU-26, TU-27, TU-04, TU-28, AG-24, AG-18, AG-19.	TU-20, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, TU-04, TU-28, AG-24, AG-18, AG-19.
		Cadmio total	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-19.	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-26, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-19.
		Cobalto total	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-17, AG-19.	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-17, AG-19.
		Cobre total	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-19.	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-19.
		Hierro total	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-17, AG-19, TU-38.	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-17, AG-19.
		Manganeso total	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, TU-14, TU-38, AG-18, AG-17, AG-19.	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-17, AG-19, TU-14, TU-38.
		Níquel total	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-19.	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, AG-25, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-19.
		Zinc total	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-19.	TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26, TU-27, TU-21, TU-24A, TU-24, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11, TU-28, AG-24, AG-18, AG-19.

Componentes ambientales evaluados	¿Incumplió o excedió los ECA, LMP u otras normas de referencia?				¿Qué parámetros?	Normas del IGA [1]	Norma vigente [2]
					Cromo total	---------	TU-21, TU-24A, TU-24.
Agua subterránea (piezómetros)	Sí	(X)	No		pH	PZT-14, PZT-13.	PZT-14, PZT-13.
					Conductividad eléctrica	PZT-14, PZT-06, PZT-05.	PZT-05.
					Oxígeno disuelto	PZT-02, PZT-14, PZT-06, PZT-05.	PZT-02, PZT-14, PZT-06, PZT-05.
					Sulfatos	PZT-02, PZT-14, PZT-06, PZT-05.	PZT-02, PZT-14, PZT-06, PZT-05.
					Sulfuros	PZT-06	
					Aluminio total	PZT-06.	PZT-06.
					Arsénico total	PZT-02, PZT-06.	PZT-06.
					Calcio total	PZT-02, PZT-14, PZT-06, PZT-05	---------
					Hierro total	PZT-14, PZT-06, PZT-05, PZT-11, PZT-13.	PZT-14, PTZ-06, PZT-11.
					Manganeso total	PZT-02, PZT-14, PZT-06, PZT-05, PZT-11, PZT-13.	PZT-02, PZT-14, PZT-06, PZT-05, PZT-11, PZT-13.
					Plomo total	PZT-06, PZT-11.	PZT-06, PZT-11.
					Sodio total	PZT-05	---------
Afloramientos	SI	(X)	No		pH	---------	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-01, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-59, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A.
					Conductividad eléctrica	---------	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-01, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-59, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A.
					Oxígeno disuelto	---------	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3, MT-57, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A
					Sulfatos	---------	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-01, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-59, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A.

Componentes ambientales evaluados	¿Incumplió o excedió los ECA, LMP u otras normas de referencia?	¿Qué parámetros?	Normas del IGA [1]	Norma vigente [2]
		Aluminio total	---	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-01, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-59, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A.
		Arsénico total	---	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-59, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A.
		Cadmio total	---	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-01, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-59, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A.
		Cobalto total	---	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-01, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-59, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A.
		Cobre total	---	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-01, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-59, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A.
		Hierro total	---	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-59, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A.
		Manganeso total	---	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-01, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-59, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A.
		Níquel total	---	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-01, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-59, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A.
		Zinc total	---	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-01, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-59, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A.
		Cromo total	---	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-

Componentes ambientales evaluados	¿Incumplió o excedió los ECA, LMP u otras normas de referencia?				¿Qué parámetros?	Normas del IGA [1]	Norma vigente [2]
							BO9, MT-BO12, MT-BO9A.
					Plomo total	---------	MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A.
Manantiales	SI	(X)	No		pH	---------	MT-43, MT-47, MT-44, MT-45, MT-50, MT-51, MT-31, MT-40, MT-41, MT-37, MT-36.
					Conductividad eléctrica	---------	MT-43, MT-45, MT-40, MT-41, MT-37, MT-36.
					Oxigeno disuelto	---------	MT-44, MT-45, MT-31, MT-BO4, MT-40, MT-41, MT-36
					Sulfatos	---------	MT-43, MT-47, MT-44, MT-45, MT-50, MT-51, MT-31, MT-40, MT-41, MT-37, MT-36.
					Aluminio total	---------	MT-43, MT-47, MT-44, MT-45, MT-50, MT-51, MT-31, MT-40, MT-41, MT-37, MT-36.
					Arsénico total	---------	MT-43, MT-44, MT-50, MT-51.
					Cadmio total	---------	MT-43, MT-44, MT-45, MT-50, MT-51, MT-40, MT-37, MT-36.
					Cobalto total	---------	MT-43, MT-47, MT-44, MT-45, MT-50, MT-51, MT-31, MT-40, MT-41, MT-37, MT-36.
					Cobre total	---------	MT-47, MT-45, MT-50, MT-37.
					Hierro total	---------	MT-43, MT-47, MT-44, MT-45, MT-50, MT-51, MT-31, MT-40, MT-41, MT-37, MT-36.
					Manganeso total	---------	MT-43, MT-47, MT-44, MT-45, MT-50, MT-51., MT-BO4, MT-31, MT-40, MT-41, MT-37, MT-36.
					Níquel total	---------	MT-43, MT-45, MT-50, MT-51, MT-40, MT-37, MT-36.
					Zinc total	---------	MT-43, MT-47, MT-45, MT-50, MT-40, MT-37.
Subdrenajes	SI	(X)	No		pH	---------	SP3-01B, TU-06, PSS-01B.
					Conductividad eléctrica	---------	SP3-01B, PSS-01B.
					Cianuro wad	---------	TU-06, PSS-01B.
					Sulfatos	---------	SP3-01B, PSS-01B.
					Aluminio total	---------	SP3-01B, PSS-01B.
					Cadmio total	---------	SP3-01B.
					Cobalto total	---------	SP3-01B, TU-06, PSS-01B.
					Cobre total	---------	SP3-01B, TU-06, PSS-01B.
					Hierro total	---------	SP3-01B, PSS-01B.

Componentes ambientales evaluados	¿Incumplió o excedió los ECA, LMP u otras normas de referencia?				¿Qué parámetros?	Normas del IGA [1]	Norma vigente [2]
					Manganeso total	---------	SP3-01B, TU-06, PSS-01B.
					Níquel total	---------	SP3-01B, PSS-01B.
					Mercurio total	---------	TU-06, PSS-01B.
Filtraciones (efluentes)	Sí	(X)	No		pH	---------	MT-BO10, MT-BO5.
					Sólidos Suspendidos Totales	---------	MT-BO10.
					Arsénico total	---------	MT-BO10, MT-BO5.
					Cadmio total	---------	MT-BO10, MT-BO5.
					Cobre total	---------	MT-BO10, MT-BO5.
					Hierro disuelto	---------	MT-BO10, MT-BO5.
					Plomo total	---------	MT-BO5.
					Zinc total	---------	MT-BO10, MT-BO5.
Sedimento	Sí	(X)	No		Arsénico total	SD-AG-20, SD-TU-21, SD-TU-22, SD-AG-21, SD-TU-25, SD-TU-24, SD-TU-26, SD-TU-27, SD-AG-26, SD-AG-26A, SD-AG-27, SD-TU-05, SD-TU-34, SD-TU-04, SD-AG-30, SD-AG-30P, SD-TU-11, SD-TU-28, SD-AG-24, SD-TU-07A-030, SD-TU-07A-060, SD-TU-07A-090, SD-TU-07B-030, SD-TU-38, SD-AG-18, SD-AG-17, SD-AG-19.	
					Cadmio total	SD-TU-24, SD-TU-07A-030, SD-TU-07A-060, SD-TU-07A-090, SD-TU-38.	
					Cobre total	SD-AG-20, SD-TU-21, SD-TU-22, SD-AG-21, SD-TU-25, SD-TU-24, SD-TU-26, SD-TU-27, SD-TU-34, SD-TU-04, SD-AG-30, SD-AG-30P, SD-TU-11, SD-TU-28, SD-AG-24, SD-TU-07A-030, SD-TU-07A-060, SD-TU-07A-090, SD-TU-07B-030, SD-TU-38, SD-AG-18, SD-AG-19.	
					Mercurio total	SD-AG-20, SD-TU-21, SD-TU-22, SD-AG-21, SD-TU-25, SD-TU-26, SD-TU-27, SD-AG-26, SD-AG-26A, SD-AG-27, SD-TU-05, SD-TU-34, SD-TU-04, SD-AG-30, SD-AG-30P, SD-TU-11, SD-TU-28, SD-AG-24, SD-TU-07A-030, SD-TU-07A-060, SD-TU-07A-090, SD-TU-07B-030, SD-TU-38, SD-AG-18, SD-AG-17, SD-AG-19.	
					Plomo total	SD-AG-20, SD-TU-21, SD-TU-22, SD-AG-21, SD-TU-25, SD-TU-24, SD-TU-26, SD-TU-27, SD-AG-26, SD-TU-34, SD-TU-04, SD-AG-30, SD-AG-30P, SD-TU-11, SD-TU-28, SD-AG-24, SD-TU-07A-030, SD-TU-07A-060, SD-TU-07A-090, SD-TU-07B-030, SD-TU-38, SD-AG-18, SD-AG-19.	
					Zinc total	SD-TU-07A-030, SD-TU-07A-060, SD-TU-07A-090, SD-TU-07B-030, SD-TU-38.	
Suelo	Sí	(X)	No		Arsénico Total	API-3A: TU-SU-46-030, TU-SU-47-030, TU-SU-48-030. API-3B: TU-SU-36-030, TU-SU-37-030, TU-SU-38-030, TU-SU-37-060, TU-SU-41-030. API-1: TU-SU-01-030, TU-SU-02-030, TU-SU-04-030, TU-SU-05-030, TU-SU-06-030, TU-SU-07-030, TU-SU-02-060, TU-SU-03-060, TU-SU-04-060, TU-SU-05-060, TU-SU-07-060, TU-SU-02-090. API2: TU-SU-08-030, TU-SU-10-030, TU-SU-12-030, TU-SU-08-060, TU-SU-12-060, TU-SU-09-090. API-4: TU-SU-32-030, TU-SU-19-060.	

Componentes ambientales evaluados	¿Incumplió o excedió los ECA, LMP u otras normas de referencia?				¿Qué parámetros?	Normas del IGA [1]	Norma vigente [2]
						API-5: TU-SU-25-030, TU-SU-26-030, TU-SU-28-030, TU-SU-30-030, TU-SU-31-030, TU-SU-33-030, TU-SU-34-030, TU-SU-24-060, TU-SU-27-060, TU-SU-29-060, TU-SU-30-060.	
					Cadmio total	API-3B: TU-SU-38-030.	
					Plomo total	API-4: TU-SU-32-030. API-5: TU-SU-28-030, TU-SU-30-030, TU-SU-31-030, TU-SU-33-030, TU-SU-29-060, TU-SU-30-060.	

[1]: Comparado con las normas que están indicados en sus IGA, ríos y quebradas; y agua subterránea (piezómetros): D.S. N° 002-2008-MINAM.

[2]: Comparado con las normas vigentes, ríos y quebradas, afloramientos, manantiales, agua subterránea (piezómetros) y subdrenajes: D.S. N° 004-2017-MINAM; filtraciones (efluentes): D.S. N° 010-2010-MINAM; y suelo: D.S. N° 011-2017-MINAM. Para el caso de sedimento fueron comparados con CEQG (Canadian Environmental Quality Guidelines – Sediment Quality Guidelines for freshwater): Guías de Calidad Ambiental Canadiense para Sedimentos de Aguas Continentales.

4. Equipo profesional:

Ítem	Apellidos y nombres	Profesión	Actividad	Período de realización
1	Carlos Llanos Vásquez	Biólogo	Prospección geofísica	Del 3 al 23 de julio de 2017
2	Diego Nieto Palacios	Bach. en Ciencias Biológicas		
3	Francisco Zegarra Figueroa	Ing. Geofísico		
4	Fray Luis Yanapa Huaquisto	Bach. en Geología		
5	Jorge Álvarez Tejada	Biólogo		
6	Marlon Arias Morales	Biólogo		
1	Américo Huayllas Navarro	Biólogo	Monitoreo	Del 15 al 31 de agosto de 2017
2	Diego Nieto Palacios	Bach. en Ciencias Biológicas		
3	Francis Cari Abril	Biólogo		
4	Jorge Álvarez Tejada	Biólogo		
5	José Sócrates Pancca Chino	Bach. en Ingeniería Ambiental		
6	Mónica Jaimes Borda	Ing. Geólogo		
7	Raúl Magno Vega Chuco	Ing. Agrónomo		

II. OBJETIVO

5. Evaluar la calidad ambiental e identificar las posibles fuentes de alteración en el área de influencia de la unidad minera Tucari de Aruntani SAC.

III. ANTECEDENTES

6. El presente informe se realiza dando cumplimiento a la función evaluadora del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) establecida en la Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA), que indica que la función evaluadora permite establecer el diagnóstico de la calidad ambiental en forma integrada y continua, con énfasis en aquellas actividades fiscalizables por el OEFA, comprendiendo acciones de vigilancia, monitoreo y otras similares según sus competencias, para asegurar el cumplimiento de las normas ambientales, a la vez que sirve de soporte técnico a la función de supervisión directa. Asimismo, las Evaluaciones Ambientales en Minería y Energía realizan el diagnóstico de los factores externos que podrían estar influenciando en los diferentes componentes ambientales, realizando un análisis que permita determinar si existe relación de causalidad entre el estado de

los componentes ambientales, y los impactos que puedan generar las actividades fiscalizables. La evaluación ambiental en el área de influencia de la unidad minera Tucari, provee de información técnica sobre los posibles impactos de las actividades fiscalizables, y se encuentra programado en el Plan Operativo Institucional 2017 (en adelante, POI 2017).

IV. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

7. El análisis se encuentra desarrollado en el Anexo 1 denominado «Evaluación ambiental en el área de influencia de la unidad minera Tucari, durante el año 2017» que se adjunta y forma parte del presente.

V. CONCLUSIÓN

8. En vista de que el informe de «Evaluación ambiental en el área de influencia de la unidad minera Tucari, durante el año 2017» cuenta con el sustento técnico requerido, el equipo profesional que elaboró el informe se sirve elevar dicho documento a la Coordinación de Evaluaciones Ambientales en Minería y Energía a efectos que se proponga su aprobación ante la Dirección de Evaluación.

Atentamente:

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

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

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

MÓNICA JAIMES BORDA
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

RINA TORRES PEREIRA
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

JORGE KELVIN ALVAREZ TEJADA
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

Lima, 12 DIC. 2017

Visto el Informe N° 095 -2017-OEFA/DE-SDLB-CEAME y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; el Subdirector de la Línea de Base y Agentes Contaminantes recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por el cual se TRASLADA el informe.

Atentamente:

LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS
Subdirector de la Línea de Base y Agentes Contaminantes
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Lima, 12 DIC. 2017

Visto el Informe N° 095 -2017-OEFA/DE-SDLB-CEAME y en atención a las recomendaciones del Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Minería y Energía y el Subdirector de la Línea de Base y Agentes Contaminantes, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el informe.

Atentamente:

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

ANEXO 1

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TUCARI, DURANTE EL AÑO 2017

COORDINACIÓN DE EVALUACIONES AMBIENTALES EN MINERÍA Y ENERGÍA

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN

2017

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ANTECEDENTES 1
2.1 Instrumentos de gestión ambiental 3
2.2 Informe técnico de la Dirección de Evaluación del OEFA 4
2.3 Informe técnico de otras instituciones 6
2.4 Denuncias ambientales registradas en Sinada 7
3. JUSTIFICACIÓN 9
4. OBJETIVOS 10
4.1 Objetivo general 10
4.2 Objetivos específicos 10
5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA 11
6. MARCO CONCEPTUAL 11
6.1 Componente agua 11
6.1.1 Proceso de lixiviación en pilas y cianuro 11
6.1.2 Drenaje ácido de mina (DAM) 13
6.1.3 Metales pesados 15
6.1.4 Vías principales de entrada de los metales al medio acuático 17
6.2 Calidad de sedimentos 18
6.3 Suelos 19
6.3.1 Textura del suelo 19
6.3.2 Potencial de hidrógeno (pH) 20
6.3.3 Muestreo de identificación (MI) 21
6.3.4 Niveles de fondo 21
6.3.5 Fuentes potenciales de contaminación 22
6.4 Extracción secuencial de Tessier 23
6.5 Geoquímica 23
6.6 Geología 24
6.7 Relación entre la resistividad y lixiviados de botaderos de desmontes 25
6.8 Prospección geofísica (tomografía eléctrica) 26
6.9 Hidroquímica 27
7. METODOLOGÍA 28
7.1 Calidad de agua superficial y agua subterránea 28
7.2 Calidad de sedimento 36
7.3 Calidad de suelo 38
7.4 Caracterización de componentes mineros 43
7.5 Caracterización geológica 46

7.6 Prospección geofísica 47
7.7 Hidroquímica 49
8. RESULTADOS Y ANÁLISIS 49
8.1 Comparación de resultados con los estándares aprobados en el Instrumento de Gestión Ambiental de la UM Tucari 50
8.1.1 Calidad de agua superficial 50
8.1.2 Calidad de agua subterránea 66
8.1.3 Calidad de sedimentos 70
8.2 Comparación con la normativa vigente 82
8.2.1 Calidad de agua superficial 82
8.2.2 Calidad de agua subterránea 120
8.2.3 Subdrenajes 125
8.2.4 Filtraciones (efluentes) 131
8.2.5 Calidad de suelo 135
8.3 Estudios especializados 141
8.3.1 Identificación de sitios impactados 141
8.3.2 Caracterización de componentes mineros 155
8.3.3 Caracterización geológica 167
8.3.4 Prospección geofísica 175
8.3.5 Hidroquímica 188
9. DISCUSIONES 193
10. CONCLUSIONES 228
11. RECOMENDACIONES 230
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 230
13. ANEXOS 235

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Instrumentos de gestión ambiental de la Minera Aruntani SAC, aprobados por el Ministerio de Energía y Minas 3
Tabla 2-2. Denuncias ambientales registradas en Sinada relacionadas con la minera Aruntani SAC 7
Tabla 6-1. Compuestos de cianuro presentes en las soluciones de lixiviación y residuos en la minería de oro 12
Tabla 6-2. Impactos del cianuro en la calidad del agua superficial 12
Tabla 6-3. Impactos en el ambiente y la calidad del agua producidos por el DAM 15
Tabla 6-4. Clasificación granulométrica de las partículas del suelo 20
Tabla 6-5. Clasificación de los suelos según el valor del pH 21
Tabla 6-6. Potenciales fuentes de generación de contaminantes 22
Tabla 7-1. Referencias para el monitoreo de agua superficial, subterránea y agua residual industrial empleadas para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari 29
Tabla 7-2. Sectores y zonas para la presentación de los resultados de agua superficial, manantiales, afloramientos, subterránea (piezómetros), subdrenajes, filtraciones y agua residual industrial de la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari. 31
Tabla 7-3. Parámetros y métodos de análisis de agua superficial y agua subterránea para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari 32
Tabla 7-4. Normativas de comparación de la calidad de agua superficial y subterránea para la evaluación ambiental en el área de influencia de la unidad minera Tucari 33
Tabla 7-5. Estándares de calidad y límites máximos permisibles de comparación para la calidad de agua superficial y subterránea para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari 34
Tabla 7-6. Referencias para la medición de caudal empleadas para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari 36
Tabla 7-7. Referencias para el monitoreo de sedimento para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari 36
Tabla 7-8. Sectores para la presentación de los resultados de sedimento de la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari 37
Tabla 7-9. Parámetros evaluados de sedimento para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari 37
Tabla 7-10. Valores de comparación para la calidad de sedimento para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari 38
Tabla 7-11. Referencias para el muestreo de calidad de suelo en áreas de potencial interés y niveles de fondo para la evaluación ambiental de la UM Tucari . 39
Tabla 7-12. Ubicación de las áreas de potencial interés y puntos de muestreo para la evaluación de la calidad de suelo de la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari 40
Tabla 7-13. Ubicación de las áreas de nivel de fondo y de las muestras para la evaluación de la calidad de suelo de la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari 41

Tabla 7-14. Parámetros y métodos de análisis de suelo para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari..... 41
Tabla 7-15. Valores de comparación para la calidad de suelo para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari..... 43
Tabla 7-16. Referencia para la caracterización geoquímica para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari..... 43
Tabla 7-17. Sector evaluado y puntos de monitoreo para la caracterización geoquímica para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari..... 44
Tabla 7-18. Parámetros evaluados en los componentes mineros para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari..... 44
Tabla 7-19. Parámetros evaluados en los componentes mineros para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari..... 45
Tabla 7-20. Referencias para el mapeo geológico para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari. 46
Tabla 7-21. Sectores considerados para la caracterización geológica para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari..... 47
Tabla 7-22. Sectores y líneas tomográficas considerados para la prospección geofísica para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari..... 48
Tabla 8-1. Resultados de niveles de fondo (NF) y nivel de referencia (NR). 141
Tabla 8-2. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-3A a una profundidad de 0,0 m a 0,30 m. 142
Tabla 8-3. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-3A a una profundidad de 0,30 m a 0,60 m. 143
Tabla 8-4. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-3B a una profundidad de 0,0 m a 0,30 m. 144
Tabla 8-5. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-3B a una profundidad de 0,30 m a 0,60 m. 145
Tabla 8-6. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en la API-1 a una profundidad de 0,0 m a 0,30 m..... 147
Tabla 8-7. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-1 a una profundidad de 0,30 m a 0,60 m..... 148
Tabla 8-8. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-2 a una profundidad de 0,0 m a 0,30 m..... 149
Tabla 8-9. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-2 a una profundidad de 0,30 m a 0,60 m..... 150
Tabla 8-10. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-4 a una profundidad de 0,0 m a 0,30 m..... 151
Tabla 8-11. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-4 a una profundidad de 0,30 m a 0,60 m..... 152
Tabla 8-12. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-5 a una profundidad de 0,0 m a 0,30 m..... 153
Tabla 8-13. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-5 a una profundidad de 0,30 m a 0,60 m..... 154
Tabla 8-14. Análisis mineralógico en el depósito de desmonte Norte– CMBN-01..... 156
Tabla 8-15. Análisis mineralógico en el depósito de desmonte Norte– CMBN-08..... 156
Tabla 8-16. Análisis de balance ácido base-ABA en el depósito de desmonte. 156
Tabla 8-17. Análisis mineralógico en el presunto de material de desmonte 160

Tabla 8-18. Análisis de balance ácido base-ABA en el presunto material de desmonte 160
Tabla 8-19. Análisis mineralógico en el tajo Tucari 164
Tabla 8-20. Análisis de balance ácido base-ABA en el tajo Tucari 164

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5-1. Mapa de ubicación de la unidad minera Tucari. 11
Figura 6-1. Ciclo biogeoquímico general de los metales pesados. 18
Figura 6-2. Triángulo textural que muestra los porcentajes de arcilla, limo y arena en las 12 clases básicas de textura. 20
Figura 6-3. Modelo genético de un yacimiento epitermal de alta sulfuración. 24
Figura 6-4. Contaminación de un acuífero por lixiviado de residuos sólidos depositados en superficie 25
Figura 6-5. Distribución de resistividades a lo largo del perfil tomográfico en el depósito de residuos mineros 26
Figura 6-6. Resistividades de algunas rocas comunes, minerales y sustancias químicas 27
Figura 6-7. Clasificación geoquímica (diagrama de Ficklin) para el agua, basado en la suma de metales disueltos y el pH (Ficklin et al., 1992; Plumlee et al., 1999. En Lottermoser, 2010). 28
Figura 7-1. Mapa de la distribución de los sectores y zonas de estudio en el área de influencia de la UM Tucari. 30
Figura 7-2. Forma de realizar una muestra compuesta para la determinación de los niveles de fondo en zigzag. 41
Figura 8-1. Distribución de sectores en el área de influencia de la UM Tucari: sector I (quebrada Margaritani), sector II (quebrada Apostoloni) y sector III (río Margaritani y Tributarios) 49
Figura 8-2. Valores de pH (A) y conductividad eléctrica (B) en el sector I (quebrada Margaritani) comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 51
Figura 8-3. Valores de sulfatos en el sector I (quebrada Margaritani) comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 52
Figura 8-4. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D) y cobre (E), en la quebrada Margaritani y sus tributarios (influenciados por los afloramientos), comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. .. 53
Figura 8-5. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C) y zinc (D), en la quebrada Margaritani y sus tributarios influenciados por los afloramientos, comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 54
Figura 8-6. Valores de pH (A) y conductividad eléctrica (B) en el sector II (quebrada Apostoloni), comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 56
Figura 8-7. Valores de sulfatos en el sector II (quebrada Apostoloni), comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 57
Figura 8-8. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D) y cobre (E), en la quebrada Apostoloni comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 58

Figura 8-9. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C) y zinc (D), en la quebrada Apostoloni comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 59
Figura 8-10. Valores de pH (A) y conductividad eléctrica (B), en el sector III (río Margaritani y tributarios) comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 61
Figura 8-11. Valores de sulfatos en el sector III (río Margaritani y tributarios), comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 62
Figura 8-12. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D) y cobre (E), en el río Margaritani y sus tributarios (sector III) comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 63
Figura 8-13. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C) y zinc (D), en el río Margaritani y sus tributarios comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 64
Figura 8-14. Valores de pH (A) y conductividad eléctrica (B) de agua subterránea (a través de piezómetros), en el área de influencia de la UM Tucari, comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 66
Figura 8-15. Valores de oxígeno disuelto (A) y sulfatos (B) en el agua subterránea (a través de piezómetros), en el área de influencia de la UM Tucari, comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 67
Figura 8-16. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), hierro (C), manganeso (D) y plomo (E) en el agua subterránea (a través de piezómetros), en el área de influencia de la UM Tucari, comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3. 69
Figura 8-17. Granulometría del sedimento en la quebrada Margaritani. 71
Figura 8-18. Concentraciones de arsénico total en sedimentos del Sector I, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL. 71
Figura 8-19. Concentraciones de cadmio total en sedimentos del Sector I, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISQG y PEL 72
Figura 8-20. Concentraciones de cobre total en sedimentos del Sector I, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL. 73
Figura 8-21. Concentraciones de mercurio total en sedimentos del Sector I, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL. 73
Figura 8-22. Concentraciones de plomo total en sedimentos del Sector I, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL. 74
Figura 8-23. Granulometría del sedimento en la quebrada Apostoloni. 75
Figura 8-24. Concentraciones de arsénico total en sedimentos del Sector II, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL. 75
Figura 8-25. Concentraciones de cobre total en sedimentos del Sector II, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL. 76

Figura 8-26. Concentraciones de mercurio total en sedimentos del Sector II, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL. 76
Figura 8-27. Concentraciones de plomo total en sedimentos del Sector II, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL. 77
Figura 8-28. Granulometría del sedimento en el río Margaritani y tributarios. 78
Figura 8-29. Concentraciones de arsénico total en sedimentos del Sector III, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISGQ y PEL. 79
Figura 8-30. Concentraciones de cadmio total en sedimentos del Sector III, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISGQ y PEL. 79
Figura 8-31. Concentraciones de cobre total en sedimentos del Sector III, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISGQ y PEL. 80
Figura 8-32. Concentraciones de mercurio total en sedimentos del Sector III, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISGQ y PEL. 81
Figura 8-33. Concentraciones de plomo total en sedimentos del Sector III, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISGQ y PEL. 81
Figura 8-34. Concentraciones de plomo total en sedimentos del Sector III, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISGQ y PEL. 82
Figura 8-35. Valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos, en el sector I (Margaritani) comparados con el ECA para agua categoría 3 y valores de sólidos totales suspendidos (SST). 84
Figura 8-36. Valores de acidez y Sólidos Totales Disueltos (TDS) en el sector I (Margaritani). 85
Figura 8-37. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D), y cobre (E) en la quebrada Margaritani y sus tributarios influenciados por los afloramientos, comparados con el ECA para agua categoría 3. 88
Figura 8-38. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C), zinc (D), y cromo (E) en la quebrada Margaritani y sus tributarios influenciados por los afloramientos, comparados con el ECA para agua categoría 3. 89
Figura 8-39. Valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos en los manantiales y afloramientos del sector I (Margaritani) comparados con el ECA para agua categoría 3, de manera referencial y valores de sólidos totales suspendidos (SST). 92
Figura 8-40. Valores de acidez y Sólidos Totales Disueltos (TDS) en los manantiales y afloramientos del sector I (Margaritani). 93
Figura 8-41. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D), y cobre (E) en los manantiales y afloramientos del sector I (Margaritani), comparados con el ECA para agua categoría 3. 96

Figura 8-42. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C), zinc (D), y cromo (E) en los manantiales y afloramientos del sector I (Margaritani), comparados con el ECA para agua categoría 3. 97
Figura 8-43. Valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos en el sector II (quebrada Apostoloni) comparados con el ECA para agua categoría 3, y valores de sólidos totales suspendidos (SST). 100
Figura 8-44. Valores de acidez y Sólidos Totales Disueltos (TDS) en el sector II (quebrada Apostoloni). 101
Figura 8-45. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D), y cobre (E) en el sector II (quebrada Apostoloni), comparados con el ECA para agua categoría 3. 103
Figura 8-46. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C), zinc (D), y cromo (E) en el sector II (quebrada Apostoloni), comparados con el ECA para agua categoría 3. 104
Figura 8-47. Valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos en los manantiales y afloramientos del sector II (Apostoloni) comparados con el ECA para agua categoría 3, y valores de sólidos totales suspendidos (SST). 107
Figura 8-48. Valores de acidez y Sólidos Totales Disueltos (TDS) en los manantiales y afloramientos del sector II (Apostoloni). 108
Figura 8-49. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D), y cobre (E) en los manantiales y afloramientos del sector II (Apostoloni), comparados con el ECA para agua categoría 3. 110
Figura 8-50. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C), zinc (D), y cromo (E) en los manantiales y afloramientos del sector II (Apostoloni), comparados con el ECA para agua categoría 3. 111
Figura 8-51. Valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos en el sector III (Margaritani y sus tributarios) comparados con el ECA para agua categoría 3, y valores de sólidos suspendidos totales. 114
Figura 8-52. Valores de acidez y Sólidos Totales Disueltos (TDS) en el sector III (Margaritani y sus tributarios). 115
Figura 8-53. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D), y cobre (E) en el sector III (Margaritani y sus tributarios), comparados con el ECA para agua categoría 3. 117
Figura 8-54. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C), zinc (D), y cromo (E) en el sector III (Margaritani y sus tributarios), comparados con el ECA para agua categoría 3 118
Figura 8-55. Valores de pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, sulfatos en el agua subterránea de los piezómetros comparados con el ECA para agua categoría 3, así como valores de sólidos suspendidos totales y sólidos totales disueltos. 121
Figura 8-56. Valores de cianuro total en el agua subterránea de los piezómetros evaluados en el área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia. 122
Figura 8-57. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), hierro (C), manganeso (D), y plomo (E) en el agua subterránea de los piezómetros evaluados en el área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia, comparados con el ECA para agua categoría 3. 124

Figura 8-58. Valores de pH, conductividad eléctrica, cianuro wad, sulfatos, comparados con el ECA para agua categoría 3, y valores de cianuro total y cianuro libre, en los subdrenajes evaluados en el área de influencia de la UM Tucari. 126
Figura 8-59. Valores de sólidos suspendidos totales (SST) y sólidos disueltos totales (TDS), en los subdrenajes evaluados en el área de influencia de la UM Tucari. 127
Figura 8-60. Concentraciones de aluminio (A), cadmio (B), cobalto (C), cobre (D), hierro (E), y manganeso (F) en los subdrenajes evaluados en el área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia, comparados con los ECA para agua categoría 3. 129
Figura 8-61. Concentraciones de níquel y mercurio en los subdrenajes evaluados en el área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia, comparados con los ECA para agua categoría 3. 130
Figura 8-62. Valores de pH, sólidos suspendidos totales (SST), sulfatos, acidez y sólidos totales disueltos (TDS) en las filtraciones identificadas y el agua residual industrial (punto WT-01), en comparación con los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas (la comparación sólo es realizada para los puntos identificados como filtraciones)..... 132
Figura 8-63. Concentraciones de arsénico (A), cadmio (B), cobre (C), hierro disuelto (D), plomo (E), y zinc (F) en las filtraciones identificadas y el agua residual industrial (punto WT-01), en comparación con los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas (la comparación sólo es realizada para los puntos identificados como filtraciones)..... 134
Figura 8-64. Resultados de arsénico en los puntos de muestreo del API-3A por profundidad. 136
Figura 8-65. Resultados de arsénico en los puntos de muestreo del API-3B por profundidad. 136
Figura 8-66. Resultados de cadmio en los puntos de muestreo del API-3B por profundidad. 137
Figura 8-67. Resultados de arsénico en los puntos de muestreo del API-1 por profundidad. 138
Figura 8-68. Resultados de arsénico en los puntos de muestreo del API-2 por profundidad. 138
Figura 8-69. Resultados de arsénico en los puntos de muestreo del API-4 por profundidad. 139
Figura 8-70. Resultados de plomo en los puntos de muestreo del API-4 por profundidad. 139
Figura 8-71. Resultados de arsénico en los puntos de muestreo del API-5 por profundidad. 140
Figura 8-72. Resultados de plomo en los puntos de muestreo del API-5 por profundidad. 141
Figura 8-73. Resultados de metales totales en muestras del depósito de desmonte Norte. 155
Figura 8-74. Resultados de metales solubles en muestras del depósito de desmonte Norte. 157

Figura 8-75. Distribución de los metales solubles por cada una de las extracciones según la metodología de Tessier en el depósito de desmonte: a) aluminio, b) arsénico, c) azufre, d) bario, e) cobre, f) cromo, g) estroncio y h) hierro. 158
Figura 8-76. Distribución de los metales solubles por cada una de las extracciones según la metodología de Tessier en el depósito de desmonte: a) magnesio, b) manganeso, c) níquel, d) potasio, e) plomo y f) zinc. 159
Figura 8-77. Resultados de metales totales en muestras del presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte). 160
Figura 8-78. Resultados de metales solubles en muestras del presunto material de desmonte. 161
Figura 8-79. Distribución de los metales solubles por cada una de las extracciones según la metodología de Tessier en el presunto material de desmonte: a) aluminio, b) azufre, c) bario, d) bismuto, e) calcio, f) cobre, g) cromo y h) estroncio. 162
Figura 8-80. Distribución de los metales solubles por cada una de las extracciones según la metodología de Tessier en el presunto material de desmonte: a) cobalto b) magnesio, c) hierro, d) manganeso, e) níquel, f) potasio g) plomo y h) vanadio. 163
Figura 8-81. Resultados de metales totales en muestras del tajo Tucari. 164
Figura 8-82. Resultados de metales solubles en muestras del tajo Tucari. 165
Figura 8-83. Distribución de los metales solubles por cada una de las extracciones según la metodología de Tessier en el tajo Tucari: a) aluminio, b) arsénico, c) azufre, d) bario, e) bismuto, f) calcio, g) cobre y h) cromo. 166
Figura 8-84. Distribución de los metales solubles por cada una de las extracciones según la metodología de Tessier en el tajo Tucari: a) estroncio b) cobalto, c) hierro, d) magnesio, e) manganeso, f) níquel g) potasio y h) plomo. 167
Figura 8-85. Columna estratigráfica local del área de influencia de la UM Tucari. 168
Figura 8-86. Mapa geológico local del área de influencia de la UM Tucari. 169
Figura 8-87. Sección geológica en el sector I: Margaritani que comprende el depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 1, y zonas aledañas. 173
Figura 8-88. Sección geológica en el sector I: Margaritani que comprende el depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 2 y zonas aledañas. 174
Figura 8-89. Sección geológica ubicada en el sector II: Apostoloni que comprende la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, el presunto material de desmonte y la cantera Paco Paco (cerca a la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni). 175
Figura 8-90. Vista panorámica del área del depósito de desmonte donde se establecieron las líneas de tomografía geoeléctrica. 176
Figura 8-91. Ubicación de los perfiles de tomografía geoeléctrica en el área del depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 1 y zonas aledañas. 176
Figura 8-92. Mapa de distribución de resistividades en el Sector I: Margaritani a profundidades de 10 m, 20 m, 30 m, 50 m, 80 m y 100 m. 177
Figura 8-93. Sección e interpretación de la tomografía geoeléctrica-3D, en el área del depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 1 y zonas aledañas. 179

Figura 8-94. Vista panorámica del área del depósito de desmonte y la quebrada sin nombre 2, donde se establecieron las líneas de tomografía geoeléctrica. 180
Figura 8-95. Ubicación de los perfiles de tomografía geoeléctrica en el área de la ampliación del depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 2 y zonas aledañas. 180
Figura 8-96. Sección e interpretación de la tomografía geoeléctrica-3D, en el área del depósito de desmonte Norte y la quebrada sin nombre 2. 181
Figura 8-97. Sección e interpretación de la tomografía geoeléctrica-3D con valores de resistividad de 0-10 Ohm.m, en el área del depósito de desmonte Norte y la quebrada sin nombre 2. 182
Figura 8-98. Vistas panorámicas donde se establecieron las líneas de tomografía geoeléctrica. A) Vista de la margen derecha de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, y la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni. B) Vista de la margen izquierda de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02. 183
Figura 8-99. Ubicación de los perfiles de tomografía geoeléctrica en el sector II: Apostoloni, que comprende parte del depósito de desmonte Norte, en el área del presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) y la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, donde se establecieron las líneas de tomografía geoeléctrica. 183
Figura 8-100. Mapa de distribución de resistividades en el Sector II: quebrada Apostoloni a profundidades de 10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m y 60 m. ... 185
Figura 8-101. Modelo de tomografía geoeléctrica-3D de la distribución de resistividades en el Sector II: Apostoloni. 187
Figura 8-102. Gráfico de clasificación hidroquímica (diagrama de Ficklin) para los puntos de monitoreo ubicados en la quebrada Margaritani, tributarios, manantiales y afloramientos del sector I. 188
Figura 8-103. Gráfico de clasificación hidroquímica (diagrama de Ficklin) para los puntos de monitoreo ubicados en la quebrada Apostoloni, manantiales y afloramientos del sector II. 189
Figura 8-104. Gráfico de clasificación hidroquímica (diagrama de Ficklin) para los puntos de monitoreo ubicados en el río Margaritani y tributarios (sector III). 191
Figura 8-105. Gráfico de clasificación hidroquímica (diagrama de Ficklin) para filtraciones (MT-BO5 y MT-BO10) y el agua residual industrial (WT-01) de la poza de colección de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02. 192
Figura 9-1. Rocas volcánicas con intenso fracturamiento y fallas: a y b Aledañas al depósito de desmonte Norte en dirección a la quebrada Margaritani (parte alta); c y d Aledañas al depósito de desmonte con dirección a la quebrada sin nombre 2. 193
Figura 9-2. Distribución de las resistividades a 10 metros de profundidad en el área que comprende la quebrada Margaritani, quebrada sin nombre 1 y el depósito de desmonte Norte. 195

Figura 9-3. Modelo 3-D de la distribución de las resistividades en el área que comprende la quebrada Margaritani, quebrada sin nombre 2 y el depósito de desmonte Norte. 196

Figura 9-4. Comparación de la concentración de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo y cobalto en el agua superficial del punto M-2 (administrado) con el punto AG-20 (OEFA), durante los años 2013 al 2017. Los datos fueron obtenidos de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado. 199

Figura 9-5. Comparación de la concentración de metales: hierro, magnesio, manganeso, níquel, plomo y zinc en el agua superficial del punto M-2 (administrado) con el punto AG-20 (OEFA), durante los años 2013 al 2017. Los datos fueron obtenidos de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado. 200

Figura 9-6. Comparación de la concentración de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo y cobalto en el agua superficial de los puntos M-1 y E-7 (administrado) con el punto TU-22 (OEFA), durante los años 2002 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado. 201

Figura 9-7. Comparación de la concentración de los metales: hierro, magnesio, manganeso, níquel, plomo y zinc, en el agua superficial de los puntos M-1 y E-7 (administrado) con el punto TU-22 (OEFA), durante los años 2002 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado. 202

Figura 9-8. Comparación de la concentración de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo y cobalto en el agua superficial de los puntos M-4, E-3 y MA-8 (administrado) con el punto TU-27 (OEFA), durante los años 2002 al 2017. Los datos fueron obtenidos de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules), y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado. 203

Figura 9-9. Comparación de la concentración de los metales: hierro, magnesio, manganeso, níquel, plomo y zinc, en el agua superficial de los puntos M-4, E-3 y MA-8 (administrado) con el punto TU-27 (OEFA), durante los años 2002 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación; ND: No Determinado. 204

Figura 9-10. Modelo conceptual del sector I: Margaritani, donde se observa la interacción del depósito de desmonte Norte con los componentes ambientales agua y suelo. 206
Figura 9-11. Ubicación de las áreas de potencial interés asociados al deposito de desmonte Norte, a) Áreas de potencial interés API-3A y API-3B, aledañas al depósito de desmonte, b) Detalle de los surcos y huellas sobre el terreno desde el canal de coronación del depósito de desmonte hacia el API-3B, c) Vista del API-3A, y d) Vista del API-3B. 207
Figura 9-12. Características geológicas en el sector de la cantera Paco Paco y afloramientos de agua con presencia de lixiviados observados durante la visita de reconocimiento (julio-2017), a) Capa impermeable (arcillas), b) Afloramiento de agua con presencia de lixiviados, c) y d) Flujo de agua con presencia de lixiviados hacia la quebrada Apostoloni. 208
Figura 9-13. Modelo 3D de la distribución de las resistividades en el área que comprende el depósito de desmonte, el material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02 y la cantera Paco Paco (a). Modelo 3D de la distribución de la resistividad a 20 Ohm.m y la ubicación de afloramientos (b). 210
Figura 9-14. Comparación de la concentración de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo y cobalto en el agua superficial de los puntos M-3, E-2 y P-7 (administrado) con el punto TU-11 (OEFA), durante los años 2002 al 2017. Los datos fueron obtenidos de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado. 212
Figura 9-15. Comparación de la concentración de los metales: hierro, magnesio, manganeso, níquel, plomo y zinc, en el agua superficial de los puntos M-3, E-2 y P-7 (administrado) con el punto TU-11 (OEFA), durante los años 2002 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado. 213
Figura 9-16. Vistas panorámicas de las áreas de potencial interés en el sector II: Apostoloni, a) Vista panorámica de la distribución de las API con respecto a los afloramientos del depósito de desmonte, el material de desmonte (ampliación del depósito) y la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, b) Vistas panorámicas de la ubicación de las API 1 y API-2, c) Vistas panorámicas de la ubicación de las API 4 y API-5. 215
Figura 9-17. Modelo conceptual del sector II: Apostoloni, donde se observa la interacción del depósito de desmonte Norte y el material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) con los componentes ambientales agua y suelo. 216
Figura 9-18. Comparación de la concentración de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo y cobalto en el agua superficial de los puntos E-10 y MA-9 (administrado) con el punto TU-28 (OEFA), durante los años 2011 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y

los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado. 218

Figura 9-19. Comparación de la concentración de los metales: hierro, magnesio, manganeso, níquel, plomo y zinc, en el agua superficial de los puntos E-10 y MA-9 (administrado), con el punto TU-28 (OEFA), durante los años 2011 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado. 219

Figura 9-20. Comparación de la concentración de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo y cobalto en el agua superficial de los puntos E-4 y MA-13 (administrado) con el punto AG-18 (OEFA), durante los años 2008 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado. 220

Figura 9-21. Comparación de la concentración de los metales: hierro, magnesio, manganeso, níquel, plomo y zinc, en el agua superficial de los puntos E-4 y MA-13 (administrado) con el punto AG-18 (OEFA), durante los años 2011 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado. 221

Figura 9-22. Ubicación de los puntos de monitoreo correspondiente al agua de subdrenaje y agua subterránea del piezómetro PZT-13, ubicados al pie de las pozas de soluciones, aledañas a la quebrada Planta. 222

Figura 9-23. Vista de rebose de la poza de decantación. 223

Figura 9-24. Comparación de los valores de pH, conductividad eléctrica, cianuro wad y concentraciones de los metales: aluminio cobalto, cobre, mercurio, manganeso, níquel y zinc en el agua subterránea del punto PD: poza de decantación (del administrado), con el punto TU-06 (OEFA), entre los años 2006 y 2017. Los datos de los años 2006, fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. 224

Figura 9-25. Ubicación del punto de monitoreo de agua de subdrenaje (PSS-01B) al pie de la poza de mayores eventos N° 2. 225

Figura 9-26. Comparación de los valores de pH, conductividad eléctrica y las concentraciones de los metales: aluminio cadmio, cobre y cobalto en el agua superficial de los puntos MA-02 y P-5, ubicados aguas arriba y aguas abajo del aporte del agua de subdrenaje del PAD N°3, con lo reportado por OEFA (AG-26A y AG-27), entre los años 2014 y 2017. Los datos del año 2014 fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y reportes trimestrales del administrado (barras azules), y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. 226

Figura 9-27. Comparación de las concentraciones de metales: hierro, níquel y manganeso, en el agua superficial de los puntos MA-02 y P-5, ubicados aguas arriba y aguas abajo del aporte del agua de subdrenaje del PAD N°3, durante los años 2014 al 2017 con lo reportado por OEFA (AG-26A y AG-27), entre los años 2014 y 2017. Los datos del año 2014 fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y reportes trimestrales del administrado (barras azules), y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. 227

1. INTRODUCCIÓN

1. Este informe corresponde a la evaluación ambiental realizada en el área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia (en adelante UM Tucari). Contiene los resultados, análisis y conclusiones de los estudios realizados por la Dirección de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (en adelante OEFA).

2. La UM Tucari se ubica en el distrito de Carumas, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua. La minera, hidrográficamente, se encuentra en la unidad hidrográfica Coralaque, en la parte alta de la cuenca Tambo, específicamente, en la microcuenca Margaritani, entre las quebradas Apostoloni y Margaritani. La unidad minera es un yacimiento aurífero, su explotación es mediante tajo abierto con tratamiento por lixiviación en pad y recuperación en planta Merrill Crowe, cuenta, además, con fundición y refinería, actualmente esta unidad se encuentra en cierre progresivo.

3. Actualmente, existe un problema socioambiental en la provincia de Sánchez Cerro, relacionada a la minera Aruntani SAC, en la que los pobladores manifiestan su preocupación por posible afectación a los ríos Coralaque, Margaritani y Tambo, a través del registro de denuncias ambientales (Sinada), y acciones de protesta. El 9 de junio en la ciudad de Moquegua, en coordinación con el MINAM, se promovió una reunión con la Gerencia de Recursos Naturales, la Gerencia Regional de Energía y Minas y OEFA, acordando crear un grupo de trabajo que aborde la problemática de la contaminación del río Coralaque (Defensoría del Pueblo, 2017). En la sesión del grupo del 14 de junio se firmó el Acta N° 03, en el que se acordó que el OEFA realizaría la evaluación ambiental en el área de influencia directa de la UM Tucari.

4. La Dirección de Evaluación del OEFA, para abordar la problemática socioambiental, desarrolló estudios de agua, sedimento, suelo y estudios especializados como tomografía geoeléctrica, caracterización geoquímica de componentes mineros, descripción geológica local, entre otros estudios en el área de influencia de la UM Tucari.

5. La información contenida en este informe, constituye un soporte técnico para las acciones de supervisión y fiscalización ambiental, de acuerdo con las funciones del OEFA.

2. ANTECEDENTES

6. Mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 004-2017-OEFA/CD, publicado el 1 de febrero de 2017 por el diario oficial El Peruano, se aprobó el Plan anual de evaluación y fiscalización ambiental (Planefa) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental correspondiente al año 2017, que está orientado a ejecutar acciones de evaluación ambiental en áreas de influencia de las actividades fiscalizables de competencia del OEFA, en aras de otorgar un soporte efectivo a la función supervisora. Se ha previsto que las evaluaciones ambientales permitan determinar los factores externos que podrían estar influenciando en los diferentes componentes ambientales, también, a través de un análisis, determinar si existe relación de causalidad entre el estado de los componentes ambientales y los impactos que pueden generar las actividades de los sectores fiscalizables.

7. Como parte de las actividades previas a la implementación del Plan de evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari, especialistas de la Dirección de Evaluación del OEFA realizaron una visita de reconocimiento, entre los días 3 al 23 de julio de 2017[1], con la finalidad de determinar los puntos de monitoreo de calidad de agua superficial, agua subterránea y sedimento, también, para identificar las áreas de potencial interés y niveles de fondo.

8. La salida de campo para la prospección geofísica fue realizada por seis profesionales desde el 3 al 23 de julio de 2017, y el monitoreo fue realizado por siete profesionales entre los días 15 al 31 de agosto de 2017. Se ejecutó 18 líneas de tomografía geoeléctrica y se evaluó 27 puntos de agua superficial, 6 puntos de agua de piezómetros, 12 puntos de manantiales, 3 puntos de subdrenajes, 17 puntos de afloramientos, 2 puntos de filtraciones, 1 punto de agua residual industrial, 27 puntos de sedimento, 14 puntos de componentes mineros y para la calidad de suelo se evaluó 55 puntos distribuidos en 6 áreas de potencial interés (API) y 30 puntos distribuidos en 2 áreas de nivel de fondo.

9. La Defensoría del Pueblo, en su Reporte de conflictos sociales N° 160, de junio de 2017, en la sección 5.1 Conflictos activos desarrollados en un solo departamento, señala que los pobladores de la comunidad Pachas denuncian la contaminación ambiental del río Coralaque por parte de la empresa Minera Aruntani SAC, además, que:

> [SIC] *El 2 de junio, los pobladores de la comunidad Pachas señalaron la realización de una acción de protesta en la ciudad de Moquegua para el 9 de junio. Ese mismo día, en coordinación con el MINAM, se promovió una reunión con la Gerencia de Recursos Naturales, la Gerencia Regional de Energía y Minas y OEFA, acordando crear un grupo de trabajo que aborde la problemática de la contaminación del río Coralaque.*
> *El 7 de junio, los pobladores presentaron varios escritos a la Fiscalía, el Gobierno Regional, el MINAM y la Defensoría del Pueblo solicitando su intervención.*
> *El 9 de junio, los pobladores ingresaron a la mina para una visita de inspección.*
> *El 16 de junio, se realizó una manifestación en la ciudad de Mariscal Nieto.*
> *Los días 14 y 23 de junio, se llevaron a cabo las sesiones del grupo de trabajo y se recabó documentación para solicitar la declaratoria de emergencia ambiental. Asimismo, se consideró solicitar al MINEM la instalación de una mesa de diálogo. Se han establecido como acuerdos: el monitoreo del rio a cargo del ALA Tambo y que la OEFA hará una evaluación complementaria. En las sesiones se ha solicitado declarar en emergencia a toda la cuenca que incorpora a nuevos pueblos presuntamente afectados.*
> *El 19 de junio, se formuló una denuncia ambiental ante la OEFA. Ese mismo día, el Consejo Regional del GORE Moquegua aprobó el Acuerdo N.° 90-2017-CR/GRM, que declaró en situación de emergencia, por contaminación ambiental del río Coralaque, a los distritos de Chojata (Anexo de Pachas) y Matalaque (Anexo de Huarina) por sesenta días.*

---

1 Informe N° 082-2017-OEFA/DE-SDLB-CEAME, Informe de "Visita de reconocimiento, mapeo geológico y prospección geofísica en el área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia, realizada del 03 al 23 de julio de 2017."

10. El 14 de junio de 2017, en las instalaciones del auditorio del INIA, se realizó la reunión de trabajo para tratar la denuncia de una posible afectación en el río Coralaque. Entre los acuerdos tomados el OEFA realizaría la evaluación ambiental en el área de influencia directa de la unidad minera Tucari, con fecha de inicio de la acción julio de 2017 (Acta N° 03, Reunión de trabajo para tratar el tema de la denuncia de la posible contaminación en el río Coralaque).

11. Para identificar la problemática en el área de influencia de la UM Tucari, se revisaron diversos documentos relacionados con la unidad, tales como, instrumentos de gestión ambiental, informes de la Dirección de Evaluación y denuncias ambientales registradas en el Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (Sinada) del OEFA e informes de otras instituciones.

2.1 Instrumentos de gestión ambiental

Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Tucari

12. El Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Tucari, fue aprobado el 4 de abril de 2003, según Resolución Directoral N° 171-2003-EM/DGAA, que consiste en la explotación de las morrenas del cerro Tucaritani.

13. El proyecto Tucari fue explorado en los años 2000 y 2001 por la empresa MDH SAC, que realizó un programa de mapeo geológico, muestreo superficial y perforación diamantina. El proyecto incluye la construcción, operación y cierre de una cancha mineralizada, además, sistema de lixiviación en pad's y la recuperación del metal aurífero a través del proceso Merril Crowe. La explotación es a tajo abierto del yacimiento aurífero Tucari.

Instrumentos de gestión ambiental

14. La UM Tucari, administrada por la Minera Aruntani SAC, cuenta con varios instrumentos de gestión ambiental aprobados por el Ministerio de Energía y Minas (MEM), los que se detallan en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Instrumentos de gestión ambiental de la Minera Aruntani SAC, aprobados por el Ministerio de Energía y Minas

Ítem	Instrumento de gestión ambiental	Número	Fecha de aprobación
1	Cuarta modificación del plan de cierre de minas de la unidad minera «Florencia-Tucari»	Resolución Directoral N° 286-2016-MEM-DGAAM	27 de setiembre de 2016
2	Tercera modificación del plan de cierre de minas de la unidad minera «Florencia-Tucari»	Resolución Directoral N° 382-2015-MEM-DGAAM	1 de octubre de 2015
3	Modificación del estudio de impacto ampliación de operaciones por ampliación de Pad 3 y botadero de desmonte del proyecto Tucari.	Resolución Directoral N°501-2014-MEM-DGAAM	2 de octubre de 2014
4	Informe técnico sustentatorio para la implementación de nueva poza de volatilización en la unidad minera Tucari.	Resolución Directoral N° 006-2014-MEM-AAM	6 de enero de 2014
5	Actualización del plan de cierre de minas de la unidad minera Florencia-Tucari.	Resolución Directoral N° 008-2014-MEM-AAM	8 de enero de 2014

Ítem	Instrumento de gestión ambiental	Número	Fecha de aprobación
6	La segunda modificación del plan de cierre de minas de la unidad minera Florencia-Tucari	Resolución Directoral N° 414-2012-MEM/AAM	14 de diciembre de 2012
7	Modificación del plan de cierre de minas de la unidad minera Florencia-Tucari.	Resolución Directoral N°136-2012-MEM/AAM	2 de mayo de 2012
8	Modificación del programa de monitoreo del estudio de impacto ambiental excepcional «Línea de Transmisión Eléctrica en 60 kV Puno-Tucari y subestaciones asociadas».	Resolución Directoral N° 076-2012-MEM/AAM	12 de marzo de 2012
9	Estudio de impacto ambiental excepcional de la «Línea de Transmisión Eléctrica en 60 KV Puno-Tucari y subestaciones asociadas».	Resolución Directoral N° 223-2011-MEM-AAM	22 de julio de 2011
10	Estudio de impacto ambiental (EIA) del proyecto «Ampliación de Operaciones Proyecto Tucari».	Resolución Directoral N°391-2010-MEM-AAM	25 de noviembre de 2010
11	Plan de cierre de minas de la unidad minera Florencia (Tucari).	Resolución Directoral N°188-2009-MEM-AAM	2 de julio de 2009
12	Modificación del estudio de impacto ambiental «Ampliación de actividades: Pad 3 e instalaciones – Sin incremento de producción UEA Florencia», a desarrollarse en las concesiones mineras «Marlene» y «Mayela» pertenecientes a la UEA Florencia.	Resolución Directoral Nº 233-2008-MEM-AAM	17 de setiembre de 2008
13	Modificación del estudio de impacto ambiental del proyecto «Tucari» a nivel de mina por nuevo tajo y botadero de desmonte	Resolución Directoral Nº 403-2007-MEM/AAM	13 de diciembre de 2007
14	Evaluación ambiental – categoría C del proyecto de exploración minera «Tucari» - categoría C a desarrollarse en las concesiones mineras «Marlene» y «Mayela»	Resolución Directoral Nº 444-2005-MEM/AAM	14 de octubre de 2005
15	Modificación del estudio de impacto ambiental de la planta de beneficio y campamento del proyecto Tucari de las concesiones mineras «Melissa», «Marlene», y «Mayela».	Resolución Directoral Nº 320-2004-EM/AAM	23 de junio de 2004
16	Evaluación ambiental del proyecto de exploración minera Tucari.	Resolución Directoral Nº 337-2003-EM/DGAA	15 de agosto de 2003
17	Estudio de impacto ambiental del «Proyecto Tucari».	Resolución Directoral Nº 171-2003-EM/DGAA	4 de abril de 2003

2.2 Informe técnico de la Dirección de Evaluación del OEFA

Informe N° 123-2016-OEFA/DE-SDCA

15. La Dirección de Evaluación elaboró el Informe N° 123-2016-OEFA/DE-SDCA, "Informe de evaluación ambiental en la cuenca Tambo, durante el año 2016", aprobado el 29 de diciembre de 2016. El monitoreo se realizo entre los días 04 al 22 de mayo de 2016 en la cuenca Tambo.

16. El informe concluye que todos los puntos evaluados en el grupo 2 (ambientes directamente influenciados por actividades mineras), presentaron valores ácidos, a excepción del punto en el río Margaritani (AG-18) con pH de 12,99 posiblemente por la cal utilizada en la neutralización del agua, que en ambo casos incumplieron el ECA para agua categoría 3. Las quebradas Margaritani (AG-21 y AG-22) y Apostoloni (AG-25 yAG-29), así como posterior a la confluencia de ambas

formando el río Margaritani (AG-24 y AG-18) presentaron valores de conductividad eléctrica que incumplieron estándar referido.

17. El cianuro wad solamente fue encontrado en el grupo 2, en los puntos AG-27 (0,013 mg/L), AG-28 (0,032 mg/L), AG-29 (0,009 mg/L), AG-30 (0,015 mg/L) y en el río Margaritani en el punto AG-18 (0,010 mg/L), en concentraciones que cumplieron con los ECA para agua, Cat3D1 y Cat3D2, cuya presencia pueda deberse a su uso en el pad de lixiviación N°3 y las pozas de soluciones aguas arriba de dichos puntos de monitoreo donde se utiliza el cianuro para la lixiviación del oro. Es importante precisar que el punto AG-27 se ubica aguas arriba del punto de vertimiento (PM-02) y aguas abajo del PAD de lixiviación N°3 y de las pozas de soluciones y de grandes eventos.

18. En el grupo 2, la mayoría de puntos excedieron los ECA para agua Cat3D1 y Cat3D2, registrando concentraciones entre 1203,4 y 2412,7 mg/L, a excepción del punto AG-26 ubicado en la quebrada Apostoloni con 905,6 mg/L. Respecto a los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, cromo, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc, presentaron elevadas concentraciones que superaron los ECA para agua, Cat3D1 y Cat3D2, cuyas concentraciones podrían producirse debido a la naturaleza hidrogeológica y mineralizada como a las actividades de cierre minero que se desarrollan en la zona.

19. En el punto AG-19, donde se reúnen las aguas de los ríos Margaritani (AG-18) del grupo 2 y Queullirijahuiri (AG-17) del grupo 1, se presentaron concentraciones elevadas de arsénico, cadmio, cobalto, cobre, níquel, plomo y zinc, que incumplieron los ECA para agua; sin embargo, dichas concentraciones no superaron los ECA para agua en el punto AG-17. De acuerdo a lo señalado, el incrementando de las concentraciones de los metales mencionados, se deben al aporte de las aguas del río Margaritani, ubicado aguas abajo de las actividades mineras.

20. Los valores ácidos de pH, la baja alcalinidad (bicarbonatos), las concentraciones elevadas de sulfatos y de metales (aluminio, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo y zinc) obtenidas en el grupo 2 en comparación con los puntos de referencia (grupo 1), además de la persistencia de estos parámetros en el grupo 3, sugieren que las actividades mineras posiblemente estarían generando un drenaje ácido.

Informe N° 174-2015-OEFA/DE-SDCA

21. La Dirección de Evaluación elaboró el Informe N° 174-2015-OEFA/DE-SDCA, «Informe de monitoreo de agua superficial y sedimentos realizado en el río Coralaque y sus efluentes, en los distritos de Chojata (provincia General Sánchez Cerro), San Cristobal y Carumas (provincia Mariscal Nieto), departamento de Moquegua, durante el mes de abril del 2015», aprobado el 5 de noviembre de 2015. El monitoreo se realizó entre los días 27 de abril y 1 de mayo de 2015, en la unidad hidrográfica Coralaque y sus efluentes, ríos: Margaritani, Queullirijahuiri, Aruntaya, Titire, Chilota y Vizcachas.

22. El informe concluye que el agua superficial en el punto de monitoreo R-Mar-01[2], ubicado aguas arriba de las operaciones de la UM Tucari, presentó valores que superaron los estándares nacionales de calidad ambiental para agua[3] de la categoría 3[4], para las concentraciones de aluminio, cadmio, cobalto, cobre, manganeso, níquel y zinc.

23. En relación con el punto RQue-01[5], ubicado en el río Queullirijahuiri, aguas abajo del área de influencia de las operaciones del proyecto minero Tucari, indica que se muestra un incremento de arsénico y hierro en el agua superficial, comportamiento que puede estar relacionado con los vertimientos de la Compañía Minera Aruntani SAC, además, en los sedimentos del punto RQue-01 se registraron las mayores concentraciones de mercurio y plomo.

2.3 Informe técnico de otras instituciones

Informe N°014-2017-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VCA

24. El Informe técnico realizado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), Informe N° 014-2017-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VCA, evaluación de resultados de monitoreo de calidad de agua y sedimentos dentro de la Minera Aruntani, U.O Tucari, de agosto de 2017, tuvo por objetivo evaluar la calidad de los cuerpos de agua naturales de agua superficial de las quebradas Apostoloni y Margaritani y el río Queullirijahuire, para determinar el comportamiento de calidad del recurso hídrico, relacionado a la afectación atípica presentada en el río Coralaque.

25. Entre sus conclusiones indica que en la quebrada Margaritani desde la naciente hasta el punto M-1, se consideró cuatro afloramientos de agua, que se encuentran ubicados dentro del cauce de dicha quebrada, siendo el punto 1318Marg2, el que presentó las concentraciones más elevadas de conductividad eléctrica, sulfatos, aluminio, arsénico, cobalto, cobre, cromo, hierro, manganeso, níquel, selenio y zinc, con relación a los otros tres afloramientos.

26. En la quebrada Apostoloni, desde su naciente presenta 11 parámetros que no cumplen con los ECA para agua Categoria 3, de los cuales los más resaltantes son sulfatos, aluminio, cobalto, hierro y manganeso, datos atribuibles a las características geológicas de la zona. Para los puntos P-5 y P-6, las concentraciones de los parámetros que sé encontraban elevados en la naciente, van disminuyendo, pero siguen incumpliendo los ECA para agua Categoria 3, sin embargo, en el punto de monitoreo P-7, estas concentraciones se elevan.

---

2 Según informe, la descripción del punto RMar-01: río Margaritani, parte alta de la subcuenca, dentro del área de influencia del proyecto minero Tucari, a 180 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-01. Coordenadas UTM (WGS 84), zona 19K, este 373 427 m, norte 8 168 456 m.

3 Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, Aprueban los estándares nacionales de calidad ambiental para agua.

4 Valor establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, categoría 3: aluminio, 5 mg/L; cadmio, 0,005 mg/L; cobalto, 0,05 mg/L; cobre, 0,2 mg/L; manganeso, 0,2 mg/L; níquel, 0,2 mg/L y zinc, 2 mg/L.

5 Según informe, la descripción del punto RQue-01: río Queullirijahuiri, a 260 m aguas arriba de la confluencia con el río Aruntaya, aproximadamente a 10 m del cruce de una trocha carrozable. Coordenadas UTM (WGS 84), zona 19K, este 361 508 m, norte 8 164 872 m.

27. Posteriormente en el río Margaritani luego de la confluencia de la quebrada Margaritani con la quebrada Apostoloni, en el punto P-8, 14 parámetros no cumplen con el ECA para agua Categoria 3, los mismos que vienen con concentraciones más elevadas desde la naciente de la quebrada Margaritani y que van disminuyendo con el aporte de la quebrada Apostoloni. Finalmente, en el río Queullirijahuire, se presentaron 12 parámetros que no cumplen con el ECA para agua Categoria 3, sin embargo, las concentraciones de aluminio, hierro, cobre y manganeso disminuyen considerablemente. En los doce puntos de muestreo de sedimento en medio acuático se observa que las concentraciones de arsénico sobrepasan los límites de los valores guía ISQG y PEL de la norma canadiense.

Informe N° 005-2015-ANA-AAA I C-O/ALA T-AT-ALA MOQ/ECRH/VNCA-LVUC

28. El Informe técnico realizado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), Informe N° 005-2015-ANA-AAA I C-O/ALA T-AT-ALA MOQ/ECRH/VNCA-LVUC, Tercer monitoreo participativo de calidad de agua superficial de la cuenca Tambo, de febrero de 2015, tuvo por objetivo evaluar la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial de la cuenca Tambo, para determinar el comportamiento de la calidad del recurso hídrico asociado a las descargas de aguas residuales y otras fuentes de contaminación.

29. Entre sus conclusiones indica que en la quebrada Margaritani, en el punto QMarg2[6], ubicado aguas abajo de las operaciones mineras y después de la confluencia con la quebrada Apostoloni, presenta valores de concentraciones de conductividad eléctrica, zinc, sulfatos, aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso y níquel que superaron los ECA para agua categoría 3. Los resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica y mineralizada de la zona, y a la aportación del tributario Apostoloni.

2.4 Denuncias ambientales registradas en Sinada

30. El Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (Sinada) cuenta con 8 denuncias ambientales relacionadas a la minera Aruntani SAC, ubicada en el departamento de Moquegua, registradas desde el año 2011 hasta el 14 de junio de 2017.

31. En el año 2013, las denuncias estuvieron relacionadas con derrames de combustible y de cianuro, y desde el 2014, los denunciantes manifiestan su preocupación por posible afectación a los ríos Coralaque, Margaritani y Tambo, lo que estaría provocando la muerte de truchas, desaparición de especies (sapos, truchas, aves), afectación en sus cosechas, ganado, e incluso problemas de salud. El detalle de las denuncias ambientales se presenta en la Tabla 2-2.

Tabla 2-2. Denuncias ambientales registradas en Sinada relacionadas con la minera Aruntani SAC

Ítem	Código Sinada	Fecha de la denuncia	Descripción de hechos
1	ODMO-0012-2017	14/06/2017	*«Denuncio la afectación ambiental del rio tambo por influencia directa, aparentemente - de la actividad que desarrolla la empresa denunciada. al respecto, comentar que personalmente he participado de una vista el día 09*

6 Según el informe, la descripción del punto QMarg2: quebrada Margaritani aguas arriba, después de la confluencia con la quebrada Apostoloni. Coordenadas UTM (WGS-84), este 367 656 m, norte 8 168 237 m.

Ítem	Código Sinada	Fecha de la denuncia	Descripción de hechos
			de junio de 2017, al interior de la unidad minera tucari, y me he percatado que una de las plantas (donde se realizan procesos químicos para tratamiento), tiene un rebose (válvula de escape y una manga de drenaje) y presumo que por las características del líquido contenido en la planta (coloración rojiza y espesa), podría ser éste el que venga siendo vertido informalmente (la empresa no supo explicar del porque se realiza directamente ese vertimiento), a la quebrada apostoloni y de allí por escorrentía al rio margaritani, aportante del rio coralaque que a su vez es afluente del rio tambo. también deseo agregar que este problema (coloración y sedimento amarillo mostaza del rio tambo), se ha agravado desde el mes de abril del año 2016. es más en años anteriores pescaba truchas en rio tambo y parte del rio coralaque (ubicado a poco más de 12 kilómetros de matalaque), pero ahora estas desaparecieron (aunque anteriormente ya las truchas venían presentando heridas en el lomo y barriga), en general actualmente ya no existen otras especies como bagre, sapos, y renacuajos, convirtiéndose en ríos muertos y nuestros sembríos también están muy afectados. a lo anterior se suma el deterioro de nuestra salud, pues, captamos agua del rio para nuestra bebida y el de nuestros animales (los cuales vienen presentando diarreas constantes y eses de color negro), incluso conozco del caso de una señora que hace unos días atrás tomo agua del rio tambo y tuvo que ser intervenida de emergencia en la posta de salud de huatagua. nota: esta denuncia guarda relación con la denuncia odmo 048-2014 y odmo 005-2017, odmo 007-2017 y odmo 008-2017.»
2	ODMO-0011-2017	15/06/2017	*«Denuncio que el rio tambo y el ecosistema ligado a éste viene siendo contaminado por la actividad minera de aruntani sac. al respecto, en estos últimos años, hemos sido testigos del cambio de coloración del citado rio por influjo del rio coralaque que tiene a su vez como uno de afluentes el rio margaritani que discurre por la unidad minera tucari. y es que desde el mes de marzo de 2017 (a diario desde las 3 a 4 de la tarde), hemos percibido el cambio de la coloración del agua (efecto arcoíris con colores amarillo, verde y rojizo), y la preexistencia de un sedimento amarillo mostaza, el cual inclusive se encuentra impregnado en las paredes de nuestros canales de regadío. es más, también en estos últimos meses hemos encontrado aves silvestres (patillos) muertos, también han desaparecido sapos y truchas. peor aún, nuestro ganado (más de 350 vacas lecheras y ovejas), vienen sufriendo de diarrea, condición que acompañada de un dolor de cabeza severo, viene afectando a su vez a varios pobladores (específicamente al señor claudio aguilar gabriel y la señora magaly cosi ale, atendidos de emergencia por la posta de salud de huatagua), del paraje de animas alta perteneciente al anexo de huarina) por consumir el agua del rio tambo. a lo anterior se suma el perjuicio económico generado por la afectación de nuestra cosecha (las plantas de papa, maíz, habas y alfalfa se están secando y no desarrollan) en una extensión de más de 30 hectáreas, pues, es la única fuente de agua que tenemos para bebida. nota: esta denuncia guarda relación con la denuncia odmo 048-2014 y odmo 005-2017, odmo 007-2017 y odmo 008-2017.»*
3	ODMO-0008-2017	26/04/2017	*«Se ha tomado conocimiento que existe un alto grado de contaminacion en el rio coralaque, que viene ocasionando la muerte de diversas especies como la trucha, camaron y otros desde el año 2015, adjunto fotografias que acreditan la contaminacion. el responsable de dicha contaminacion podri-a ser la*

Ítem	Código Sinada	Fecha de la denuncia	Descripción de hechos
			minera aruntani sac. por dicho motivo solicito su inmediata verificacion y haga saber el informe respectivo. nota: esta denuncia guarda relacion con la denuncia odmo 048-2014 y odmo 005-2017.»
4	ODMO-0007-2017	26/04/2017	*«El 23 de abril de 2017 los comuneros y miembros de la junta directiva de la comunidad campesina de aruntaya, nos constituimos al rio margaritani ubicado o de la unidad minera tucari ¿ aruntani sac, habiendo observado una coloración roja -anaranjado en el agua, el mismo que discurre de la misma unidad minera, no teniendo ningún comunicado u otro de parte de la empresa aruntani. en ese sentido, solicitamos una inspección y evaluación del rio margaritani en el más breve plazo posible adjunto muestras fotográficas. nota: 1) por medio de comunicación telefónica la denunciante a agregado que existe ganado de comuneros que también viene siendo afectado por tomar el agua del citado rio. 2) debe evaluarse si existe conexión entre los hechos descritos en esta denuncia y los contenidos en las denuncias odmo 048-2014 y, 005-2017 y el pre 007-2017-oefa-odmo.»*
5	ODMO-0048-2014	1/12/2014	*«En los primeros meses del año en curso, he iniciado la crianza de mas de 20 mil truchas en el rio coralaque. pero es el caso que, las lluvias han transportado sustancias toxicas provenientes de las operaciones de la mina aruntani, trayendo consigo la mortandad de la totalidad de mi criadero.»*
6	SC-0257-2013	10/10/2013	*«Con fecha 24 de setiembre se ha ocurrido un nuevo derrame, pero esta vez de cianuro, producto químico altamente peligroso para la salud, por ello al conocer lo ocurrido se pensé que ya habían reportado, sin embargo al parecer no se ha realizado ningún reporte respecto a lo ocurrido, por ello acudo a ustedes., a fin de solicitar puedan realizar inspecciones y realizar las investigaciones correspondientes. a la espera de alguna respuesta. gracias.»*
7	SC-0223-2013	6/09/2013	*«Estimados señores, el dia de ayer 05 del presente se suscitó el derrame de combustible en la zona donde se encuentra la minera Aruntani sac, lo cual ha conmocionado a la población por la posible contaminación y afectación al medio ambiente, conocedores de tal hecho, como autoridad debo poner en conocimiento ante las instancias correspondiente. agradeciendo de antemano su atención al presente.»*
8	SC-0595-2011	13/10/2011	*«Presunta contaminación ambiental ocasionada por la empresa denunciada en la represa de pasto grande, lo que ha ocasionado la supuesta contaminación del agua y en consecuencia la muerte de truchas. es preciso señalar que el denunciante no acompaña documentación que sirva de evidencia a la denuncia.»*

3. JUSTIFICACIÓN

32. En el ámbito de la UM Tucari existe alta conflictividad socioambiental entre las autoridades, sociedad civil y pobladores de las comunidades de Aruntaya, Titire, Pachas y Pacchani (Moquegua), y pobladores de la provincia Islay (Arequipa), denuncian presunta contaminación del río Coralaque a consecuencia de las actividades de la mina Tucari, administrada por Aruntani SAC. Para tratar la

problemática de contaminación del río Coralaque, se convoca una reunión de trabajo el 14 de junio, donde se acordó mediante acta, que el OEFA realizaría la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari (acta de reunión N° 3).

33. Pobladores, a través del registro de denuncias ambientales, manifiestan, también, su preocupación por posible afectación a los ríos Coralaque, Margaritani y Tambo, la que estaría provocando la muerte de truchas, desaparición de especies (sapos, truchas, aves), afectación en sus cosechas, ganado, e incluso problemas de salud.

34. De acuerdo con la problemática, el OEFA planteó diseñar la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari, con la finalidad de evaluar la calidad ambiental e identificar las posibles fuentes de alteración en el área de influencia de la UM Tucari.

35. La evaluación ambiental se realizó dando cumplimiento a la función evaluadora del OEFA establecida en la Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA), dispuesta mediante Resolución Ministerial N° 049-2012-MINAM. La función evaluadora permite establecer el diagnóstico de la calidad ambiental en forma integrada y continua, dando énfasis en el área de influencia de aquellas actividades fiscalizables por el OEFA. Este informe servirá como soporte técnico a la función supervisora.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

36. Evaluar la calidad ambiental e identificar las posibles fuentes de alteración en el área de influencia de la unidad minera Tucari.

4.2 Objetivos específicos

37. Determinar la calidad ambiental del agua superficial, agua subterránea y sedimentos en la microcuenca Margaritani.

38. Determinar la calidad del suelo en áreas de potencial interés aledañas al depósito de desmonte Norte y al presunto material de desmonte.

39. Caracterizar geoquímicamente el tajo, depósito de desmonte Norte y el presunto material de desmonte.

40. Describir la geología local en el área de influencia de la unidad minera.

41. Realizar la prospección geofísica (tomografía geoeléctrica 3D) en el depósito de desmonte Norte y el presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), y zonas aledañas, para identificar posibles afloramientos y filtraciones (efluentes).

5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

42. La UM Tucari se ubica en el distrito de Carumas, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua. Esta unidad minera, hidrográficamente, se ubica en la parte alta del río Tambo, en la unidad hidrográfica Coralaque, específicamente, en la microcuenca Margaritani, entre las quebradas Apostoloni y Margaritani (ver Figura 5-1).

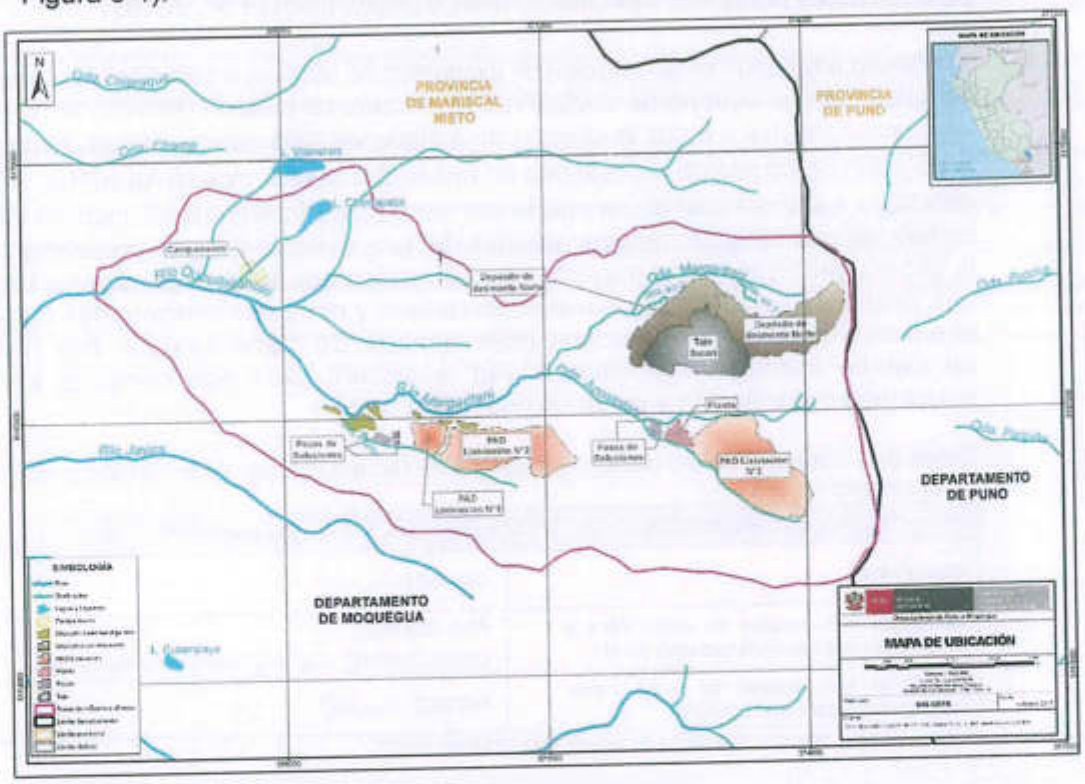


Figura 5-1. Mapa de ubicación de la unidad minera Tucari.

6. MARCO CONCEPTUAL

6.1 Componente agua

43. La UM Tucari explota un yacimiento aurífero a tajo abierto, de donde obtiene el mineral rico en oro para el posterior beneficio mediante un sistema de lixiviación en pilas (o pad's) y recuperación final en una planta Merrill-Crowe.

6.1.1 Proceso de lixiviación en pilas y cianuro

44. El método de lixiviación en pilas (o pad's) tiene como objetivo la extracción de los metales valiosos del mineral (fragmento rocoso). Para ello se extrae el mineral, se acarrea y se coloca en las pilas de lixiviación, donde a continuación se filtra una solución de lixiviación a través del mineral. A medida que la solución pasa a través de la mena, disuelve selectivamente uno o más elementos presentes en la roca o mineral, luego mediante un sistema de tuberías colocadas en la base del pad la solución es enviada a la planta de procesos, donde posteriormente se extraen los metales o elementos valiosos y se refinan. La solución resultante se suele reciclar y aplicar de nuevo a la pila, creando un proceso cerrado (Jain, Cui y Domen, 2016). Hay que destacar que la solución de lixiviación utilizada depende del metal que se

quiere extraer, por ejemplo: el cianuro de sodio se utiliza para el oro y la plata, mientras que, el ácido sulfúrico se emplea para el cobre, níquel y uranio.

45. La lixiviación en pilas puede afectar la calidad del agua mediante fallas en el mantenimiento del proceso cerrado a través de fugas y derrames, así como otras descargas y vertimientos imprevistos (durante la colecta y extracción de la solución rica en metales), esto debido a que las soluciones de lixiviación, además de metales pesados, contienen cianuro, un compuesto que es altamente tóxico para los seres humanos, mamíferos, aves y peces (Jain *et al.*, 2016).

46. El cianuro empleado en la solución de lixiviación se obtiene a partir de la disolución de sales como el cianuro de sodio (NaCN), cianuro de potasio (KCN), y el cianuro de calcio ($Ca(CN)_2$), o por la dilución de soluciones más concentradas. Al aplicar la solución de cianuro al mineral rico en oro se forma el complejo $Au(CN)_2^-$, un ion estable, a partir del cual el oro puede ser recuperado fácilmente. El cianuro forma complejos con muchos metales además del oro, metales que se encuentran por lo general presentes en la mayoría de yacimientos auríferos, llegándose a formar una amplia variedad de compuestos de cianuro y especies relacionadas durante el proceso de lixiviación en operaciones mineras. De manera simple, tres formas de cianuro (cianuro libre, cianuro wad, y cianuro sad), son comunes en las soluciones de lixiviación y residuos (ver Tabla 6-1).

Tabla 6-1. Compuestos de cianuro presentes en las soluciones de lixiviación y residuos en la minería de oro

Compuestos de cianuro	Ejemplos
Cianuro libre	CN^-, HCN
Complejos con metales de unión débil a moderada (*weak-acid-dissociable*) (WAD)	Zinc: $Zn(CN)_4^{2-}$. Cobre: $Cu(CN)_2^{2-}$, $Cu(CN)_3^{2-}$, incluyendo cianuro libre.
Complejos con metales de unión fuerte (*strong-acid-dissociable*) (SAD)	$Fe(CN)_6^{4-}$, $Fe(CN)_6^{3-}$

Fuente: Donato, Nichols, Possingham, Moore, Ricci y Noller (2007)

47. El cianuro libre es el compuesto más tóxico para el hábitat acuático y los organismos presentes en él (Gensemer, DeForesr, Stenhouse, Higgins y Cardwell, 2006). Los complejos que formá el cianuro con los metales se pueden clasificar en dos categorías: de unión débil y unión fuerte, según la tendencia que tienen a descomponerse bajo condiciones de acidez y cuando son expuestos a hipoclorito. Los complejos de unión fuerte, en general, se consideran de menor importancia ambiental que los de unión débil (cianuro wad), porque no se disocian fácilmente. Los efectos del cianuro en la calidad de agua superficial se presentan en la Tabla 6-2.

Tabla 6-2. Impactos del cianuro en la calidad del agua superficial

Compuesto	Fuente	Efectos en el ambiente y salud
Cianuro	Cianuro de sodio usado en la lixiviación de metales como el oro y plata. Pueden contaminar directamente el agua o formar el gas venenoso cianuro de hidrogeno a un pH inferior a 8 o 9.	Altamente tóxico para las aves, peces y los invertebrados acuáticos. Menos tóxico para las plantas acuáticas. Puede contaminar el agua para bebida. Puede causar daño nervioso, convulsiones, coma y muerte en humanos.

Fuente: Jain *et al.*, (2016)

6.1.2 Drenaje ácido de mina (DAM)

48. El fenómeno del drenaje ácido proveniente de minerales sulfurosos cuando son expuestos al aire y al agua, es un proceso que ocurre de forma natural y que involucra reacciones químicas, biológicas y fenómenos fisicoquímicos asociados; el drenaje ácido se produce lentamente cuando el mineral no presenta perturbaciones; sin embargo, las actividades mineras aceleran el proceso debido a que incrementan la exposición del mineral sulfuroso al aire, agua y microorganismos, produciéndose lo que se conoce como el drenaje ácido de mina.

49. El drenaje ácido de mina (DAM) es el flujo de agua ácida a partir de las operaciones mineras. Este drenaje se produce tanto en sitios mineros operativos, e inactivos o abandonados–en túneles subterráneos y pozos, minas a tajo abierto, pilas de desmonte y lixiviación, y relaves (Blowes, Ptacek y Weisener, 2003). El DAM se produce a partir de la oxidación de minerales ricos en sulfuros, el más común es la pirita (FeS_2), producto de la exposición de estos minerales al agua, oxígeno y bacterias (Simate y Ndlovu, 2014). Este flujo tóxico resultante puede contaminar los cuerpos de aguas superficiales y subterráneas. Por otra parte, el DAM genera que los metales presentes en la roca rica en sulfuros puedan disolverse parcialmente en el agua a bajos valores de pH, incrementando las concentraciones de metales tóxicos y produciendo un impacto perjudicial sobre la vida acuática y los ecosistemas (Simate y Ndlovu, 2014).

50. El proceso de generación del drenaje ácido de mina es complejo ya que involucra reacciones químicas, biológicas y electroquímicas que varían con las condiciones ambientales. El proceso de formación del DAM, en base a la pirita, se describe en tres etapas:

Etapa 1. Inicialmente la pirita se oxida por el agua y el oxígeno para formar iones sulfato e hidrógeno. En esta etapa (ver Ecuación 1) el pH es casi neutro. La alcalinidad natural del agua es a menudo suficiente para neutralizar la acidez producida, el pH se mantiene por encima de 4,5 y la concentración de sulfatos es alta. Por otra parte, la tasa de oxidación de la pirita causada por el oxígeno y por la acción microbiana (por especies de bacterias como *Thiobacillus ferrooxidans*, *Leptospirillum ferrooxidans*, y *Acidithiobacillus ferrooxidans*), son similares (Madigan, Martinko, Dunlap y Clark, 2009).

$$2\,FeS_2(s) + 2\,H_2O + 7\,O_2 \longrightarrow 4\,H^+ + 4\,SO_4^{-2} + 2\,Fe^{2+} \quad \textit{(Ecuación 1)}$$

Etapa 2. El ion ferroso (Fe^{+2}) puede ser adicionalmente oxidado para formar hierro férrico. Para valores de pH superiores a 4, esta reacción (ver Ecuación 2) puede ser de tipo abiótico, o puede ser catalizada por una variedad de bacterias presentes en la naturaleza del mineral sulfurado. Por debajo de un pH de 4, la oxidación abiótica del ion ferroso es mucho más lenta y la oxidación mediada biológicamente juega un rol cada vez más importante en la formación del DAM (Johnson y Hallberg, 2005). En esta segunda etapa cuando se excede la capacidad de neutralización del sistema, el ácido formado se acumula, provocando una disminución en el pH.

$$4\,Fe^{2+} + O_2 + 4\,H^+ \rightarrow 4\,Fe^{3+} + 2\,H_2O \quad \textit{(Ecuación 2)}$$

Etapa 3. Si el hierro férrico formado entra en contacto con la pirita, puede reaccionar disolviendo más pirita y generando más ácido. En esta tercera etapa

(ver Ecuación 3) el pH del medio es menor a 2,5, además la acidez y la concentración de sulfatos son altos. Por otra parte, dado que el ion férrico actúa como un oxidante para la pirita, y la oxidación de la pirita forma ion ferroso que inmediatamente se oxida de nuevo en ion férrico, se forma un proceso cíclico.

$$2\,FeS_2(s) + 14\,Fe^{3+} + 8\,H_2O \rightarrow 16\,H^+ + 2\,SO_4^{2-} + 15\,Fe^{2+}$$ *(Ecuación 3)*

51. Un aspecto importante a tener en cuenta, es que las reacciones implicadas en el proceso de oxidación de la pirita, resultan en la producción de ácido sulfúrico, estimando que se producen dos moles de ácido por mol de pirita, que a su vez crea las condiciones para la solubilización del hierro (Johnson y Hallberg, 2005). La solubilidad del hierro es dependiente del pH y por lo tanto también lo es la propagación del DAM; asimismo, la precipitación del hierro (como óxido de hierro que presenta color amarillo, naranja o rojo en el medio ambiente), genera más acidez, y a medida que esta aumenta, otros metales naturalmente encontrados en el mineral, tales como zinc, plomo, níquel, y cobre, se disuelven más fácilmente creando mayores riesgos ambientales (Azapaganic, 2004).

Características del DAM

52. La calidad del DAM puede caracterizarse por propiedades físicas y químicas. Las propiedades físicas, comúnmente consideradas, son la temperatura, conductividad eléctrica y los sólidos suspendidos y disueltos. Entre las propiedades químicas más relevantes que se pueden citar están el pH, alcalinidad, acidez, iones metálicos en solución, entre otros. En el caso de las operaciones mineras metálicas, las características más comúnmente tomadas son el pH, concentración de iones (Fe, Al, Mn, Zn, Cu, Pb, etc.), concentración de aniones disueltos (sulfatos, nitratos, cloruros, etc.) y sólidos suspendidos.

53. La caracterización del DAM (y también de los cuerpos de agua afectados por el DAM), se pueden resumir en cinco características comunes a estas aguas: (1) pH, acidez y alcalinidad, (2) concentración de metales pesados, (3) concentraciones de hierro y aluminio, (4) concentración de sulfatos, y (5) turbidez y sólidos suspendidos (Schmiermund y Drozd, 1997); por ejemplo: los valores de pH más bajos encontrados en la naturaleza son los de las aguas en contacto con los sulfuros oxidados (Koski, Munk, Foster, Wayne y Stillings, 2008), las altas concentraciones de uno o más metales pesados son una característica común del DAM; la presencia de sulfatos en el drenaje de los residuos de mina es típicamente el primer indicador de la oxidación de minerales sulfurosos (Simate y Ndlovu, 2014).

Impactos del DAM

54. La oxidación de los minerales sulfurosos, promueve la creación de ácido sulfúrico que posteriormente promueve la liberación de una amplia gama de metales, como resultado, el DAM contiene altas concentraciones de ácido y metales, cuando esta mezcla alcanza aguas subterráneas, quebradas y ríos, da lugar a varios problemas ambientales.

55. El DAM afecta principalmente la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos, como se menciona en la Tabla 6-3.

Tabla 6-3. Impactos en el ambiente y la calidad del agua producidos por el DAM

Tipo de impacto	Efecto
Organismos acuáticos	Daño de mecanismos osmóticos, alteración de las funciones branquiales, reducción de la supervivencia, muerte de peces por hipoxia, en general, reducción de la biodiversidad y la abundancia.
Hábitats acuáticos	La precipitación de hierro puede recubrir el lecho del río y los sedimentos, produciendo menor disponibilidad de grava limpia para el desove, reducción de hábitat para los organismos bentónicos, y asfixia de plantas acuáticas
Calidad de agua	Bajos de niveles de pH, aumento de los niveles de sulfatos, contaminación por metales pesados, restricción de uso de las aguas receptoras y aguas subterráneas.

Fuente: Jennings, Neuman y Blicker (2008).

6.1.3 Metales pesados

56. Se denominan metales pesados a aquellos elementos que poseen una densidad atómica mayor a 6 g/cm^3 o que convencionalmente tienen propiedades metálicas, un número atómico mayor a 20, además, que causan graves problemas ambientales debido a su alta toxicidad. De hecho, esta última particularidad es la más relevante que poseen, así cualquier metal tóxico puede ser llamado metal pesado, independientemente de su masa atómica o densidad (Simate y Ndlovu, 2014).

57. Los metales pesados se encuentran de forma natural en muchas rocas y menas asociadas. La excavación y procesamiento de dichas rocas y menas, ricas en metales proporciona una vía potencial de contaminación que puede afectar la calidad del agua superficial y subterránea. Entre los principales elementos considerados como metales pesados tenemos (*U.S. Department of Agriculture*, 2000): plomo, cromo, zinc, cadmio, cobre, mercurio, manganeso, níquel, arsénico, selenio, molibdeno. Los impactos de la contaminación por estos metales radican en dos características: (1) tienen la capacidad de persistir en los ecosistemas naturales por un periodo de tiempo prolongado, y (2) poseen la capacidad de acumularse en niveles sucesivos de la cadena trófica.

58. Dentro de las posibles fuentes de contaminación de los recursos hídricos por metales pesados, en la minería y el procesamiento de minerales, se incluyen: el drenaje ácido de mina, la lixiviación en pilas, la lixiviación in situ, fallas en las presas de relave, el incremento de la concentración de sólidos suspendidos debido a la erosión, y la inadecuada disposición del agua de procesos de la minería (Jain *et al.*, 2016). La migración de los metales pesados a partir de estas fuentes, hacia los cuerpos de agua cercanos, producen efectos nocivos en los organismos acuáticos, que tienden a acumular estos metales. El cadmio, cobre, plomo, y zinc son metales de particular interés debido a la severa toxicidad que tienen para la vida acuática; la exposición a estos metales puede matar directamente a los organismos, así como provocar retraso en el crecimiento, y lesiones no letales (Simate y Ndlovu, 2014). Actualmente, las fuentes antrópicas de metales pesados en el ambiente consideran a las actividades mineras como la principal fuente de contaminación (Lara *et al.*, 2015).

59. A continuación, se describe la distribución, forma común, movilidad y toxicidad del arsénico, cadmio, cobre, hierro, manganeso, mercurio, plomo y zinc.

Arsénico

60. El arsénico (As) se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza, principalmente en los minerales sulfurosos. En aguas naturales, el As se encuentra, en general, como especie disuelta formando oxianiones; por lo cual, su estado de oxidación (y por tanto su movilidad), está controlado fundamentalmente por las condiciones redox y el pH. Además, respecto a los estados del arsénico, tanto el As^{+5} y el As^{+3} son móviles en el medio; aunque este último, se presenta como más móvil y de mayor toxicidad (Litter *et al.*, 2008).

Cadmio

61. Las propiedades químicas y físicas del cadmio (Cd) son muy similares a las del zinc, y coexisten ambos minerales con frecuencia. La forma más común del cadmio es el sulfuro (CdS), siendo el pH y el potencial redox los principales factores que controlan su movilidad; es así, que la capacidad de adsorción decae grandemente a pH bajos (Navarro, Maldonado, Campos y Ramos, 2006).

Cobre

62. El cobre (Cu) está distribuido en la naturaleza, se presenta principalmente como sulfatos, carbonatos, sulfuros de Fe y Cu (calcopirita), cuprita (óxido de cobre). El cobre puede adsorberse fácilmente sobre las partículas sólidas en suspensión e incorporarse rápidamente al sedimento (Marcano, 2012). La solubilidad, movilidad y biodisponibilidad del Cu en los sedimentos dependen fundamentalmente del valor de pH; además, su biodisponibilidad se reduce drásticamente en los sedimentos a pH superior a 7 y es fácilmente disponible por debajo de pH 6 (Norma, 2016).

Hierro

63. El hierro (Fe) en la naturaleza se encuentra principalmente como sulfuros (FeS_2, pirita), las principales fuentes de contaminación con este metal son derivadas de las operaciones minero-metalúrgicas (Fernández-Caliani, 2008). La disolución oxidativa de la pirita (FeS_2), es un proceso biogeoquímico complejo, dando como resultado el drenaje ácido de minas, caracterizada por elevadas concentraciones de sulfatos y metales disueltos, y una relación Fe^{3+}/Fe^{2+} alta (Fernández, Barba, Romero, González y Galán, 2012).

Manganeso

64. El manganeso (Mn) es uno de los elementos más abundantes de la corteza terrestre al encontrarse en un centenar de minerales en rocas y suelos; siendo estos, fuentes importantes de manganeso al disolverse en aguas superficiales o subterráneas. Asimismo, el manganeso, en su forma salina (como la mayoría de sales) es muy solubles en agua, pero en óxidos pueden formar sólidos fácilmente al precipitarse como oxihidróxidos. En los ecosistemas acuáticos, la solubilidad del manganeso aumenta a bajos valores de pH (el Mn^{+2} domina en estos ambientes, alrededor de 5,5 unidades de pH), así como a bajos niveles de potencial redox; no obstante, en condiciones neutrales, el potencial redox tiene mayor influencia que el pH en la movilidad del manganeso (Nádaská, Lesný y Michalík, 2012). La presencia de altas concentraciones de cloruros, nitratos y sulfatos puede incrementar la solubilidad del manganeso. Finalmente, el manganeso precipita hacia el sedimento como Mn^{+4}, principalmente.

Mercurio

65. El mercurio (Hg), en las aguas naturales, se puede encontrar en diversas formas fisicoquímicas como metal, ión metálico, ión organometálico. Las características específicas de cada especie, así como las interacciones de las mismas con lo que las rodea, determina el transporte, las transformaciones químicas, así como los posibles mecanismos de eliminación, sedimentación, volatilización del mercurio una vez que ha sido introducido en el sistema acuático. El ión Hg^{+2} tiene una elevada tendencia de adsorberse sobre partícula sólidas de tal manera que el material en suspensión puede llegar a tener un contenido en Hg^{+2} unas 25 veces mayor que en solución (Salas, 2008).

Plomo

66. El plomo (Pb) es un elemento tóxico por ingestión e inhalación. Es un metal poco móvil y tiende a adsorberse en la zona no saturada de los ríos, en las arcillas y la materia orgánica y con el aumento del pH puede precipitar como $Pb(OH)_2$ (García, 2011).

Zinc

67. En los sistemas acuáticos las consecuencias más eminentes son el incremento de la acides del agua. Los peces pueden acumular zinc (Zn), cuando el zinc entra en los cuerpos de estos peces, este es capaz de biomagnificarse en la cadena alimentaria. La movilidad del zinc aumenta considerablemente al descender el pH, ya que aumenta su solubilidad y el grado de disociación de los complejos orgánicos, y disminuye su adsorción a las superficies de la matriz sólida, en medios reductores el zinc precipita en forma de sulfuro (muy insoluble), lo que limita drásticamente su movilidad (Durán y Ciabato, 2012).

6.1.4 Vías principales de entrada de los metales al medio acuático

68. Los metales tienen tres vías principales de entrada al medio acuático:

a) La vía atmosférica, se trata de la sedimentación de partículas emitidas a la atmósfera por procesos naturales o antropogénicos (principalmente combustión de combustibles fósiles y procesos de fundición de metales).

b) La vía terrestre, producto de filtraciones de vertidos, de la escorrentia superficial de terrenos contaminados (minas, utilización de lodos como abono, lixiviación de residuos sólidos, precipitación atmosférica, etc.) y otras causas naturales.

c) La vía directa son los vertidos de aguas residuales industriales y urbanas a los cauces fluviales. (ver Figura 6-1).

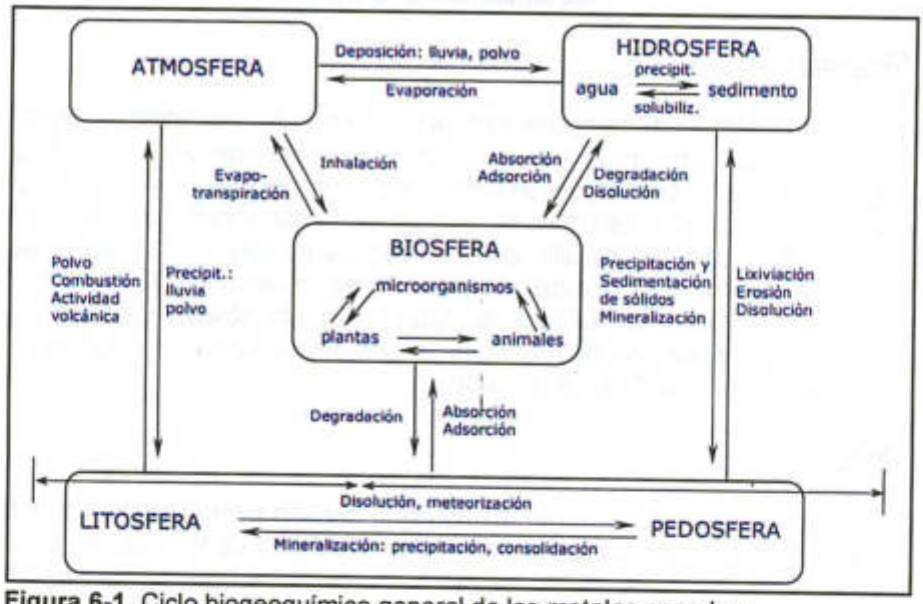


Figura 6-1. Ciclo biogeoquímico general de los metales pesados.
Fuente: Bhattacharji, Friedman, Neugebauer y Seilacher (1987).

69. En los sistemas acuáticos continentales (ríos, lagos, embalses, etc.), los metales pesados están presentes como resultado de la acción de procesos naturales y antropogénicos. Así, se distingue entre un origen natural de metales pesados y otro antropogénico, si bien en la práctica la distinción entre una contaminación de origen industrial, doméstico o natural y la producida por actividades mineras resulta difícil de discernir (Bhattacharji *et al.*, 1987).

6.2 Calidad de sedimentos

70. Los sedimentos son las capas de materia finamente dividida que cubren los fondos de los ríos, arroyos, lagos, embalses, bahías, estuarios y océanos. Típicamente consisten en mezclas de minerales granulados de tamaño fino, medio y grueso, incluyendo arcilla, fango, arena, mezclado con materia orgánica (Stanley, 2007).

71. La composición de los sedimentos puede variar de material mineral puro o materia predominante orgánica. Los sedimentos son depósitos de una variedad de desechos biológicos, químicos y contaminantes (residuos) en los cuerpos o reservorios de agua, siendo sumideros de contaminantes como metales pesados y compuestos orgánicos tóxicos (Stanley, 2007).

72. La presencia de metales pesados en el ambiente puede ser de origen natural pudiendo ser erosión, procesos de drenaje de la cuenca o, antropogénico (García y Dorronsoro, 2012).

73. Los metales pesados a diferencia de los contaminantes orgánicos no son degradados por los microorganismos, las plantas y animales, ni mediante tratamiento químicos, por lo que se acumulan en los tejidos de todos los seres vivos y en consecuencia pueden ser transportados a grandes distancias del sitio originalmente contaminado (Acquavita *et al.*, 2010).

74. En general los metales pesados son poco móviles, quedando acumulados en los primeros centímetros del sedimento. Los factores que afectan la acumulación de metales son el pH, la conductividad eléctrica (CE), el potencial redox (Eh) y el contenido de carbono orgánico. La mayoría de metales tiende a estar más

disponible en medios ácidos (Mauro, 2014), excepto el arsénico, molibdeno, selenio y cromo, que son más móviles en pH alcalino (Galán, 2008).

6.3 Suelos

75. El suelo, tal como se define en la taxonomía del suelo (Soil Survey Staff, 1999) como "un cuerpo natural compuesto de sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases que ocurren en la superficie terrestre, ocupa un espacio y se caracteriza por poseer uno o ambos de los siguientes: horizontes o capas que se distinguen del material inicial como resultado de adiciones, pérdidas, transferencias y transformaciones de energía y material o la capacidad de sostener plantas agraigadas en un medio natural" (p.1).

76. El Minam (2014)[7], en sus documentos de gestión de suelos, lo define como:

> ...material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad...".

77. El suelo está compuesto por organismos vivos, minerales, materia orgánica, aire y agua, y realiza una serie de servicios ambientales, sociales y económicos claves que son vitales para toda la vida, abasteciendo de agua y nutrientes para la planta. Al mismo tiempo, el suelo protege el suministro de agua almacenado, posee una capacidad buffering y transforma contaminantes. El suelo es un increíble hábitat, y también proporciona materias primas, conserva nuestra historia y reduce el riesgo de inundaciones (Global Soil Biodiversity Initiative, 2015).

78. Los suelos tienen algunas propiedades físicas muy importantes tales como, textura, color, estructura, peso, porosidad, drenaje y profundidad, los que de acuerdo con su variación le confieren características propias.

6.3.1 Textura del suelo

79. Según Honorato (2000), la textura es una expresión cualitativa y cuantitativa del tamaño de las partículas. Cualitativa, ya que se refiere al comportamiento que resulta del tamaño y de la naturaleza de los constituyentes del suelo, y cuantitativa por ser una expresión porcentual, es decir, se refiere a la proporción relativa en peso de los diferentes tamaños de partículas existentes, expresada como porcentaje de la fracción mineral.

80. Se distinguen tres tipos de partículas: arcilla, limo y arena. La distinción entre ellas se basa en una distribución arbitraria que asocia a cada fracción propiedades relacionadas al tamaño. El número de combinaciones entre las tres fracciones que determinan la textura es ilimitado, es por eso que la granulometría del suelo, donde hay infinitas posibles combinaciones, ha sido dividida en clases texturales. Cada clase textural representa un grupo de combinaciones de tamaños de partículas con propiedades que adquieren de acuerdo con la fracción predominante y esto le da un comportamiento determinado.

81. Hay varios tipos de clasificación granulométrica propuestos por distintos organismos a nivel internacional, el más usado es el desarrollado por el

[7] Minam - Ministerio del Ambiente (2014). Resolución Ministerial N° 05-2014-MINAM que aprueba la Guía para el Muestreo de Suelos, donde define los términos referentes al término suelo.

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América (*United States Department of Agriculture [USDA]*) quien ha clasificado a los tamaños de las partículas según se presenta en la Tabla 6-4.

Tabla 6-4. Clasificación granulométrica de las partículas del suelo

Fracción	Diámetro (mm)
Arena muy gruesa	2,00 -1,00
Arena gruesa	1,00 – 0,50
Arena media	0,50 – 0,25
Arena fina	0,25 – 0,10
Arena muy fina	0,10 – 0,05
Limo grueso	0,05 – 0,02
Limo fino	0,02 – 0.002
Arcilla gruesa	0,002 - >0,0002
Arcilla fina	≤0,0002

Fuente: Traducido de Soil Survey Manual (2017)

82. Para la ubicación textural una vez conocidos los porcentajes de las distintas fracciones se utiliza el triángulo textural (ver la Figura 6-2).

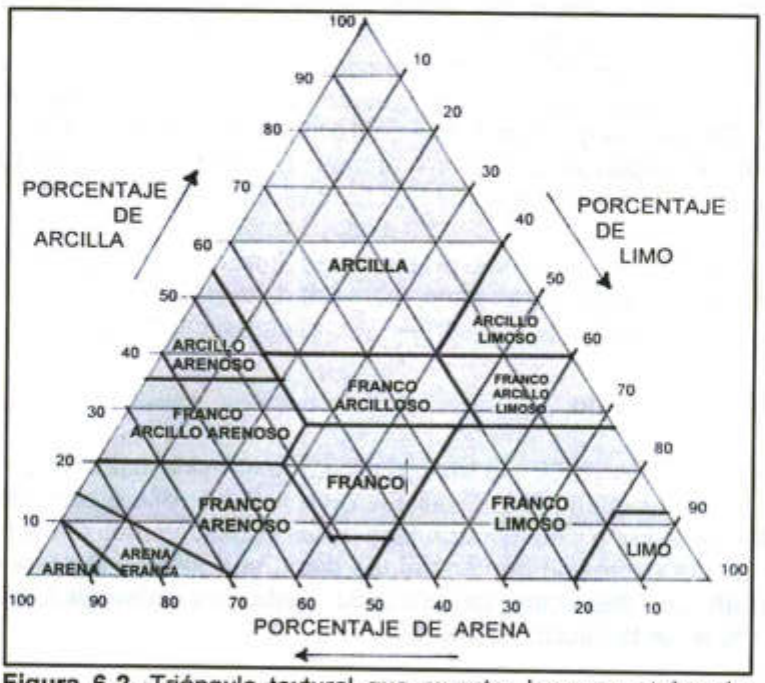


Figura 6-2. Triángulo textural que muestra los porcentajes de arcilla, limo y arena en las 12 clases básicas de textura.
Fuente: Traducido del Soil Survey Manual (2017).

6.3.2 Potencial de hidrógeno (pH)

83. La designación numérica de reacción se expresa como pH (Soil Survey Manual, 2017). Con esta notación, pH 7 es neutro. Valores inferiores a 7 indica acidez, valores más altos indican alcalinidad. Los suelos en su conjunto varían en pH ligeramente menos de 2,0 a ligeramente más de 11,0. Los suelos individuales tienen un rango de pH mucho más estrecho dentro de estos límites globales.

84. La reacción varía estacionalmente y se ve afectada por factores tales como, la humedad, la temperatura, el crecimiento de las plantas y la actividad microbiana,

también se produce un cambio significativo en el pH cuando se drenan algunos suelos naturalmente húmedos que contienen sulfuros. En estos casos, las formas de ácido sulfúrico pueden disminuir el pH por debajo de 2,0.

85. En la Tabla 6-5 se muestran los términos de clase de reacción comúnmente utilizados para comunicar información sobre el pH del suelo según el Soil Survey Manual (2017).

Tabla 6-5. Clasificación de los suelos según el valor del pH

Valores de pH	Clasificación
< 3,5	Ultra ácido
3,5 - 4,4	Extremadamente ácido
4,5 – 5,0	Muy fuertemente ácido
5,1 – 5,5	Fuertemente ácido
5,6 – 6,0	Moderadamente ácido
6,1 – 6,5	Ligeramente ácido
6,6 – 7,3	Neutro
7,4 – 7,8	Ligeramente básico
7,9 – 8,4	Moderadamente básico
8,5 – 9,0	Fuertemente alcalino
> 9,0	Muy fuertemente alcalino

Fuente: Soil Survey Manual (2007)

6.3.3 Muestreo de identificación (MI)

86. Muestreo de identificación tiene el objeto de investigar la existencia de contaminación del suelo, a través de la obtención de muestras representativas, con el fin de establecer si el suelo supera o no los Estándares de Calidad Ambiental para suelo o los valores de fondo (Guía para el Muestreo de Suelos, 2014).

6.3.4 Niveles de fondo

87. Según Ramos (2002), no existe un criterio común universalmente aceptado para la definición de los niveles de fondo; sin embargo, diferentes autores como Chen, Ma y Harris (1999), definen al nivel de fondo como el rango de concentración alrededor de la media en suelos no contaminados, asimismo, el Model Toxics Control Act (MTCA, Ch. 173-340-200 WAC), lo define como la concentración de sustancias peligrosas, presentes de forma sistemática en el medio natural que no han sido influenciadas por actividades humanas localizadas.

88. De Miguel (2002) manifiesta que los valores de fondo caracterizan la situación real de los suelos naturales de una región en el momento de su estudio. Los valores de fondo describen la distribución de valores de concentración de los diferentes elementos químicos, en los suelos de una región no afectada por actividades antrópicas.

89. La Guía para el Muestreo de Suelos (2014), define al nivel de fondo como la concentración en el suelo de los químicos regulados que no fueron generados por la actividad objeto de análisis y que se encuentran en el suelo de manera natural o fueron generados por alguna fuente antropogénica ajena a la considerada.

90. El *background threshold value (BTV)* o valor de umbral de fondo es la estimación del límite superior de la concentración de contaminantes de fondo (ya sea natural o antropogénicos) utilizado para representar contaminantes ambientales no relacionados específicamente con el sitio bajo investigación (Schumacher, Sing y Singh, 2015).

91. La U.S. EPA (2002) define dos tipos de fondo, el primero corresponde al fondo de origen natural definido como las sustancias presentes en el medio ambiente de formas que no han sido influenciadas por la actividad humana. El segundo corresponde al fondo antropogénico el cual se define como las sustancias naturales y humanas presentes en el medio ambiente como resultado de actividades humanas no específicamente relacionadas con el sitio en cuestión.

6.3.5 Fuentes potenciales de contaminación

92. Según el Ministerio del Ambiente (Minam, 2012[8]), define como fuentes potenciales de contaminación, a los lugares donde un contaminante es liberado al ambiente. Las fuentes de contaminación pueden ser puntuales o fijas, así como fuentes dispersas o de área y también fuentes móviles (p. 57). Corey (1983) las define como un foco natural o artificial a partir del cual se generan y se emiten agentes contaminantes hacia el ambiente.

93. Con respecto al potencial de generación de contaminantes (potencial de generación de aguas ácidas, lixiviados y material particulado entre otros) y sus fuentes potenciales, la Tabla 6-6 muestra algunos casos de residuos mineros considerados como fuentes potenciales de contaminación.

Tabla 6-6. Potenciales fuentes de generación de contaminantes

Potencial de generación de contaminación			
Fuentes potenciales	**Potencial de generación**	**Potencial contaminante**	**Ref.**
- **Botaderos:** de baja ley, desmontes, escorias, material estéril, lastre y marinas - **Depósito de relaves:** embalse de relaves, tranque de relaves, relaves filtrados, relaves en pasta y relaves espesados - **Depósitos de lixiviación:** ripios de lixiviación, pilas permanentes, pilas dinámicas y pilas ROM	**Generación de drenaje minero (DM)** Alteración de la calidad del agua superficial, subterránea y sedimentos a causa de la interacción de cursos superficiales con las instalaciones de mina, producto del drenaje, infiltraciones o lluvias y crecidas	Metales pesados y metaloides	a
Residuos mineros sulfúricos: - Depósitos de relaves - Depósito de desmonte de rocas - Depósitos de desmonte de minerales de baja ley (StockPile), entre otros	**Generación de drenaje ácido de mina (AMD)** Cuando los sulfuros son expuestos a la atmósfera o al agua subterránea oxigenada, los sulfuros podrían oxidarse para producir agua ácida cargado con sulfuros, metales pesados y metaloides		b
- Depósitos de relaves - Depósito de desmonte de rocas	**Suelos contaminados** por material particulado de polvo fugitivo[9] transportado por el viento proveniente de los depósitos de relaves, botaderos y desmontes de desechos	Material particulado con metales y metaloides	c

[8] Ministerio del Ambiente – Minam. Glosario de Términos de la Gestión Ambiental Peruana. (2012). Lima.
[9] La Agencia de Protección Ambiental de los EEUU (EPA), define **'emisiones fugitivas'** como 'aquellas emisiones que razonablemente no se pueden conducir a través de una chimenea, conducto de ventilación y otras aperturas funcionalmente equivalente" Para los proyectos mineros, las fuentes más frecuentes de emisiones fugitivas son:

Potencial de generación de contaminación			
Fuentes potenciales	**Potencial de generación**	**Potencial contaminante**	**Ref.**
- Depósitos de desmonte de minerales de baja ley (StockPile), entre otros - Pilas de lixiviación			

[a] Sernageomin (2015) Guía metodológica para la Estabilidad Química de Faenas e Instalaciones Mineras (2015). pp 247

[b] Lottermoser, Berd G. (2010) Mine Wastes: Characterization, Treatment and Environmental Impacts, 3rd edition, Springer Science & Business Media., pp 400.

[c] Alianza Mundial de Derecho Ambiental – ELAW (2010) Guía para Evaluar EIAs de Proyectos Mineros, 1era edición, pp 132.

6.4 Extracción secuencial de Tessier

94. La biodisponibilidad de metales se analiza mediante la extracción secuencial de metales por el método de Tessier[10], la cual permite determinar la asociación del metal con las diferentes extracciones que se detallan a continuación:

- Extracción I: Metales en forma de iones intercambiables, en esta extracción los metales pueden ser fácilmente liberados de los sistemas acuáticos por pequeños cambios ambientales.
- Extracción II: Metal ligado a carbonatos. Los metales asociados a los carbonatos son susceptibles a los cambios de pH.
- Extracción III: Metales ligados a óxidos de hierro y manganeso.
- Extracción IV: Metales ligados a la materia orgánica. Bajo condiciones oxidantes en aguas naturales, la materia orgánica puede ser degradado, lo que lleva a una liberación de metales traza.
- Extracción V: Metales ligados a la fase residual. Una vez que se han eliminado las primeras cuatro extracciones, el sólido residual debe contener minerales principalmente primarios y secundarios, que pueden contener metales traza dentro de su estructura de cristal.

6.5 Geoquímica

95. Uno de los temas más importantes en geoquímica ambiental es el relacionado con la determinación del grado y extensión de la contaminación. Durante décadas, los métodos de prospección geoquímica se utilizaron para detectar yacimientos minerales. Hoy, estos mismos métodos se empiezan a usar para determinar el alcance de la contaminación inducida por la actividad minera relacionada con esos mismos yacimientos minerales (Oyarzun, Higueras y Cubas, 2010).

96. El desarrollo del llamado DAM, como consecuencia de la oxidación y lixiviación (disolución) de las especies sulfuradas, trae como consecuencia un descenso del pH con contenido de metales pesados (Cu, Pb, Zn, Cd, As, Hg, etc.), debido a los materiales explotados en botaderos, PAD de lixiviación, entre otros (Oyarzun *et al.*, 2010).

---

almacenamiento y manipulación de materiales, procesos mineros, fugas de polvo, voladuras, actividades de construcción, caminos asociados con el proyecto minero, pilas y lagunas de lixiviación; depósitos de material estéril y escombros, entre otros.

10 Tessier A., Campbell P. G. C. and Bisson M. (1979). Sequential extraction procedure for speciation of particulate trace metals. *Analyt. Chem.* 51,844-851.

97. Un mineral clave para entender la formación del drenaje ácido de mina es la pirita (FeS_2), sin cuya presencia la oxidación y lixiviación de otros sulfuros se ve severamente limitada. La oxidación de la pirita genera tres productos importantes, sulfato férrico (que contribuye de manera decisiva en la oxidación de otras especies sulfuradas), ácido sulfúrico (un potente agente lixiviante), y óxidos e hidróxidos de hierro (genéricamente denominados como limonitas).

98. La cantidad y calidad del drenaje ácido de mina, depende de las características fisicoquímicas de los materiales que entran en contacto con los flujos de agua. La movilización de los metales pesados y la clase de productos generados en las reacciones están controladas principalmente por la geoquímica de los residuos.

6.6 Geología

99. Los yacimientos epitermales de alta sulfuración son aquellos en los que la mineralización ocurrió de 1 a 2 km aproximadamente de profundidad desde la superficie terrestre y se depositó a partir de fluidos hidrotermales calientes.

100. Los fluidos de alta sulfuración se derivan principalmente de una fuente magmática, y depositan metales preciosos cerca de la superficie. Dichos fluidos se enfrían o se diluyen mezclándose con aguas meteóricas, asimismo, los metales preciosos en solución derivan directamente del magma o pueden ser originadas de las rocas volcánicas huésped, a medida que los fluidos circulan a través de ellas (ver Figura 6-3).

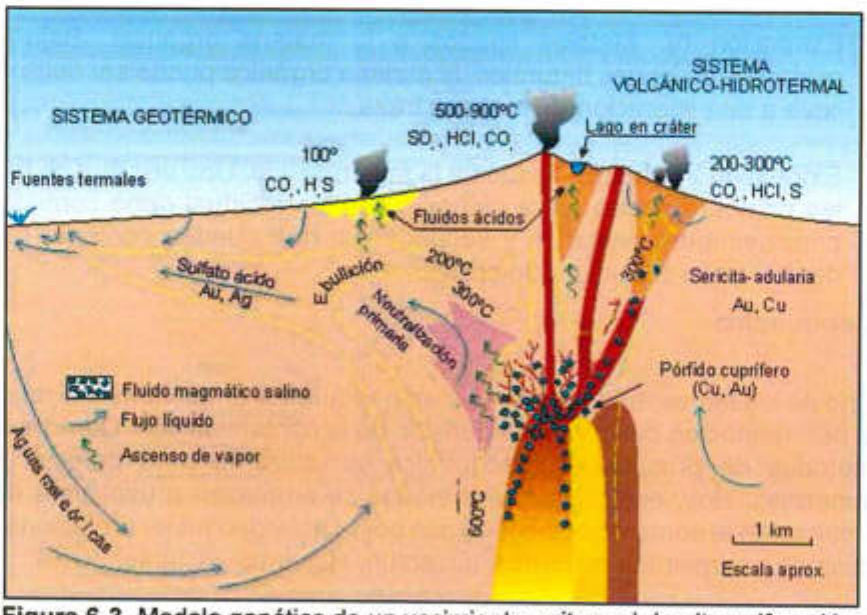


Figura 6-3. Modelo genético de un yacimiento epitermal de alta sulfuración.
Fuente: Modelo realizado por Hedenquist et al. (1987).

101. Los yacimientos epitermales están asociados a etapas terminales de volcanismo, asociados a estructuras tales como calderas, domos silíceos, fallamiento complejo, plegamiento y domos levantados. Dichos yacimientos poseen un pH ácido (1,7- 2,0), con contenido de oro (Au) y cobre (Cu).

6.7 Relación entre la resistividad y lixiviados de botaderos de desmontes

102. En los estudios realizados por Aracil, Maruri, Vallés, Martínez y Porres (2002), en las evaluaciones de problemas medioambientales mediante tomografía eléctrica aplicada en un depósito de desmonte, se muestra a la tomografía geoléctrica como una herramienta útil para la identificación de la fuente de contaminación por lixiviados, asociadas generalmente a una alta conductividad con resistividades menores a 5 Ω.m.

103. De acuerdo con los mecanismos de propagación de la contaminación en un acuífero y propagación a partir de la superficie, que incluye los casos de arrastre de contaminación desde superficie del terreno por las aguas de infiltración y los de infiltración de aguas superficiales contaminadas desde los ríos y escorrentía, tal como se muestra en la siguiente Figura 6-4.

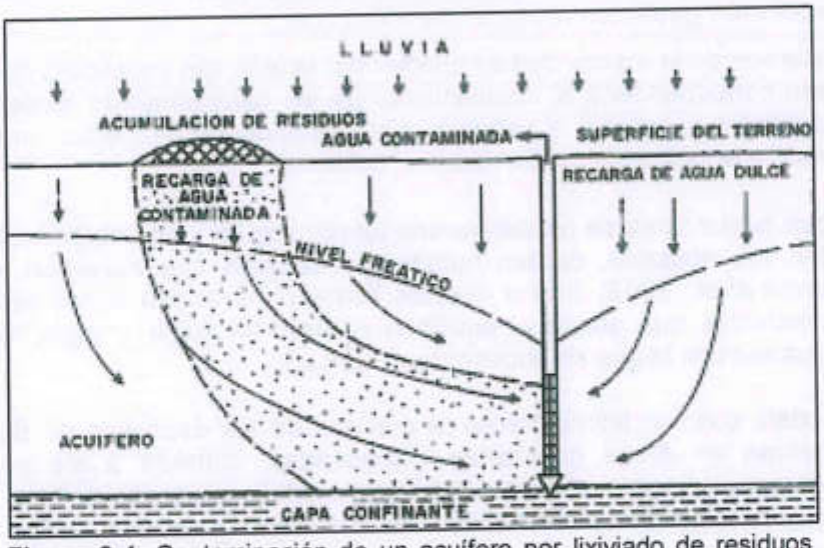


Figura 6-4. Contaminación de un acuífero por lixiviado de residuos sólidos depositados en superficie
Fuente: info.igme.es/bdaguas

104. En estudios geofísicos (tomografía eléctrica) realizado por Olenchenko (2016) aplicado en vertederos de residuos con contenido de sulfuros, permitieron determinar dos ejes de soluciones altamente tóxicos, los caudales de los cursos de agua de drenaje de superficie sobre pendiente natural del valle, además de la filtración en el agua subterránea aproximadamente de 20 m. Estas interpretaciones de los datos de geofísica, suponen la penetración de las soluciones en el medio ambiente geológico que lleva a su dilución en agua subterránea (ver Figura 6-5).

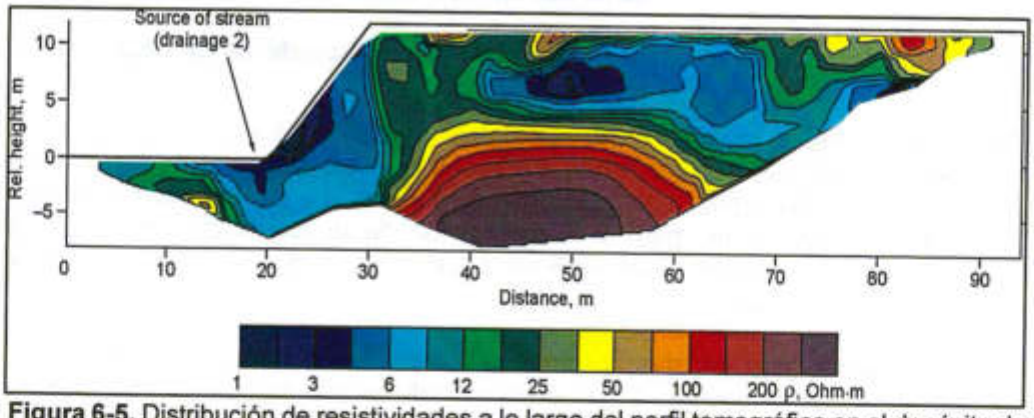


Figura 6-5. Distribución de resistividades a lo largo del perfil tomográfico en el depósito de residuos mineros
Fuente: Olenchenko *et al.* (2016).

6.8 Prospección geofísica (tomografía eléctrica)

105. La variación de la resistividad se puede relacionar a dos conceptos principales: el primero correspondería al conocimiento de las características litológicas de los componentes mineros y el segundo a la existencia de un medio permeable que favorece a la infiltración de lixiviados al subsuelo.

106. El agua subterránea se considera una fuente segura y no contaminada de agua potable. No obstante, existen numerosos estudios que muestran lo contrario (Rosqvist *et al.*, 2003). Indica que, los lixiviados arrastran elementos altamente contaminantes que afecta el equilibrio natural del suelo, y agua superficial o subterránea con la que se encuentre en contacto.

107. Se señala que, en latinoamérica la mayoría de los depósitos de desmonte se encuentran en áreas geológicas inadecuadas, sumado a los procesos de descomposición que ocurre en su interior y a la falta de infraestructura, generando áreas vulnerables a contaminación ambiental (Rodríguez *et al.*, 1993).

108. El riesgo de contaminación del agua subterránea está determinado por factores como, profundidad del nivel freático, concentración y toxicidad de contaminantes en el lixiviado, dirección de flujo subterráneo, permeabilidad de los estratos del suelo y composición mineralógica del suelo.

109. La ventaja que ofrece la tomografía eléctrica[11] en comparación con los métodos mecánicos de exploración[12], consiste principalmente que no perturban la dinámica del suelo y proporcionan un entendimiento general de las condiciones del sitio.

110. Orellana (1982) indica que la resistividad de las rocas dependerá, además de su naturaleza y composición, de factores como la porosidad, la disposición geométrica de los poros, la proporción de poros rellenos de agua frente a huecos secos y la resistividad de agua de relleno. Por lo tanto, su textura más o menos alterada o más o menos porosa y el contenido en fluidos de sus poros o fracturas condicionan la concentración de iones, cuya mayor movilidad tiene como

[11] Método Geofísico eléctrico de prospección se basan en la existencia de variaciones de las propiedades eléctricas, en especial la resistividad de las distintas formaciones del subsuelo, teniendo como objetivo determinar la distribución en profundidad (resistividades y espesores) de los niveles geoeléctricos presentes.

[12] Método mecánico de exploración hace referencia a auscultar en forma directa el subsuelo, a través de calicatas, perforaciones, etc.

consecuencia una menor resistividad o, lo que es lo mismo, una mayor conductibilidad.

111. Aracil *et al.*, (2002) indican que la tomografía eléctrica medioambiental es probablemente, el método de prospección geofísica más versátil a la hora de realizar análisis del subsuelo con fines relacionados con la contaminación del medio ambiente dado que permite trabajar en profundidades muy variables y abordar múltiples objetivos entre otros.

112. Keller y Frischknecht (1966) y Daniels y Alberty (1966) muestran los valores de resistividad de algunos materiales de los suelos, rocas comunes y productos químicos. Las rocas ígneas y metamórficas tienen típicamente altos valores de la resistividad. La resistividad de tales rocas es dependiente del grado de fracturación y del porcentaje de fracturas llenas con agua subterránea. Las rocas sedimentarias, que usualmente son muy porosas y tienen un alto contenido de agua, normalmente tienen bajos valores de resistividad. Los suelos húmedos con agua dulce tienen valores bajos de la resistividad, y entre ellos los suelos arcillosos normalmente tienen menores valores que la resistividad de los suelos arenosos. De cualquier modo, existe superposición en los valores de resistividad de las diferentes clases de rocas y suelos. Esto es debido a que la resistividad de una roca en particular o de una muestra de suelo, depende de un número de factores como la porosidad, el grado de saturación de agua y la concentración de sales disueltas (ver Figura 6-6).

Material	Resistividad (Ω.m)	Conductividad (S/m)
Rocas ígneas y metamórficas		
Granito	$5x10^3 - 10^6$	$10^{-6} - 2x10^{-4}$
Basalto	$10^3 - 10^6$	$10^{-6} - 10^{-3}$
Pizarra	$6x10^2 - 4x10^7$	$2.5x10^{-8} - 1.7x10^{-3}$
Mármol	$10^2 - 2.5x10^8$	$4x10^{-9} - 10^{-2}$
Cuarcita	$10^2 - 2x10^8$	$5x10^{-9} - 10^{-2}$
Rocas sedimentarias		
Areniscas	$8 - 4x10^3$	$2.5x10^{-4} - 0.125$
Esquistos	$20 - 2x10^3$	$5x10^{-4} - 0.05$
Limolitas	$50 - 4x10^2$	$2.5x10^{-3} - 0.02$
Suelos y aguas		
Arcilla	1 - 100	0.01 - 1
Aluvio	10 - 800	$1.25x10^{-3} - 0.1$
Agua subterránea (dulce)	10 - 100	0.01 - 0.1
Agua de mar	0.2	5
Substancias químicas		
Hierro	$9.074x10^{-8}$	$1.102x10^7$
0.01 N Cloruro de potasio	0.708	1.413
0.01 N Cloruro de sodio	0.843	1.185
0.01 N Ácido acético	6.13	0.163
Xileno	$6.998x10^{16}$	$1.429x10^{-17}$

Figura 6-6. Resistividades de algunas rocas comunes, minerales y sustancias químicas.
Fuente: Tomado de Orellana (1982).

6.9 Hidroquímica

113. Las aguas de mina también se pueden clasificar de acuerdo con el pH y el contenido total de metales disueltos (Lottermoser, 2010). Desarrollaron una clasificación geoquímica (diagrama de Ficklin) para aguas basado en la suma de metales disueltos (Zn, Cu, Cd, Pb, Co y Ni) y pH (Ficklin, Plumlee, Smith y McHugh, 1992). La Figura 6-7 muestra el diagrama de Ficklin.

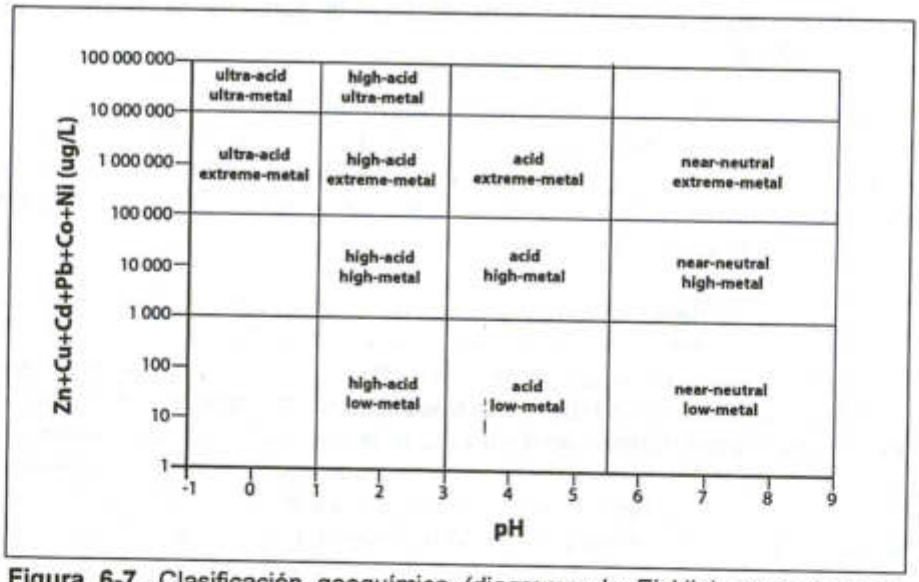


Figura 6-7. Clasificación geoquímica (diagrama de Ficklin) para el agua, basado en la suma de metales disueltos y el pH (Ficklin *et al.*, 1992; Plumlee *et al.*, 1999. En Lottermoser, 2010).

7. METODOLOGÍA

114. La referencia utilizada para la evaluación ambiental, la ubicación de puntos de monitoreo, los métodos de análisis empleados, las herramientas y equipos utilizados, los estándares de comparación y el análisis de datos se detallan en los siguientes párrafos.

7.1 Calidad de agua superficial y agua subterránea

115. Para determinar la calidad ambiental del agua en la microcuenca Margaritani se consideró puntos de monitoreo de agua superficial, subterránea a través de piezómetros, manantiales, subdrenajes, afloramientos, filtraciones y agua residual industrial, que empleó referencias nacionales e internacionales para el monitoreo.

116. Para efectos de este informe se considera:

- Afloramientos: Aguas que emergen desde una roca o el suelo que posiblemente se encuentren afectados por lixiviados provenientes de los componentes mineros o trabajos realizados por la actividad minera.
- Manantial: Lugar en el que el agua emerge de forma natural desde una roca o el suelo y fluye hacia la superficie o hacia una masa de agua superficial[13].
- Agua subterránea: Agua que se encuentra o corre por los acuíferos, que se mueve lentamente desde lugares con alta elevación y hacia lugares de menor elevación[15]. Para efectos de este informe, la evaluación de esta agua se realiza a través de piezómetros.

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

- Subdrenajes: Flujos de agua subterránea que circula por debajo de los pad´s de lixiviación o pozas de soluciones y que se colectan mediante un sistema de tuberías perforadas en pozas de monitoreo[14] o decantación.

- Quebrada sin nombre 1 y 2 (Tributarios): Quebradas nominadas para este informe, que tributan a la quebrada Margaritani y que presentan influencia de afloramientos.

Referencias para el monitoreo

117. La evaluación consideró las referencias nacionales para la medición del caudal y monitoreo de agua superficial, subterránea y agua residual industrial, también, el Manual del Servicio Geológico de los Estados Unidos para agua subterránea y la Guía de prácticas hidrológicas del Organización Metereológica Mundial (ver Tabla 7-1).

Tabla 7-1. Referencias para el monitoreo de agua superficial, subterránea y agua residual industrial empleadas para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Matriz	Autoridad emisora	País	Dispositivo legal	Referencia	Año	Sección
Agua superficial	Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Perú	Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA	Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales	2016	Sección 6
Agua subterránea	Ministerio del Ambiente (MINAM)	Perú	----	Manual de buenas prácticas en la investigación de sitios contaminados muestreo de aguas subterráneas	2016	Parte 2
	Servicio Geológico de los Estados Unidos (en inglés, *U.S. Geological Survey*)	Estados Unidos,	----	National Field Manual for the Collection of Water-Quality Data (NFM). Book 9	2015	Capítulos del A1 al A6
Agua residual industrial	Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del MINEM	Perú	Resolución Directoral N° 004-94-EM/DGAA	Protocolo de monitoreo de calidad de agua sub sector - minería	1994	2.0 Estaciones de muestreo
Medición de caudal: agua superficial	Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Perú	Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA	Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales	2016	Sección 6.12
	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)	Perú	----	Manual de hidrometría	2016	Todo el manual
	Organización Metereológica Mundial (OMM)	Países que integran la OMM	----	Guía de prácticas hidrológicas	2011	Capítulo 11

[14] Resolución Directoral N°501-2014-MEM-DGAAM, Modificación del estudio de impacto ampliación de operaciones por ampliación de Pad 3 y botadero de desmonte del proyecto Tucari, aprobado el 02 de octubre de 2014.

Ubicación de puntos de monitoreo

118. Los puntos de monitoreo fueron ubicados considerando los puntos establecidos en los instrumentos de gestión ambiental del administrado, aguas arriba y aguas abajo de los vertimientos, aguas arriba y aguas abajo de los componentes ambientales y nacientes de cuerpos hídricos.

119. Los resultados de la calidad de agua superficial, manantiales y afloramientos son presentados por sectores: quebrada Margaritani (sector I), quebrada Apostoloni (sector II) y río Margaritani y tributarios (sector III). El sector I esta subdivido en tres zonas, que representan la parte alta, media y baja de la quebrada Margaritani (Figura 7-1).

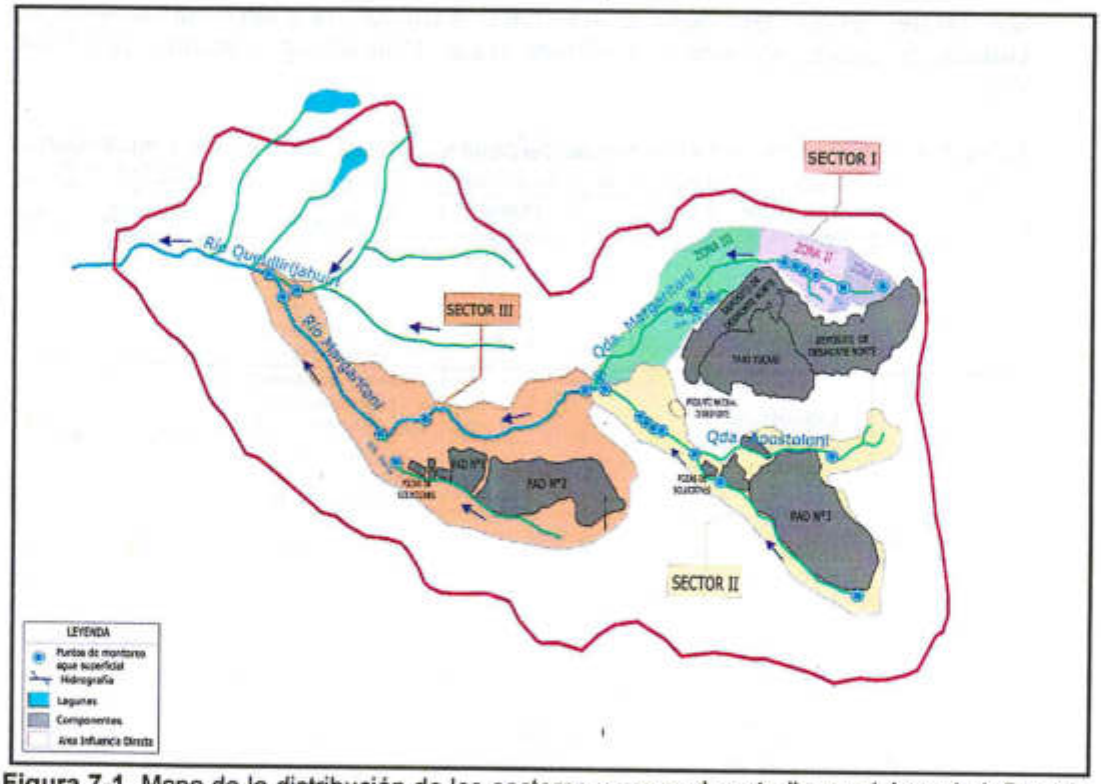


Figura 7-1. Mapa de la distribución de los sectores y zonas de estudio en el área de influencia de la UM Tucari.

120. Se establecieron, en total, 27 puntos de agua superficial, 12 puntos de manantiales, 17 puntos de afloramientos, 6 puntos de agua subterránea (piezómetros), 3 puntos de agua de subdrenajes, 2 puntos de filtraciones (efluentes) y 1 punto de agua residual industrial. La Tabla 7-2 presenta los sectores y zonas constituidas para la presentación de resultados de la calidad de agua. En el Anexo B, en el reporte de campo, se detallan las ubicaciones y coordenadas de cada punto de monitoreo.

Tabla 7-2. Sectores y zonas para la presentación de los resultados de agua superficial, manantiales, afloramientos, subterránea (piezómetros), subdrenajes, filtraciones y agua residual industrial de la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari.

Matriz	Sectores de estudio	Zona	Ubicación	Cantidad de puntos de monitoreo	Puntos de monitoreo
Agua superficial	Sector I: quebrada Margaritani	Zona I	Parte alta de la quebrada Margaritani	2	TU-40 y TU-20
		Zona II	Parte media de la quebrada Margaritani y quebrada sin nombre 1	4	AG-20, TU-21, AG-21 y TU-22
		Zona III	Parte baja de la quebrada Margaritani y quebrada sin nombre 2	5	TU-25, TU-24A, TU-24, TU-26 y TU-27
	Sector II: quebrada Apostoloni	----	Quebrada Apostoloni	9	AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30 y TU-11
	Sector III: río Margaritani y tributarios	----	Río Margaritani	3	TU-28, AG-24 y AG-18
			Quebrada Planta	2	TU-14 y TU-38
			Río Queullirijahuiri	2	AG-17 y AG-19
Manantiales	Sector I: quebrada Margaritani	----	Manantiales aledaños a la quebrada.	8	MT-43, MT-47, MT-44, MT-45, MT-50, MT-51, MT-BO4 MT-31
	Sector II: quebrada Apostoloni	----	Manantiales aledaños a la quebrada.	4	MT-40, MT-41, MT-37 y MT-36
Afloramientos	Sector I: quebrada Margaritani	----	Aledaños al depósito de desmonte Norte. Los afloramientos tributan a las quebradas Margaritani y quebradas sin nombre 1 y 2.	11	MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-01*, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3
			Planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02. Afloramientos que tienen como cuerpo receptor el suelo	2	MT-55 y MT-57
	Sector II: quebrada Apostoloni		Planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02 y el presunto material de desmonte. Afloramientos que tributan a la quebrada.	4	MT-59, MT-BO9, MT-BO12 y MT-BO9A.

Matriz	Sectores de estudio	Zona	Ubicación	Cantidad de puntos de monitoreo	Puntos de monitoreo
Agua subterránea (piezómetros)	---	---	Ubicados en el área de influencia de la UM Tucari.	6	PZT-02, PZT-14, PZT-06, PZT-05, PZT-11 y PZT-13
Agua de subdrenajes	---	---	Ubicados abajo del pad de lixiviación N° 3, poza de mayores eventos N° 1 y 2.	3	SP3-01B, TU-06 y PSS-01B
Filtraciones (efluentes)	---	---	Ubicados en el depósito de desmonte Norte.	2	MT-BO10 y MT-BO5
Agua residual industrial	---	---	Agua de la poza de colección de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02	1	WT-01

* Este punto de monitoreo fue considerado en el reporte de campo (Anexo B), como manantial; sin embargo, de acuerdo con los resultados de los parámetros evaluados, se determinó que es un afloramiento.

Parámetros y métodos de análisis

121. Los parámetros evaluados se seleccionaron en función de la actividad del administrado, minería, y los parámetros de los Estándares nacionales de calidad ambiental (ECA) de la normativa vigente. En todos los puntos de monitoreo se analizó *in situ* temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad eléctrica y potencial redox (ORP).

122. Todas las muestras fueron analizadas en laboratorios acreditados. En la Tabla 7-3 se presenta los parámetros y el método de análisis empleado por los laboratorios. En el Anexo B, Reporte de campo, se presenta el detalle.

Tabla 7-3. Parámetros y métodos de análisis de agua superficial y agua subterránea para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Ítem	Parámetros evaluados	Método de análisis	Cantidad	
			Superficial	Subterránea
1	Acidez	Electrometría. SMEWW 2310 B. 22nd Ed. 2012	14	21
2	Alcalinidad	Volumetría. SMEWW 2320B. 22nd Ed. 2012	5	5
3	Cianuro WAD	SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd ED 2012.	15	8
4	Cianuro libre	Analysis Chemistry-CN Revisión, junio 2008 (validado).	15	8
5	Cianuro total	Electrometría. SMEWW 4500-CN- C, F. 22nd Ed.2012.	30	8
6	Sólidos totales suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part. 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.	30	38
7	Sólidos totales disueltos	Gravimetría. SMEWW 2540 C. 22nd Ed. 2012	30	38
8	Bicarbonatos	SME 22nd Ed 2012WW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2	30	38
9	Carbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012.	30	38
10	Cloruros	EPA Method 325.3, Revised March 1983.	30	38

Ítem	Parámetros evaluados	Método de análisis	Cantidad	
			Superficial	Subterránea
11	Fluoruros	EPA Method 340.2, March1983.	30	38
12	Sulfatos	EPA Method 375.4 Revised March 1983.	30	38
13	Sulfuros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012.	30	38
14	Cromo hexavalente	SMEWW Part 3500 Cr-B, 22nd Ed 2012.	4	8
15	Metales disueltos	Metales disueltos: EPA Method 200.7. Revised 4.4 May 1994. Mercurio disuelto en agua: EPA Method 245.7 (Val), febrero 2005.	30	38
16	Metales totales	Metales totales: EPA Method 200.7. Revised 4.4 May 1994. Mercurio total en agua: EPA Method 245.7 (Val), febrero 2005.	36	38

AGQ: AGQ SL. Envirolab: NSF Envirolab SAC. Inspectorate: Inspectorate SAC

Herramientas y equipos

123. Todas las herramientas y equipos fueron verificados antes de salir a campo. Para la evaluación se utilizó multiparámetro, correntómetro, bomba de filtrado y GPS, detallados (modelo, marca y serie) en el Anexo B, reporte de campo, asimismo, se presentan todas las hojas de verificación y los certificados de calibración de los equipos del monitoreo.

Estándares de comparación

124. Los resultados del agua superficial y subterránea fueron comparados con los valores de los estándares nacionales de calidad ambiental para agua de la normativa vigente (Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM), y con la normativa del instrumento de gestión ambiental del administrado (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM).

125. Los resultados de las filtraciones fueron comparados con los límites máximos permisibles (LMP) para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas (Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM).

126. En la Tabla 7-4 se presentan las normativas y categorías utilizadas para la evaluación de la calidad del agua.

Tabla 7-4. Normativas de comparación de la calidad de agua superficial y subterránea para la evaluación ambiental en el área de influencia de la unidad minera Tucari

Matriz	Normativa de comparación	Modo	Cuerpos de agua	Categoría de comparación
Agua superficial	Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM	Según IGA	Ríos Queullirijahuiri y Margaritani, y quebradas Planta, Margaritani, Apostoloni y quebrada S/N.	Categoría 3
	Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM	Normativa vigente		Categoría 3
Manantiales	Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM	Normativa vigente	Tributan a las quebradas Margaritani y Apostoloni.	Categoría 3
Afloramientos	Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM	Normativa vigente	Tributan a las quebradas Margaritani y Apostoloni.	Categoría 3

Matriz	Normativa de comparación	Modo	Cuerpos de agua	Categoría de comparación
Agua subterránea, a través de piezómetros	Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM	Según IGA (referencialmente)	----	Categoría 3
	Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM	Referencialmente	----	Categoría 3
Agua de subdrenajes	Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM	Normativa vigente	Tributan a las quebradas Planta y Apostoloni.	Categoría 3
Filtraciones	Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM	Normativa vigente	----	----

127. Para efectos de la evaluación, los manantiales están siendo considerados como aguas superficiales, según el Art. 226° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338, que indica:

> Artículo 226°.- De los manantiales.
> Los manantiales como puntos o áreas aflorantes de las aguas subterráneas serán considerados como aguas superficiales para los efectos de evaluación y otorgamientos de derechos de uso de agua, toda vez que para su utilización no se requiere la realización de mecanismo ni obras específicas de extracción.

128. Los afloramientos y subdrenajes, para efectos de la evaluación, también, están siendo considerados como aguas superficiales.

129. En la Tabla 7-5 se presentan los valores de comparación utilizados para la evaluación.

Tabla 7-5. Estándares de calidad y límites máximos permisibles de comparación para la calidad de agua superficial y subterránea para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Parámetros	Unidad	Estándares de calidad				LMP
		D. S. N° 002-2008-MINAM Categoría 3		D.S. N° 004-2017-MINAM Categoría 3		D.S. N° 010-2010-MINAM
		Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Bebidas de animales	D1: riego de vegetales	D2: bebida de Animales	Límite en cualquier momento
Temperatura	°C	----	----	Δ 3	Δ 3	----
pH	Unidad de pH	6,5-8,5	6,5-8,4	6,5-8,5	6,5-8,4	6-9
Conductividad eléctrica	µS/cm	<2000	<=5000	2500	5000	----
Oxígeno disuelto	mg/L	>=4	>5	≥4	≥5	----
Cianuro Wad	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,1	----
Cianuro Total	mg/L	----	----	---	---	1
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	----	----	----	----	50
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	---	---	----
Cloruros	mg/L	100-700	----	500	----	----
Fluoruros	mg/L	1	2	1	----	----

Parámetros	Unidad	Estándares de calidad				LMP
		D. S. N° 002-2008-MINAM Categoria 3		D.S. N° 004-2017-MINAM Categoria 3		D.S. N° 010-2010-MINAM
		Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Bebidas de animales	D1: riego de vegetales	D2: bebida de Animales	Límite en cualquier momento
Bicarbonatos	mg/L	370	----	518	---	----
Carbonatos	mg/L	5	----	----	----	----
Sulfatos	mg/L	300	500	1000	1000	
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	---	---	---
Cromo	mg/L	---	---	0,1	1	---
Cromo hexavalente*	mg/L	0,1	1	---	---	0,1
Aluminio	mg/L	5	5	5	5	----
Arsénico	mg/L	0,05	0,1	0,1	0,2	0,1
Bario	mg/L	0,7		0,7	----	----
Berilio	mg/L	----	0,1	0,1	0,1	----
Boro	mg/L	0,5-6	5	1	5	----
Cadmio	mg/L	0,005	0,01	0,01	0,05	0,05
Calcio	mg/L	200	----	----	----	----
Cobalto	mg/L	0,05	1	0,05	1	----
Cobre	mg/L	0,2	0,5	0,2	0,5	0,5
Hierro	mg/L	1	1	5	---	----
Hierro (disuelto)	mg/L	----	----	----	----	2
Litio	mg/L	2,5	2,5	2,5	2,5	----
Magnesio	mg/L	150	150	----	250	----
Manganeso	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	----
Mercurio	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,01	0,002
Níquel	mg/L	0,2	0,2	0,2	1	----
Plata	mg/L	0,05	0,05	---	----	----
Plomo	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2
Selenio	mg/L	0,05	0,05	0,02	0,05	----
Sodio	mg/L	200	----	----	----	----
Zinc	mg/L	2	24	2	24	1,5

*En muestra no filtrada.

Análisis de datos

130. Los resultados de los parámetros evaluados fueron digitalizados y ordenados en una base de datos (Excel), los que fueron representados en gráficas de barras, para ser comparados con el valor del estándar nacional de calidad ambiental del agua o con el límite máximo permisible.

Medición de caudal

131. Se realizó la medición de caudal, a excepción de 10 puntos (afloramientos de agua polisurgentes, y aguas superficiales por contener secciones muy irregulares). Las mediciones se realizaron bajo las referencias nacionales de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), también se consideró la Guía de prácticas hidrológicas del Organización Metereológica Mundial (ver Tabla 7-6).

Tabla 7-6. Referencias para la medición de caudal empleadas para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

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

7.2 Calidad de sedimento

132. Para determinar la calidad de sedimento se empleó dos referencias para el monitoreo, de los países de México y Colombia, y los resultados fueron comparados, de manera referencial, con los estándares de calidad ambiental canadiense.

Referencias para el monitoreo

133. La evaluación consideró las referencias para el muestreo de sedimento, del Instituto nacional de ecología y cambio climático (INECC-CCA) de México y del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia (ver Tabla 7-7).

Tabla 7-7. Referencias para el monitoreo de sedimento para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

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

Ubicación de puntos de monitoreo

134. Los 27 puntos de monitoreo de sedimento estuvieron ubicados en los puntos de agua. Al igual que la calidad de agua, los resultados son presentados en los tres sectores: quebrada Margaritani (sector I), quebrada Apostoloni (sector II) y río Margaritani y tributarios (sector III). La Tabla 7-8 presenta los sectores y los puntos de monitoreo. En el Anexo B, en el reporte de campo, se detallan las ubicaciones y coordenadas de cada punto de monitoreo.

Tabla 7-8. Sectores para la presentación de los resultados de sedimento de la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Sectores de estudio	Calidad de sedimento		Calidad de agua		
	Cantidad de puntos de monitoreo	Puntos de monitoreo	Zona	Ubicación	Puntos de monitoreo
Sector I: quebrada Margaritani	8	----	Zona I	Parte alta de la quebrada Margaritani	TU-40 y TU-20
		SD-AG-20, SD-TU-21, SD-TU-22, SD-AG-21	Zona II	Parte media de la quebrada Margaritani y quebrada sin nombre 1	AG-20, TU-21, AG-21 y TU-22
		SD-TU-25, SD-TU-24, SD-TU-26 y SD-TU-27	Zona III	Parte baja de la quebrada Margaritani y quebrada sin nombre 2	TU-25, TU-24A, TU-24, TU-26 y TU-27
Sector II: quebrada Apostoloni	9	SD-AG-26, SD-AG-26A, SD-AG-27, SD-TU-05, SD-TU-34, SD-TU-04, SD-AG-30, SD-AG-30P y SD-TU-11.	----	Quebrada Apostoloni	AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30 y TU-11
Sector III: río Margaritani y tributarios	10	SD-TU-28, SD-AG-24 y SD-AG-18	----	Río Margaritani	TU-28, AG-24 y AG-18
		SD-TU-07A-030, SD-TU-07A-060, SD-TU-07A-090, SD-TU-07B-030, SD-TU-38	----	Quebrada Planta	TU-14 y TU-38
		SD-AG-17 Y SD-AG-19	-----	Río Queullirijahuiri	AG-17 y AG-19

Parámetros y métodos de análisis

135. Todas las muestras fueron analizadas por laboratorios acreditados. En la Tabla 7-9 se presenta los cinco parámetros evaluados, el método de análisis empleado por los laboratorios y la cantidad de muestras. En el Anexo B, Reporte de campo, se presenta el detalle.

Tabla 7-9. Parámetros evaluados de sedimento para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Ítem	Parámetros evaluados	Método de análisis	Cantidad
1	Análisis granulométrico	PE-4039. Granulometría por tamizado	25
2	Cianuro total	Electrometría. EPA 9013/SM 4500 CN-C, F Ed 22	10
3	Cromo hexavalente	PP-205. Espectrometría ICP-OES	10

4	Metales totales	Espect ICP-MS. EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	29
5	pH	EPA Method 9045 D, Rev. November 1986.	25

AGQ: AGQ PERÚ SAC. Envirolab: NSF Envirolab SAC.
ICP-MS: Espectroscopía de inducción acoplada a plasma con detector de masas
OES: Espectroscopía de emisión óptico
EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Estándares de comparación

136. Los resultados de los parámetros fueron comparados, referencialmente, con los valores ISQG y PEL, para siete metales: arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, plomo y zinc, de la Guía de Calidad Ambiental para Sedimento en Cuerpos de Agua Dulce de Canadá (*Canadian Environmental Quality Guidelines – Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Fresh wáter, (CCME, 2014*).

137. El valor ISQG (Interim Sediment Quality Guideline) es la concentración por debajo del cual no se esperan efectos biológicos adversos. El valor PEL (Probable Effect Level) es la concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia. En la Tabla 7-10 se presentan los valores de comparación para la evaluación de la calidad de sedimento.

Tabla 7-10. Valores de comparación para la calidad de sedimento para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Parámetro	Unidad	Guía de calidad ambiental para sedimento de Canadá	
		ISQG	PEL
Arsénico	mg/kg	5,9	17
Cadmio	mg/kg	0,6	3,5
Cobre	mg/kg	35,7	197
Cromo	mg/kg	37,3	90
Mercurio	mg/kg	0,17	0,486
Plomo	mg/kg	35	91,3
Zinc	mg/kg	123	315

Fuente: Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water.
Donde: mg/kg MS significa miligramo por kilogramo en materia seca.

Análisis de datos

138. Los resultados de los parámetros evaluados fueron digitalizados y ordenados en una base de datos (Excel), los que fueron representados a través de gráficas de barras para ser comparados con los valores ISQG y PEL de la Guía de Calidad Ambiental para Sedimento en Cuerpos de Agua Dulce de Canadá.

7.3 Calidad de suelo

139. Para determinar la calidad del suelo, en las áreas establecidas, se realiza el muestreo en seis áreas de potencial interés y en dos áreas de nivel de fondo. Se empleó guías y manuales nacionales, del Ministerio del Ambiente del Perú.

Referencias para el monitoreo

140. Se utilizó la Guía para muestreo de suelos, la Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos y el Manual de lineamientos y procedimientos para

la elaboración y evaluación de informes de identificación de sitios contaminados (ver Tabla 7-11).

Tabla 7-11. Referencias para el muestreo de calidad de suelo en áreas de potencial interés y niveles de fondo para la evaluación ambiental de la UM Tucari

Autoridad emisora	País	Dispositivo legal	Referencia	Año	Sección
Ministerio del Ambiente (MINAM)	Perú	R.M. N° 085-2014-MINAM	Guía para muestreo de suelos	2014	Sección 1.3. Tipos de muestreo, sección 5. Determinación de puntos de muestreo y anexo N° 2 del documento
Ministerio del Ambiente (MINAM)	Perú	R.M. N° 085-2014-MINAM	Guía para la elaboración de Planes de descontaminación de suelos	2014	Sección 1. Fase de identificación
Ministerio del Ambiente (MINAM)	Perú	----	Manual de lineamientos y procedimientos para la elaboración y evaluación de informes de identificación de Sitios Contaminados.	2015	Parte A del manual

Determinación de puntos de identificación en áreas de potencial interés

141. Antes de la determinación de puntos de identificación se revisó la información histórica y se inspeccionó las áreas de potencial interés (visita de reconocimiento). El muestreo planteado fue sistemático estratificado y a criterio del evaluador. Cada punto fue georreferenciado con el navegador terrestre de posicionamiento (*GPS*, en inglés *Global Positioning System*).

142. Se estableció seis áreas de potencial interés en el área de influencia de la UM Tucari. Dos áreas de potencial interés (API-3A y API-3B) se ubican en la quebrada Margaritani (Sector I). Cuatro áreas de potencial interés (API-1, API2, API-4 y API-5) ubicados en la quebrada Apostoloni (Sector II). Todas las áreas se ubican en áreas contiguas al depósito de desmonte Norte, al presunto material de desmonte (ampliación del depósito) y a la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.

143. Las muestras fueron tomadas a tres profundidades (0,30, 0,60 y 0,90 m). Los tres últimos dígitos del código de la muestra indica la profundidad. La Tabla 7-12 presenta la ubicación de las áreas, y en el Anexo B se muestra el reporte de campo que detalla las ubicaciones y coordenadas de cada punto de muestreo.

Tabla 7-12. Ubicación de las áreas de potencial interés y puntos de muestreo para la evaluación de la calidad de suelo de la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Sectores	Áreas de potencial interés (API)	Ubicación	Cantidad de puntos de muestreo	Puntos de muestreo
Sector I: quebrada Margaritani.	API-3A	Ubicada en áreas aledañas de la quebrada sin nombre 1.	7	TU-SU-42-060, TU-SU-43-030, TU-SU-44-060, TU-SU-45-060, TU-SU-46-030, TU-SU-47-030 y TU-SU-48-030.
	API-3B	En la margen izquierda de la quebrada Margaritani. Áreas aledañas a la Planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-01.	8	TU-SU-36-030, TU-SU-37-030, TU-SU-37-060, TU-SU-38-030, TU-SU-39-030, TU-SU-40-030, TU-SU-40-060 y TU-SU-41-030.
Sector II: quebrada Apostoloni	API-1	En la margen derecha de la quebrada Apostoloni. Áreas aledañas a la Planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.	12	TU-SU-01-030, TU-SU-02-030, TU-SU-02-060, TU-SU-02-090, TU-SU-03-060, TU-SU-04-030, TU-SU-04-060, TU-SU-05-030, TU-SU-05-060, TU-SU-06-030, TU-SU-07-030 y TU-SU-07-060.
	API-2	En la margen derecha de la quebrada Apostoloni. Áreas aledañas a la Planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.	7	TU-SU-08-030, TU-SU-08-060, TU-SU-09-090, TU-SU-10-030, TU-SU-11-030, TU-SU-12-030 y TU-SU-12-060.
	API-4	En la margen derecha de la quebrada Apostoloni. Áreas aledañas a la Planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.	7	TU-SU-19-030, TU-SU-19-060, TU-SU-20-030, TU-SU-21-030, TU-SU-22-030, TU-SU-23-030 y TU-SU-32-030.
	API-5	En la margen izquierda de la quebrada Apostoloni. Áreas aledañas a la Planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.	14	TU-SU-24-060, TU-SU-25-030, TU-SU-26-030, TU-SU-27-060, TU-SU-28-030, TU-SU-29-030, TU-SU-29-060, TU-SU-30-030, TU-SU-30-060, TU-SU-31-030, TU-SU-33-030, TU-SU-34-030, TU-SU-34-060 y TU-SU-35-060.

Determinación de puntos de muestreo para niveles de fondo

144. El muestreo para nivel de fondo se realizó en áreas contiguas a las áreas de estudio con similares características morfológicas, geológicas, climáticas y vegetación (tal como lo detalla la Guía para muestreo de suelos). Se planteó un modelo sistemático y aleatorio estratificado.

145. La distribución de puntos fue uniforme, ubicados dentro de la misma zona. La muestra obtenida fue una mezcla compuesta, que resultó de la mezcla, como mínimo, de cuatro submuestras obtenidas de un recorrido en "zigzag"[15] cada 25 m aproximadamente (ver Figura 7-2). Se evaluarán dos áreas de nivel de fondo, de 14 y 16 muestras respectivamente (ver Tabla 7-13).

[15] Guía para Muestreo de Suelos – MINAM

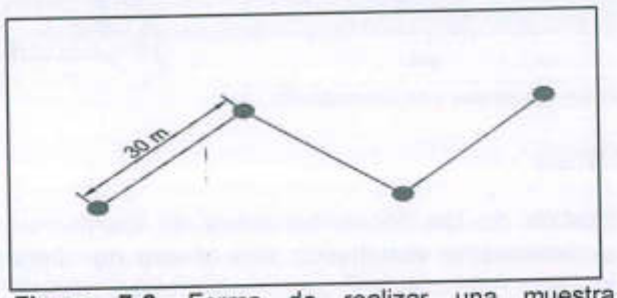


Figura 7-2. Forma de realizar una muestra compuesta para la determinación de los niveles de fondo en zigzag.

Tabla 7-13. Ubicación de las áreas de nivel de fondo y de las muestras para la evaluación de la calidad de suelo de la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Áreas de nivel de fondo	Ubicación	Cantidad de muestras	Muestras
NF1	Frente a la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, margen izquierda de la quebrada Apostoloni	14	NF1-1-030, NF1-1-060, NF1-2-030, NF1-2-060, NF1-3-060, NF1-3-090, NF1-4-060, NF1-4-090, NF1-5-030, NF2-9-030, NF2-9-060, NF2-10-030, NF2-10-060 y NF1-5-060.
NF2	A la margen derecha de la quebrada Margaritani. Frente a la ampliación del depósito de desmonte Norte	16	NF2-1-030, NF2-1-060, NF2-2-030, NF2-2-060, NF2-3-030, NF2-3-060, NF2-4-030, NF2-4-060, NF2-5-030, NF2-5-060, NF2-6-030, NF2-6-060, NF2-7-030, NF2-7-060, NF2-8-030 y NF2-8-060.

Parámetros y métodos de análisis

146. Los parámetros evaluados se seleccionaron en función de la actividad del administrado, minería, y los contemplados en los Estándares de calidad ambiental para suelo. Todas las muestras fueron analizadas en laboratorios acreditados. La Tabla 7-14 presenta los 10 parámetros evaluados, los métodos de análisis empleados por los laboratorios y la cantidad. En el Anexo B, Reporte de campo, se encuentra el detalle.

Tabla 7-14. Parámetros y métodos de análisis de suelo para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Ítem	Parámetros	Método de análisis	Cantidad
1	Materia orgánica	Gravimetría. PEC-012.	8
2	Textura	PEC-018. Densitometría	4
3	Cianuro libre	Electrometría. EPA Method 9013A. Rev.1-2004/SM 4500 CN^-. F.	3
4	Metales totales	Espect ICP-MS. EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	89
5	Cromo hexavalente	PP-205. Espectrometría ICP-OES	17
6	Cianuro total	Electrometría. EPA 9013/SM 4500 CN-C, F Ed 22.	3
7	Extracción secuencial de metales por la metodología de Tessier	PE-4421. Espectrometría ICP-OES	1
9	Caracterización de suelo	---	2

Ítem	Parámetros	Método de análisis	Cantidad
10	pH	EPA Method 9045 D, Rev. November 1986.	63

AGQ: AGQ Perú SAC. Envirolab: NSF Envirolab SAC.

Niveles de fondo

147. La determinación de las concentraciones de los niveles de fondo se realiza mediante el tratamiento estadístico con el uso del software libre ProUCL 5.0 desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, 2013).

148. Un aspecto muy importante a considerar en el tratamiento estadístico de los datos es el detectar y evaluar la presencia de valores anómalos dentro del conjunto de datos, ya que estos pueden afectar en la determinación de los valores de fondo, por otro lado, es muy común que en muestras ambientales se reporten concentraciones de metales por debajo del límite de cuantificación del método de análisis de laboratorio para cada elemento, representando una dificultad al momento de tratar los datos en conjunto.

149. Los valores anómalos o atípicos son mediciones del conjunto de una muestra que son extremadamente grandes o pequeños y que pudiera no tener una relación con el resto de datos recogidos. El efecto que surge de incluir estos valores anómalos, en un conjunto de datos, es que pueden distorsionar los test estadísticos utilizados para la determinación de valores de fondo (EPA, 2013).

150. Estos valores anómalos pueden ser originados por errores sistemáticos en la etapa de muestreo, en el análisis químico de las muestras o representar valores de otra población de acuerdo con Diamond *et al.* (2009). El propósito de este análisis es eliminar, el efecto de este tipo de posibles errores, en la estimación de las concentraciones de fondo.

151. Con el fin de evitar la presencia de concentraciones anómalas, que puedan no tener relación con el resto de datos recogidos, se realiza un tratamiento estadístico de los valores anómalos respecto al conjunto de la base de datos analíticos, desde un punto de vista univariante.

152. Para esta evaluación se calculó, a través del análisis estadístico, los valores de nivel de fondo y referencia para 35 elementos químicos. Se consideró, además, la profundidad de las muestras (0-0,3 m y 0,3-0,6 m), y el tipo de suelo: bofedal y ladera de montaña. Los valores de nivel de fondo y referencia, en algunos casos, no fueron determinados, debido a que las concentraciones de metales se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando el 30% del total de las muestras.

Estándares de comparación para las áreas de potencial interés

153. Los resultados fueron comparados con los valores de los estándares nacionales de calidad ambiental para suelos de uso industrial (Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM), asimismo, los resultados fueron comparados con los valores de nivel de fondo y nivel de referencia calculados. En la Tabla 7-15 se presentan los valores de comparación utilizados para la evaluación.

Tabla 7-15. Valores de comparación para la calidad de suelo para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Parámetros	Unidad	Estándares de calidad D. S. N° 011-2017-MINAM Suelo Industrial
Cianuro libre	mg/kg MS	8
Arsénico	mg/kg MS	140
Bario total	mg/kg MS	2000
Cadmio total	mg/kg MS	22
Cromo VI	mg/kg MS	1,4
Mercurio total	mg/kg MS	24
Plomo total	mg/kg MS	800

Análisis de datos

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

155. Los resultados de los parámetros evaluados, en las áreas de potencial interés, fueron digitalizados y ordenados en hojas de datos Excel, para ser comparados con el valor del nivel de fondo y nivel de referencia.

7.4 Caracterización de componentes mineros

156. La caracterización de componentes mineros (caracterización geoquímica) permite conocer la concentración de metales, las zonas de generación de acidez, la biodisponibilidad y la susceptibilidad a procesos de lixiviación. Para la caracterización se utilizó referencia del Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile.

Referencias para el monitoreo

157. La Tabla 7-16 muestra la referencia para la caracterización geoquímica del depósito de desmonte Norte de la UM Tucari, identificado como fuente potencial de contaminación.

Tabla 7-16. Referencia para la caracterización geoquímica para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

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

Ubicación de puntos de monitoreo

158. La determinación de los puntos de monitoreo para los componentes mineros se realizó según los lineamientos de la Guía metodológica para la estabilidad química de faenas e instalaciones mineras, además, se consideró la ubicación de los afloramientos.

159. La Tabla 7-17 presenta la distribución de muestras en los dos componentes mineros evaluados (depósito de desmonte Norte[16], y tajo Tucari), y en el presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte)[17]. En el Anexo B, en el reporte de campo, se presenta el detalle.

Tabla 7-17. Sector evaluado y puntos de monitoreo para la caracterización geoquímica para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Ítem	Sector evaluado	Cantidad de muestras	Puntos de muestreo
1	En el depósito de desmonte Norte	9	CMBN-01, CMBN-02, CMBN-03, CMBN-04, CMBN-05, CMBN-06, CMBN-07, CMBN-08 y CMBN-09.
2	En el presunto material de desmonte ubicado en la ampliación del depósito de desmonte	3	CMB10-01, CMB10-02 y CMB10-03
3	En el tajo Tucari	2	CMTT-01 y CMTT-02.

Parámetros a analizar

160. Los parámetros analíticos considerados para la caracterización geoquímica están detallados en la Tabla 7-18. En el Anexo B, Reporte de campo, se presenta el detalle.

Tabla 7-18. Parámetros evaluados en los componentes mineros para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Ítem	Parámetros evaluados	Método de análisis	Cantidad
1	ABA	Azufre total: PE-4408. Análisis elemental; Fizz rating: PE-4409. Inspeccción visual; pH pasta: PE-4416. Electrometría; Potencial de acidez máximo (MPA): PE-4407. Calculado; Potencial de neutralización neto (NNP): PE-4407i Calculado; Potencial de neutralización Sobek: PE-4402. Volumetría; Ratio potencial de neutralización (RNP): PE-4407. Calculado; Sulfato total: PE-4005. Análisis elemental; y Sulfuro total: PE-4016. Análisis elemental	8
2	Análisis mineralógico	Determinación semicuantitativa. Difracción de rayos X (DRX)	4
3	Cromo hexavalente	PP-205. Espectrometría ICP-OES	3
4	Ensayos dinámicos (SPLP)	PE-4412 PE SPLP. Espectrometría ICP-OES	4
5	Extracción secuencial de metales por la metodología de Tessier	PE-4421. Espectrometría ICP-OES	9

[16] El nombre del componente "depósito de desmonte" es equivalente a "botadero de desmonte".

[17] Ubicación del componente tomado del instrumento de gestión ambiental. Resolución Directoral N°501-2014-MEM-DGAAM. Modificación del estudio de impacto ampliación de operaciones por ampliación de Pad 3 y botadero de desmonte del proyecto Tucari. Aprobado el 02 de octubre de 2014.

6	Metales totales	EPA Método 200.8. Espectrometría ICP-MS	14

AGQ: AGQ Perú SAC. Bizalab: Bizalab SAC. J. Ramón: J. Ramón del Perú SAC.
ABA – Acid Base Accounting.
SPLP – Synthetic Precipitation Leaching Procedure.

Análisis de datos

161. Para caracterizar la composición química, mineralógica, potencial generación de acidez y biodisponibilidad de los metales presentes, en el depósito de desmonte Norte, además del tajo Tucari y el presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), se evaluaron los resultados de metales totales, análisis mineralógico, prueba estática de balance ácido-base (ABA) y extracción secuencial mediante la metodología de Tessier. La Tabla 7-19 presenta la distribución de puntos según estudio.

Tabla 7-19. Parámetros evaluados en los componentes mineros para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Ítem	Sector evaluado	Estudio	Cantidad de muestras	Muestras
1	En el depositó de desmonte Norte	Metales totales	9	CMBN-01, CMBN-02, CMBN-03, CMBN-04, CMBN-05, CMBN-06, CMBN-07, CMBN-08 y CMBN-09.
		Análisis mineralógico	2	CMBN-01 y CMBN-08
		Prueba ABA	4	CMBN-01, CMBN-03, CMBN-06 y CMBN-08
		Prueba SPLP	2	CMBN-01 y CMBN-08
		Metodología de Tessier	4	CMBN-01, CMBN-03, CMBN-06 y CMBN-08
2	En el área del presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte)	Metales totales	3	CMB10-01, CMB10-02 y CMB10-03
		Análisis mineralógico	1	CM10-01
		Prueba ABA	2	CMB10-01 y CMB10-03
		Prueba SPLP	1	CMB10-01
		Metodología de Tessier	3	CMB10-01, CMB10-02 y CMB10-03
3	En el tajo Tucari	Metales totales	2	CMTT-01 y CMTT-02
		Análisis mineralógico	1	CMTT-01
		Prueba ABA	2	CMTT-01 y CMTT-02
		Prueba SPLP	1	CMTT-01
		Metodología de Tessier	2	CMTT-01 y CMTT-02

7.5 Caracterización geológica

162. Para describir la geología local (mapeo geológico) en la UM Tucari se consideró las áreas de potencial interés, los afloramientos de agua y filtraciones (relacionados con los componentes mineros de la UM Tucari), además, las unidades litoestratigráficas y litológicas, las alteraciones, mineralización y estructuras geológicas como fallas, pliegues, fracturas, contactos, dirección de buzamiento.

Referencias para el mapeo geológico

163. Para el mapeo geológico se consideró los estándares del servicio geológico del Perú, Colombia y Estados Unidos, y las recomendaciones mencionadas en las guías y manuales internacionales (ver Tabla 7-20).

Tabla 7-20. Referencias para el mapeo geológico para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari.

Autoridad emisora / autor	País	Dispositivo legal	Referencia	Año
Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET)	Perú	—	Manual de estándares de cartografía para la digitalización de los mapas geológicos CGN a escala 1:100 000	2016
Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, en inglés *United States Geological Survey)*	E.E.U.U.	—	FGDC Digital Cartographic Standard for Geological Map Symbolización	2006
Servicio Geológico Colombiano (INGEOMINAS)	Colombia	—	Estándares cartográficos y de manejo de información gráfica para mapas geológicos	2001
Richard J. Lisle, Peter Brabham, y John Barnes	Reino unido	—	Basic Geological Mapping	2011
Richard J. Lisle	Reino unido	—	Geological Structures and Maps	2004
Angela L. Coe, Tom W. Argles, David A. Rothery y Robert A. Spicer	Reino unido	—	Geological field tecniques-2ª	2009

Ubicación de la caracterización geológica

164. Para la ubicación del mapeo geológico se consideró la información geológica mencionada en los instrumentos de gestión ambiental del administrado, las áreas de influencia directa e influencia ambiental, la información regional del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), la ubicación de los puntos de monitoreo de agua y sedimento. Las áreas de nivel fondo, también, fueron considerados para la ubicación.

165. Para el análisis litológico y estructural se consideró tres sectores, que estan asociados a los afloramientos y áreas de potencial interés de esta evaluación. La Tabla 7-21 indica los sectores y zonas considerados para cada estudio.

Tabla 7-21. Sectores considerados para la caracterización geológica para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Ítem	Estudio y análisis		Sectores	Área del estudio
1	Litoestratigrafía local	Columna estratigráfica local y mapa geológico local	Sector I, II y III	En el área de influencia de la UM Tucari
2	Rocas subvolcánicas y mineralización		Sector I, II y III	En el área de influencia de la UM Tucari
3	Análisis estructural		Sector I, II y III	En el área de influencia de la UM Tucari
4	Análisis litológico y estructural		Sector I: Margaritani	Depósito de desmonte Norte
			Sector II: Apostoloni	Zonas aledañas a la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, cantera Paco Paco, y el presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte).

Medición y análisis de datos

166. Las mediciones y las descripciones macroscópicas se realizaron *in situ* en los afloramientos rocosos, los que fueron plasmados en un mapa topográfico a escala 1:10 000.

167. Los resultados obtenidos fueron digitalizados a través del software ArcGis versión 10.3, plasmados en un mapa geológico local a escala 1:20 000 y en secciones geológicas (depósito de desmonte Norte, la cantera Paco Paco, el presunto material de desmonte y la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02).

7.6 Prospección geofísica

168. Para el cumplimiento del objetivo planteado en el presente estudio, se optó por realizar la prospección geofísica por el método de "tomografía geoeléctrica" debido a su amplia gama de aplicaciones, sobre todo con fines medioambientales.

Referencias para la prospección geofísica

169. Para la realización del trabajo de campo se ha empleado el método geoeléctrico de resistividades 2D y 3D, para 2D el arreglo es polo dipolo y para 3D el arreglo es polo dipolo lateral offset, en su modalidad de tomografía eléctrica. Este método se basa en la implantación de electrodos a lo largo de perfiles, con una separación que viene condicionada por el grado de resolución, la profundidad y los objetivos que se pretendan cubrir, de tal modo que, a menor separación mayor resolución y a mayor separación mayor profundidad.

Ubicación de las líneas tomográficas

170. En la prospección geofísica se realizó el trazado de 18 líneas tomográficas distribuidas en el depósito de desmonte Norte, el presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), y en áreas aledañas a la planta de

tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, que se detallan en la Tabla 7-22. En el Anexo G, se detallan las ubicaciones y coordenadas de cada línea tomográfica.

Tabla 7-22. Sectores y líneas tomográficas considerados para la prospección geofísica para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

Sectores	Componente o actividad minera asociada	Área de estudio	Cantidad de líneas tomográficas	Líneas tomográficas
Sector I (Margaritani)	Depósito de desmonte Norte	Margen derecha de la quebrada Margaritani hasta el depósito de desmonte Norte incluyendo la quebrada sin nombre 1*.	7	L-100, L0, L100, L200, L300, L400, L500
		Abarca la quebrada sin nombre 2* hasta el depósito de desmonte	4	L600, L700, L800 y L900
Sector II (Apostoloni)	Áreas aledañas a la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02	Desde el presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) hasta la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni. Abarca el "wetland" del punto de control PS-02 (planta de tratamiento de aguas ácidas) y la cantera Paco Paco	7	L1000, L1100, L1200, L1300, L1400, L1500 y L1600

* Nombre asignado a los cuerpos de agua por el OEFA en este informe.

Parámetros y métodos de análisis

171. Los parámetros medidos en campo son la resistividad, que es almacenada en un receptor del resistivímetro.

Herramientas y equipos

172. Los equipos utilizados para el trabajo en campo para el estudio de tomografía geoeléctrica se muestran en el Anexo G.

Procesamiento de datos

173. El análisis de los resultados está compuesto por dos etapas, la primera una revisión de los datos y la segunda un proceso de inversión que nos da como resultado la obtención de los perfiles eléctricos.

a. Revisión de datos

174. En esta etapa se validan los datos y se eliminan valores incoherentes o ruidos generados por factores externos como: malas conexiones y errores de valores de intensidad. Se validan los valores de diferencias de potencial mayores a 0,1 mv.

b. Proceso de inversión

175. Para este proceso se utiliza el Software RES2DINV, de la empresa GEOTOMO. El programa utiliza técnicas y métodos numéricos relacionados a procesos de inversión para producir un modelo 2D.

176. La base de datos previamente validada y empleada para la generación de pseudo-secciones (perfiles geoeléctricos) será exportada a un formato específico para el proceso de inversión, en el cual se transforman las resistividades aparentes obtenidas de la salida de campo, a valores de resistividad real, obteniendo de esta manera, una solución más precisa para las anomalías determinadas.

7.7 Hidroquímica

177. Para el análisis hidroquímico se utilizó el diagrama de Ficklin, basado en la suma de metales disueltos (Zn, Cu, Cd, Pb, Co y Ni) y pH, para el agua de la quebrada Margaritani, tributarios, manantiales y afloramientos circundantes al depósito de desmonte Norte (Sector I), de la quebrada Apostoloni, manantiales y afloramientos (Sector II), del río Margaritani y sus tributarios (Sector III), además de filtraciones (efluentes) y el agua residual industrial. No se consideró las aguas subterráneas (subdrenajes y puntos en piezómetros).

8. RESULTADOS Y ANÁLISIS

178. Con la finalidad de tener una mejor interpretación de los resultados obtenidos, de la evaluación de calidad de agua, sedimento, suelo y estudios especializados, los resultados son presentados en tres sectores: Sector I, II y III, ubicados en la microcuenca del río Margaritani (ver Figura 8-1).

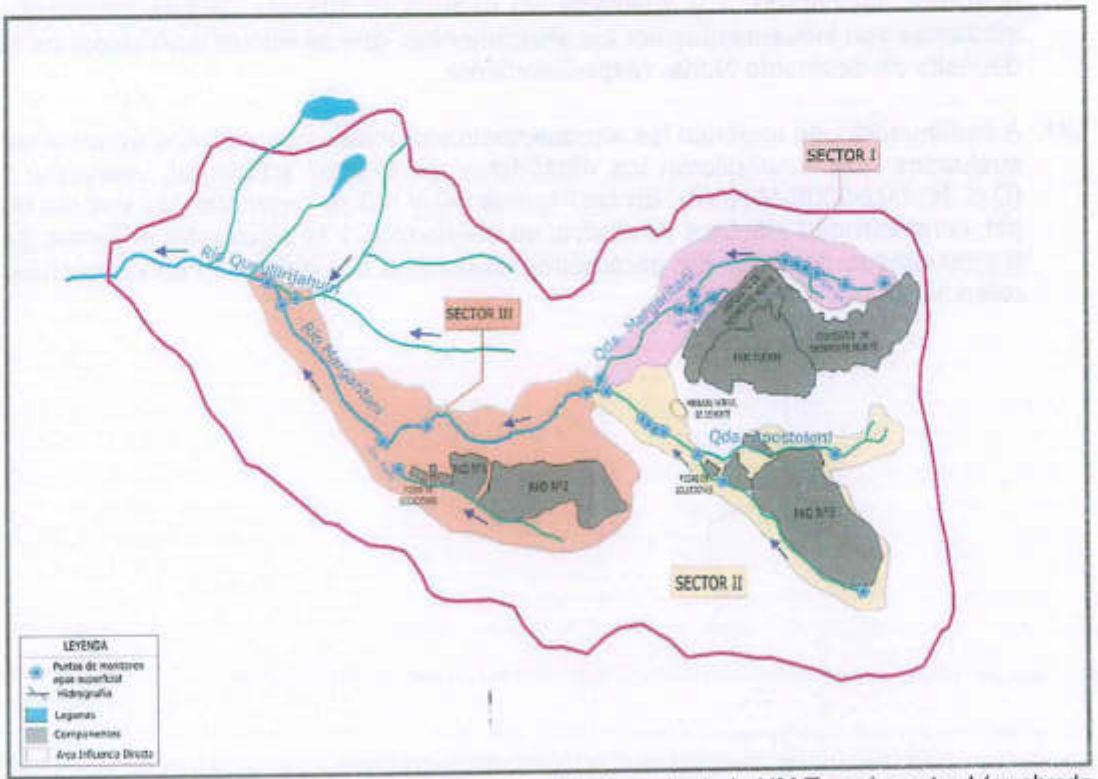


Figura 8-1. Distribución de sectores en el área de influencia de la UM Tucari: sector I (quebrada Margaritani), sector II (quebrada Apostoloni) y sector III (río Margaritani y Tributarios).

179. Para la delimitación de los sectores se consideró los cuerpos de agua existentes: quebradas Margaritani, Apostoloni, y río Margaritani, además, la ubicación de las fuentes potenciales de contaminación (principales componentes mineros y vertimientos asociados) de la actividad minera.

180. Los resultados fueron comparados con la normativa establecida en los instrumentos de gestión ambiental del administrado y con la normativa vigente, también, con la normativa internacional, usada de forma referencial, según corresponda.

8.1 Comparación de resultados con los estándares aprobados en el Instrumento de Gestión Ambiental de la UM Tucari

8.1.1 Calidad de agua superficial

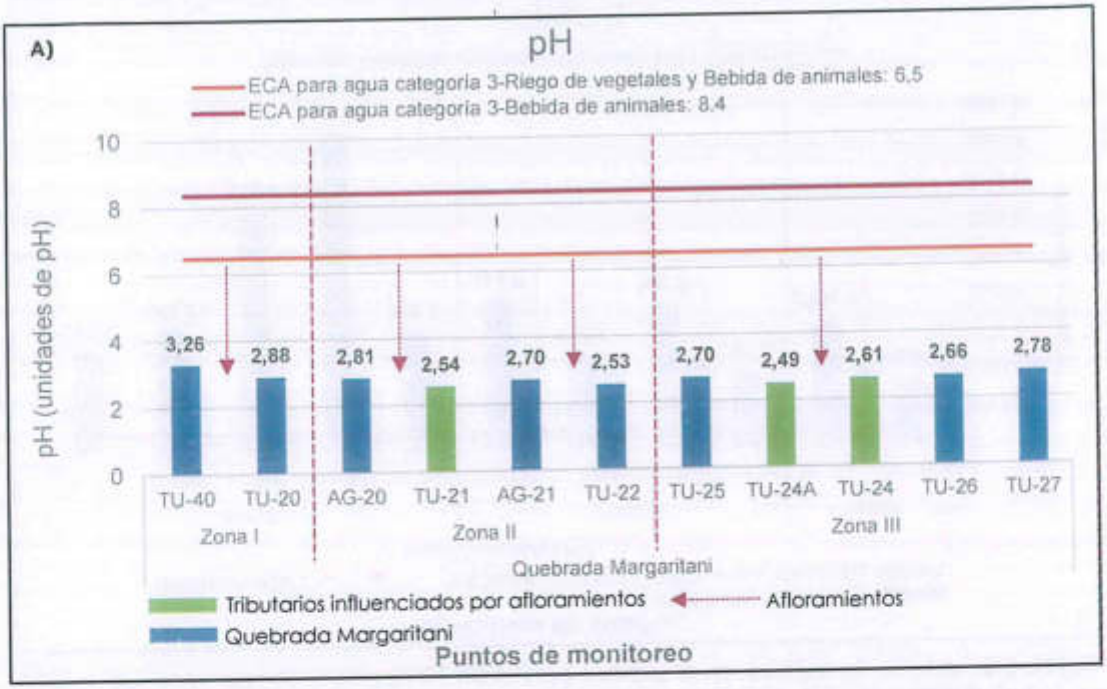
181. Según la Resolución Directoral N° 501-2014-MEM/DGAAM[18], del administrado, los resultados de calidad de agua superficial son comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

8.1.1.1 Sector I: Margaritani

182. El sector I comprende 11 puntos de monitoreo que corresponden a la parte alta, media y baja de la quebrada Margaritani (TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26 y TU-27), incluye, los puntos ubicados en sus tributarios: quebradas sin nombre 1 (TU-21) y sin nombre 2 (TU-24A y TU-24). Cabe indicar, que para efecto del informe las quebradas tributarias, están siendo nominadas como: quebrada sin nombre 1 y quebrada sin nombre 2; además, dichas quebradas tributarias son influenciadas por los afloramientos, que se encuentran próximos al depósito de desmonte Norte, respectivamente.

183. A continuación, se exponen las representaciones gráficas de aquellos parámetros evaluados que incumplieron los estándares de calidad ambiental, categoría 3 (D.S. N° 002-2008-MINAM). En las Figuras 8-2 y 8-3 se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica y sulfatos; en el Anexo A.1 se encuentra el detalle de los resultados de todos los parámetros evaluados comparados con el estándar referido.

[18] Resolución Directoral N°501-2014-MEM-DGAAM, Modificación del estudio de impacto ampliación de operaciones por ampliación de Pad 3 y botadero de desmonte del proyecto Tucari, aprobado el 02 de octubre de 2014.



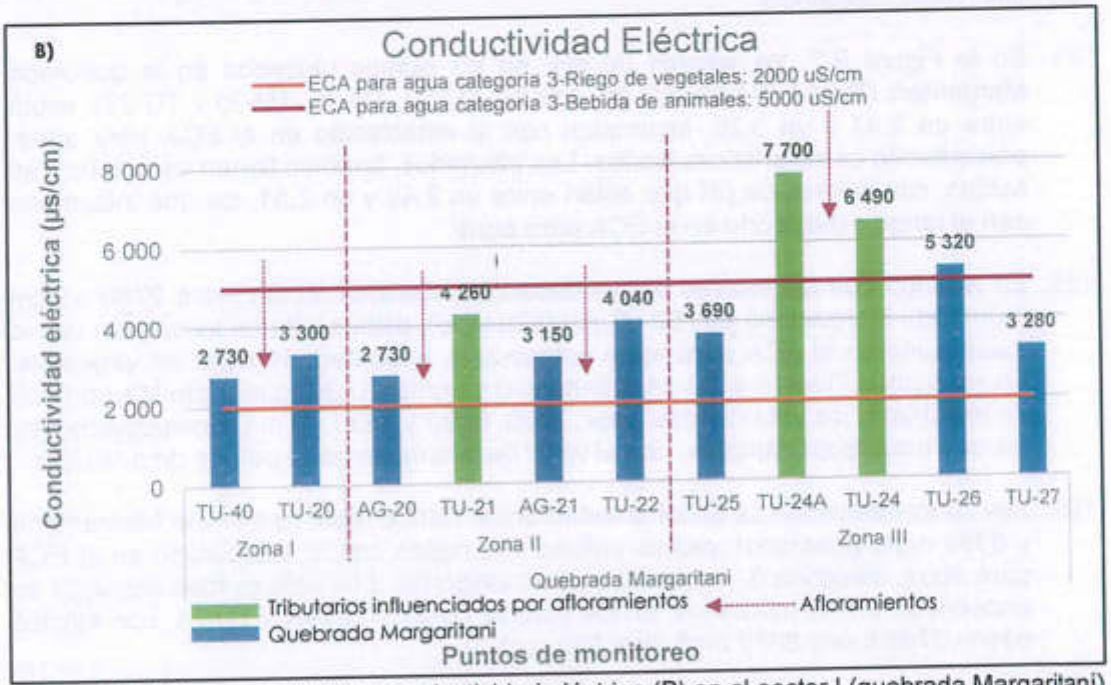


Figura 8-2. Valores de pH (A) y conductividad eléctrica (B) en el sector I (quebrada Margaritani) comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

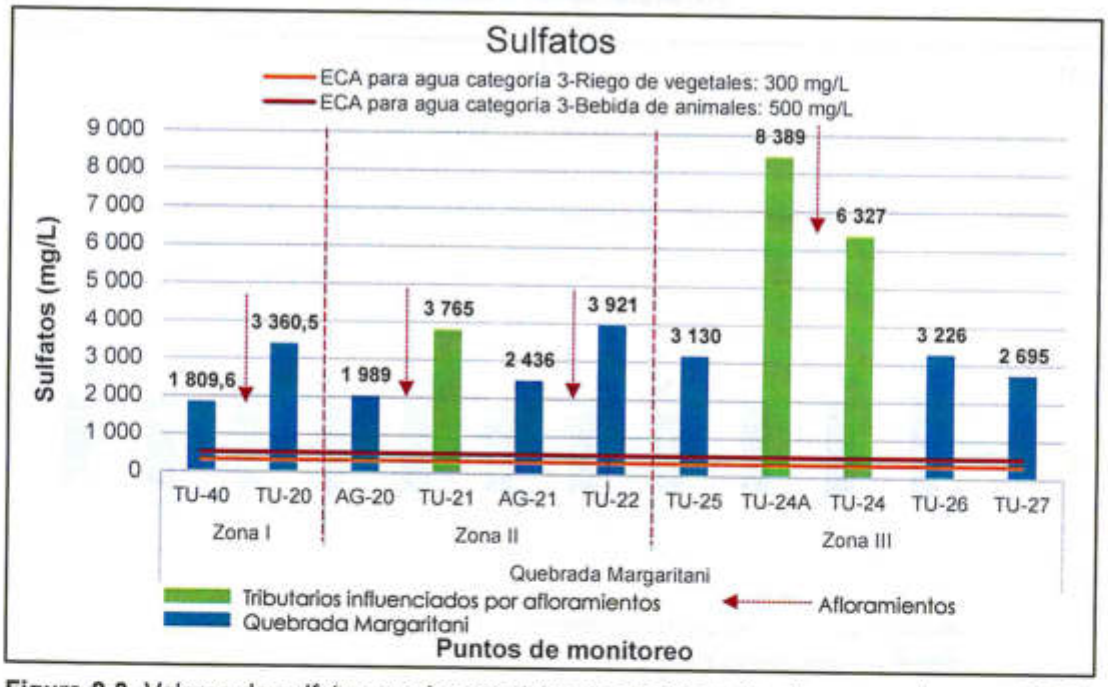


Figura 8-3. Valores de sulfatos en el sector I (quebrada Margaritani) comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

184. En la Figura 8-2, los valores de pH, en los puntos ubicados en la quebrada Margaritani (TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26 y TU-27), están entre un 2,53 y un 3,26, incumplen con lo establecido en el ECA para agua, presentando características ácidas. Los tributarios, también tienen características ácidas, con valores de pH que están entre un 2,49 y un 2,61, los que incumplen con el rango establecido en el ECA para agua.

185. En relación con los valores de conductividad eléctrica, están entre 2730 µS/cm (quebrada Margaritani) y 7700 µS/cm (tributario), dichos valores incumplen con lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategoría riego de vegetales. En los puntos TU-24A y TU-24 (tributarios) y punto TU-26 (quebrada Margaritani) se registraron los valores más altos: 7700, 6490 y 5320 µS/cm, respectivamente, los que incumplen, también, con el valor de la subcategoría bebida de animales.

186. Las concentraciones de sulfatos están entre 1809,6 mg/L (quebrada Margaritani) y 8389 mg/L (tributario), dichos valores incumplen con lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, para las dos subcategorías. Los valores más elevados se encuentran en los tributarios, en los puntos TU-21, TU-24A y TU-24, con valores desde 3765 hasta 8389 mg/L (ver Figura 8-3).

187. En las siguientes figuras se presentan los resultados de las concentraciones de metales que tienen valores elevados (por encima del estándar).

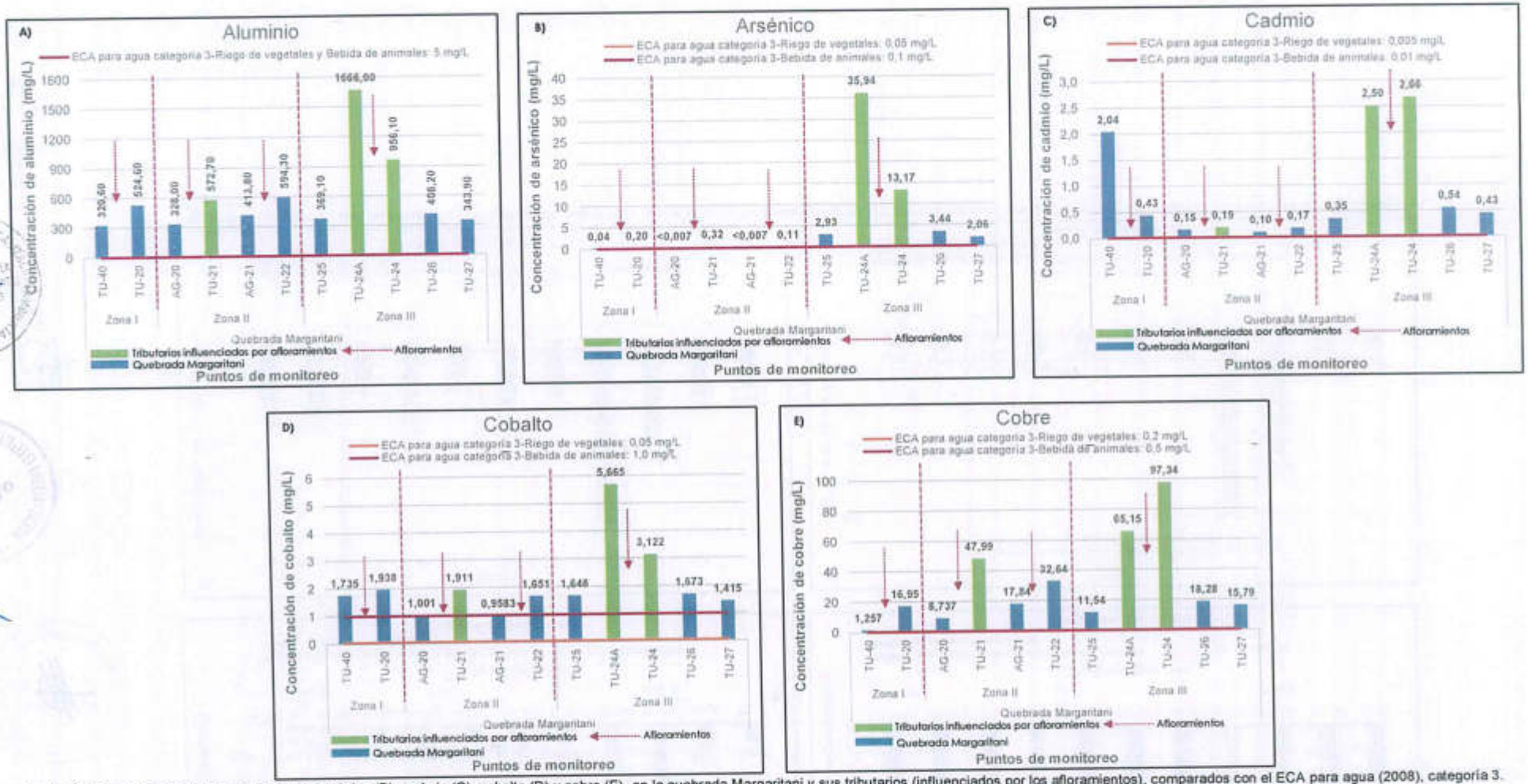


Figura 8-4. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D) y cobre (E), en la quebrada Margaritani y sus tributarios (influenciados por los afloramientos), comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

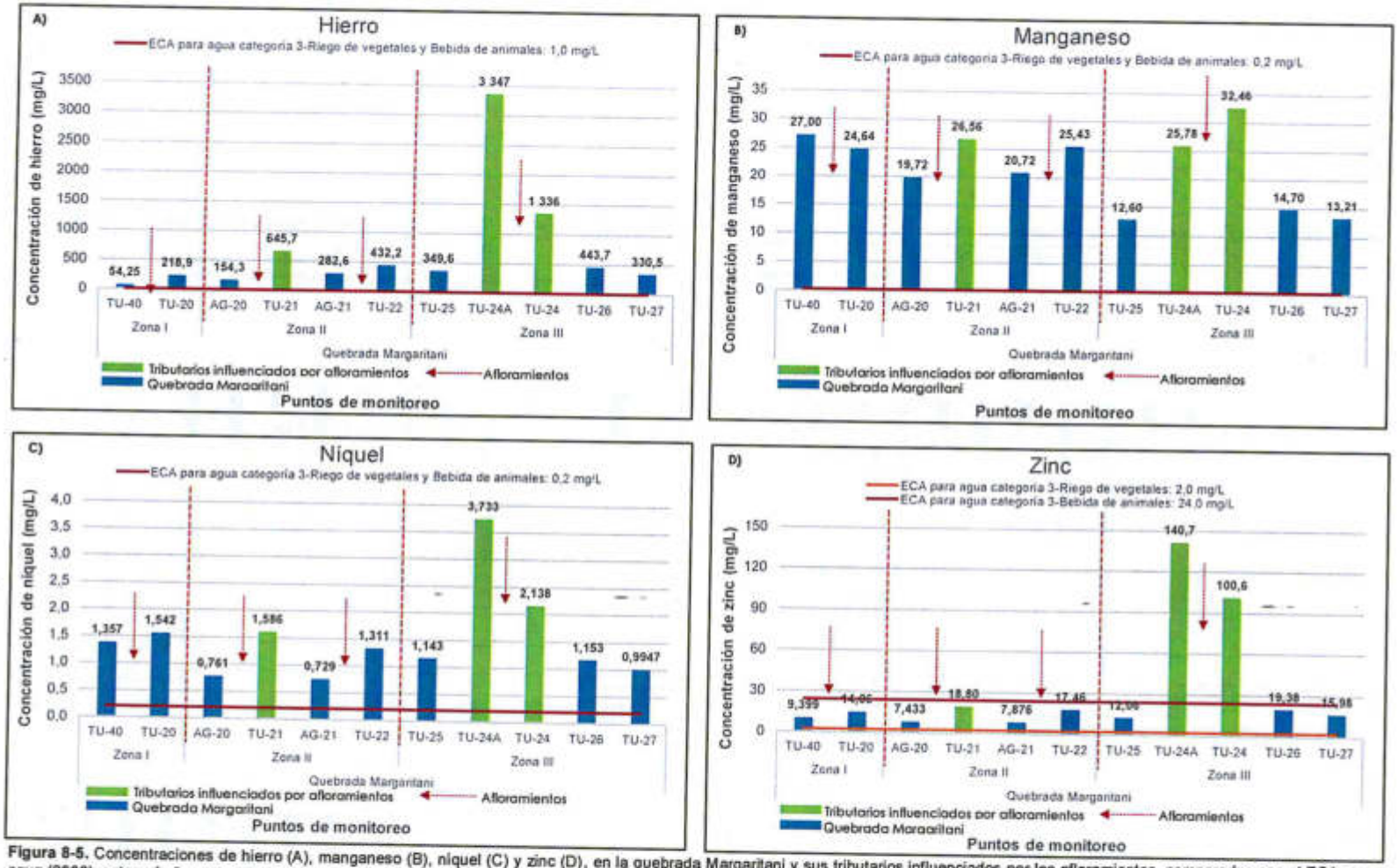


Figura 8-5. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C) y zinc (D), en la quebrada Margaritani y sus tributarios influenciados por los afloramientos, comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

188. En las Figuras 8-4 y 8-5, en la quebrada Margaritani y sus tributarios, las concentraciones de aluminio, cadmio y cobre están entre 320,60 y 1666,0 mg/L; 0,1 a 2,66 mg/L y 1,257 hasta 97,34 mg/L, respectivamente. Dichos valores, para los tres metales, incumplieron ampliamente con lo establecido en el ECA para agua categoría 3, en las subcategorías riego de vegetales y bebida de animales.

189. Los valores de arsénico, en la quebrada Margaritani, están entre <0,007 y 3,44 mg/L, incumplen con el estándar, en los puntos TU-22, TU-25, TU-26 y TU-27 con 0,11 mg/L; 2,93 mg/L; 3,44 mg/L; y 2,06 mg/L, respectivamente, ubicados aguas abajo del aporte de los tributarios y los afloramientos.

190. Los valores de arsénico encontrados en los tributarios son: 0,32 mg/L; 35,94 mg/L y 13,17 mg/L, para los puntos TU-21, TU-24A y TU-24, respectivamente, encontrándose los mayores valores en estos dos últimos puntos de monitoreo, los que incumplen con lo establecido en la norma de comparación.

191. Con relación al metal cobalto, en la quebrada Margaritani y sus tributarios, se encuentran concentraciones que están entre 0,9583 y 5,665 mg/L. Dichos valores incumplen con lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, subcategorías riego de vegetales y bebida de animales, a excepción del punto de monitoreo AG-21 que presentó una concentración de cobalto de 0,9583 mg/L. Los mayores valores de cobalto se encuentran en los tributarios, en los puntos TU-21, TU-24A y TU-24.

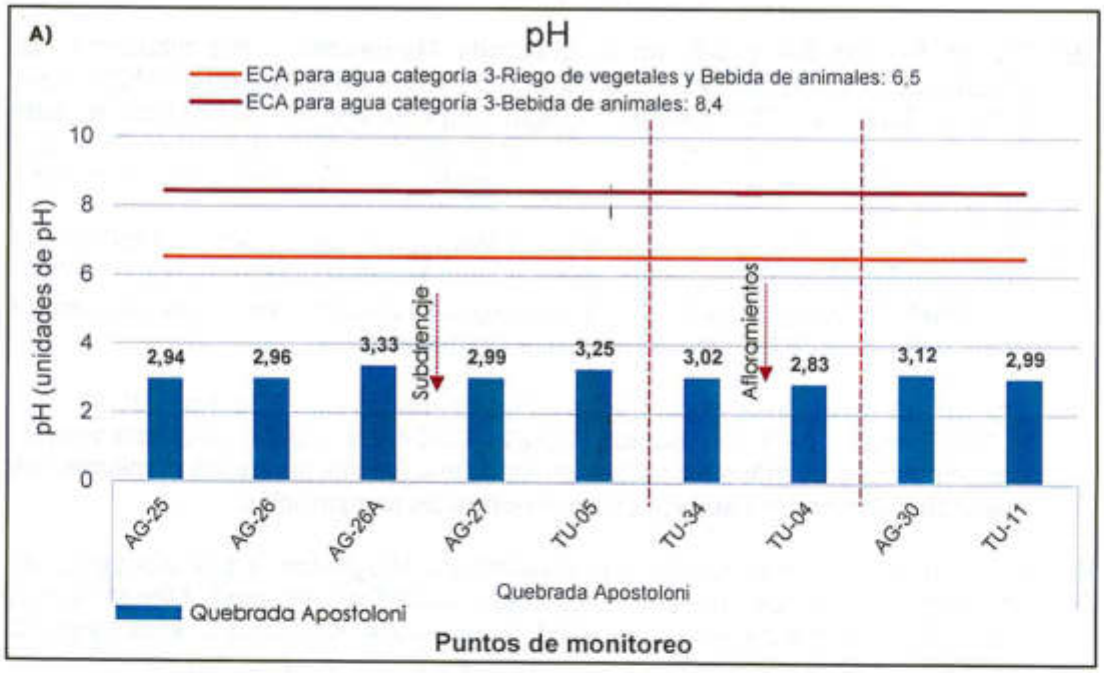
192. En la Figura 8-5 se observa que las concentraciones de hierro, manganeso, níquel y zinc, están entre un 54,25 y un 3347 mg/L; de 12,6 a 32,46 mg/L; 0,729 hasta 3,733 mg/L; y desde 7,433 hasta 140,7 mg/L; respectivamente. Para los metales hierro, manganeso y níquel, los valores incumplen con lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, en las subcategorías riego de vegetales y bebida de animales.

193. En relación con los valores de zinc encontrados en la quebrada Margaritani y sus tributarios, estos solo incumplen con los valores de la norma de comparación de la subcategoría riego de vegetales, a excepción de los puntos TU-24A y TU-24 (140,7 y 100,6 mg/L), que también incumplen con el estándar de la subcategoría bebida de animales.

8.1.1.2 Sector II: Apostoloni

194. El sector II, comprende 9 puntos de monitoreo que corresponde a la quebrada Apostoloni (AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11). En esta sección se presentan el análisis de los resultados de campo y laboratorio para calidad de agua superficial, los que se encuentran a detalle en el Anexo A.1.

195. A continuación, se exponen las representaciones gráficas de los parámetros evaluados que incumplen con los estándares de calidad ambiental, categoría 3 (D.S. N° 002-2008-MINAM). En la Figura 8-6 y 8-7 se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica y sulfatos.



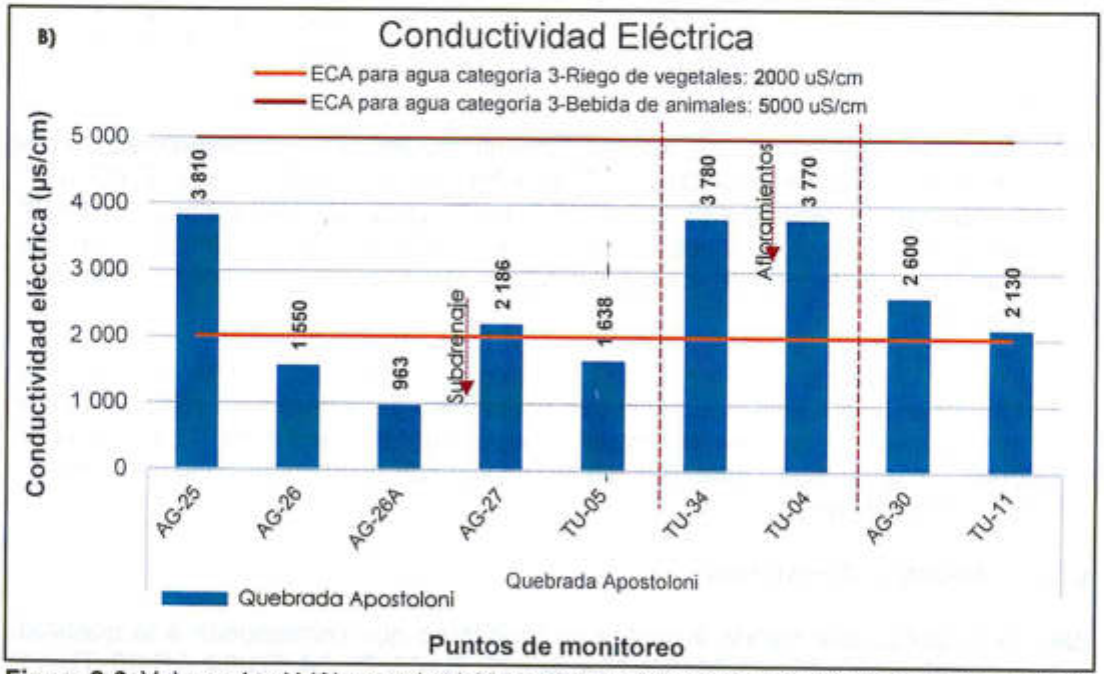


Figura 8-6. Valores de pH (A) y conductividad eléctrica (B) en el sector II (quebrada Apostoloni), comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

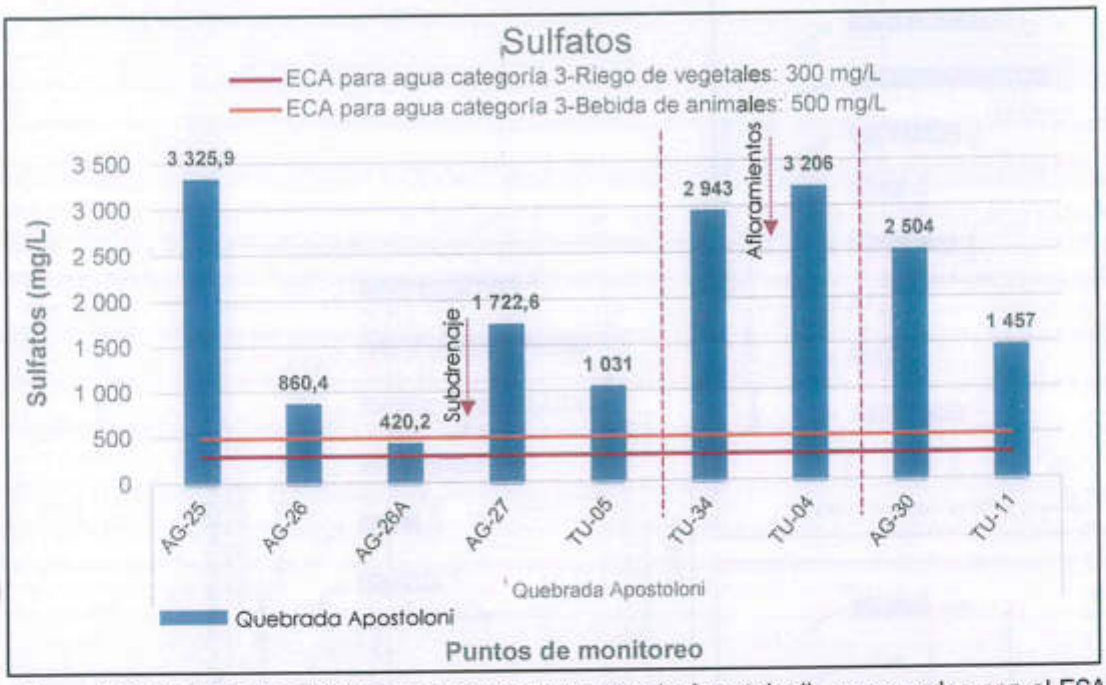


Figura 8-7. Valores de sulfatos en el sector II (quebrada Apostoloni), comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

196. De acuerdo con la Figura 8-6, los valores de pH registrados en la quebrada Apostoloni están en el rango de 2,83 hasta 3,33, valores que incumplen con lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, subcategorías riego de vegetales y bebida de animales, presentando características ácidas.

197. Con relación a los valores de conductividad eléctrica están entre 963 y 3810 µS/cm, sólo en cuatro puntos: AG-25, AG-27, TU-34 y TU-04, los valores incumplen con lo establecido en la norma de comparación, en la subcategoría riego de vegetales, con valores de 3810 µS/cm, 2186 µS/cm, 3780 µS/cm y 3770 µS/cm, respectivamente.

198. En la Figura 8-7, las concentraciones de sulfatos están entre 420,2 y 3325,9 mg/L, dichos valores superan lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, subcategorías riego de vegetales y bebida de animales, a excepción del punto de monitoreo AG-26A, que tiene un valor de 420,2 mg/L.

199. Luego del aporte del agua subdrenaje (SP3-01B), y los afloramientos (ubicados en el área circundante a la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02; y al pie del presunto material de desmonte), los valores de pH disminuyen y la concentración de sulfatos aumenta, notándose la posible influencia que tiene el agua de subdrenaje y los afloramientos sobre la quebrada Apostoloni.

200. En las siguientes figuras se presentan los resultados de las concentraciones de metales encontrados, en la quebrada Apostoloni.

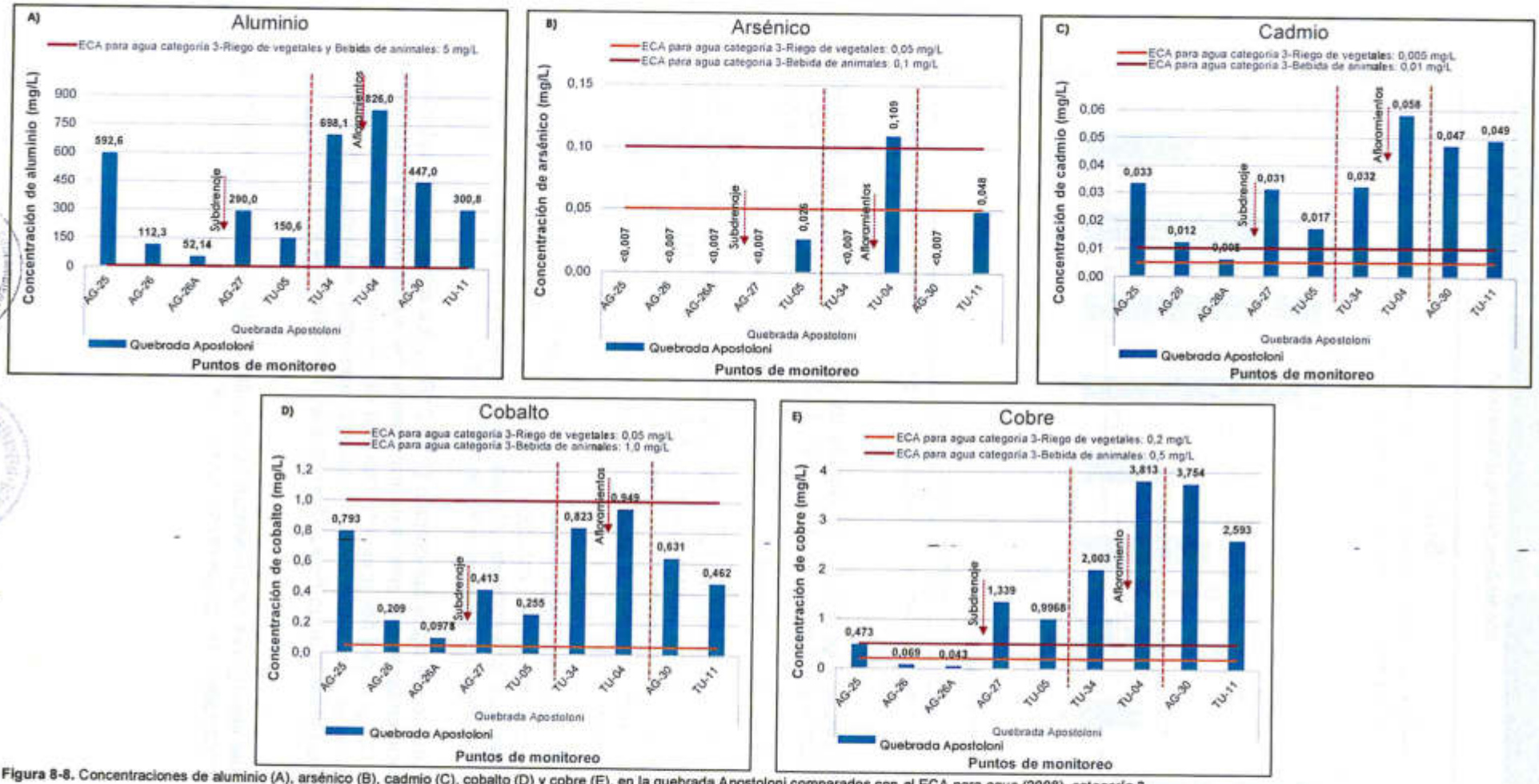


Figura 8-8. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D) y cobre (E), en la quebrada Apostoloni comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

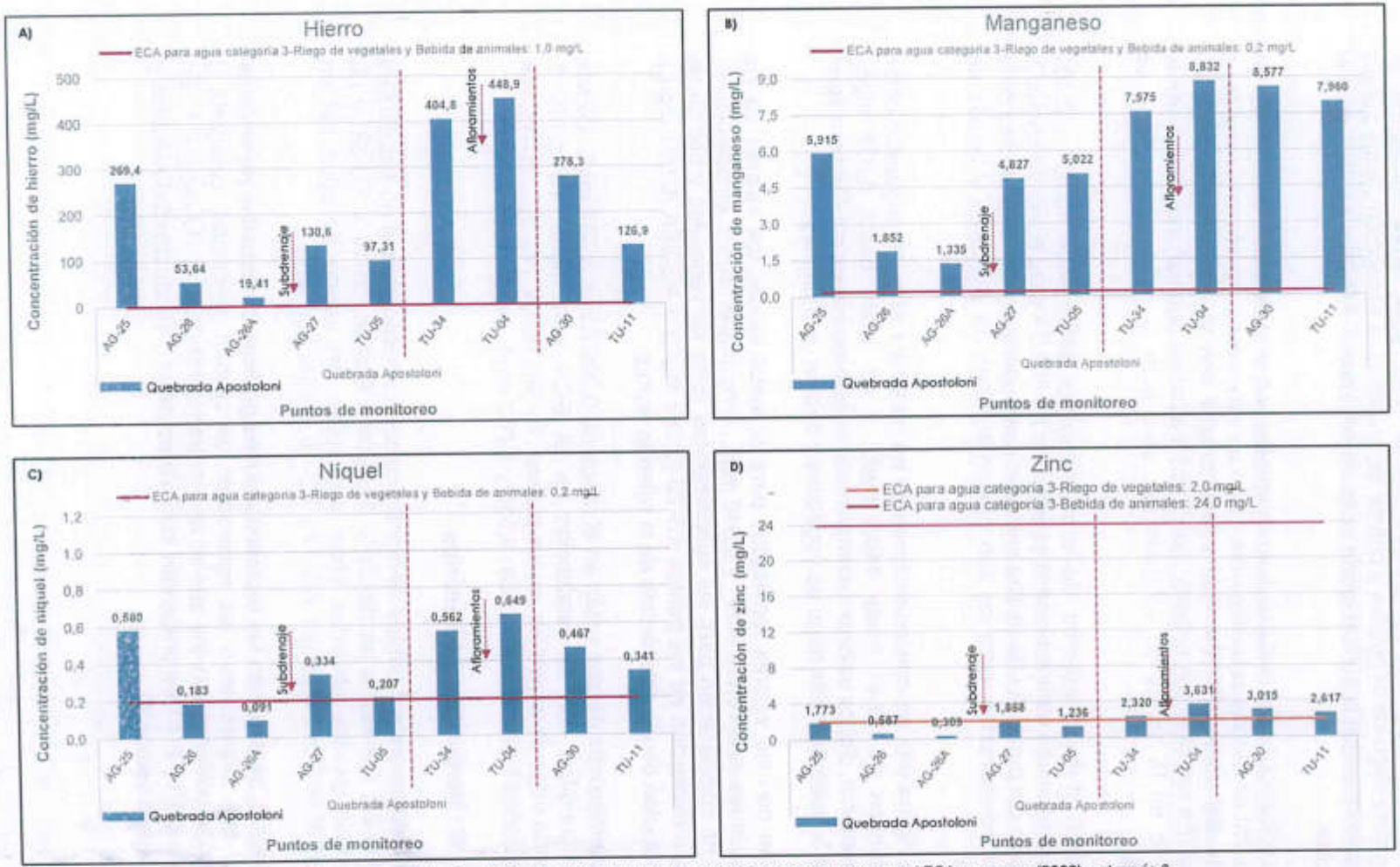


Figura 8-9. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C) y zinc (D), en la quebrada Apostoloni comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

201. En la Figura 8-8, las concentraciones de los metales aluminio, cadmio, cobalto y cobre están entre 52,14 y 826,0 mg/L; 0,006 a 0,058 mg/L; 0,0978 a 0,949 mg/L; y desde 0,043 a 3,813 mg/L, respectivamente. Los valores de los metales aluminio y cobre incumplen con lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, subcategorías riego de vegetales y bebida de animales, a excepción de los puntos AG-25 (solo incumple la subcategoría riego de vegetales), AG-26 y AG-26A para el metal cobre.

202. Las concentraciones del metal cadmio incumplen con lo establecido en la norma de comparación en ambas subcategorías: riego de vegetales y bebida de animales, a excepción del punto AG-26A, que solo incumple con la subcategoría riego de vegetales. En relación con cobalto, las concentraciones también incumplen con lo establecido en la norma de comparación, solo para la subcategoría riego de vegetales.

203. Con relación al metal arsénico, las concentraciones están entre <0,007 y 0,109 mg/L, dichos valores cumplen con lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, a excepción del punto TU-04 (0,109 mg/L), el que superó el valor establecido de la norma de comparación, para las subcategorías, riego de vegetales y bebida de animales.

204. Según la Figura 8-9, las concentraciones de los metales hierro y manganeso están en los rangos de 19,41 hasta 448,9 mg/L; y de 1,335 hasta 8,832 mg/L, respectivamente, dichos valores incumplen con lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías riego de vegetales y bebida de animales.

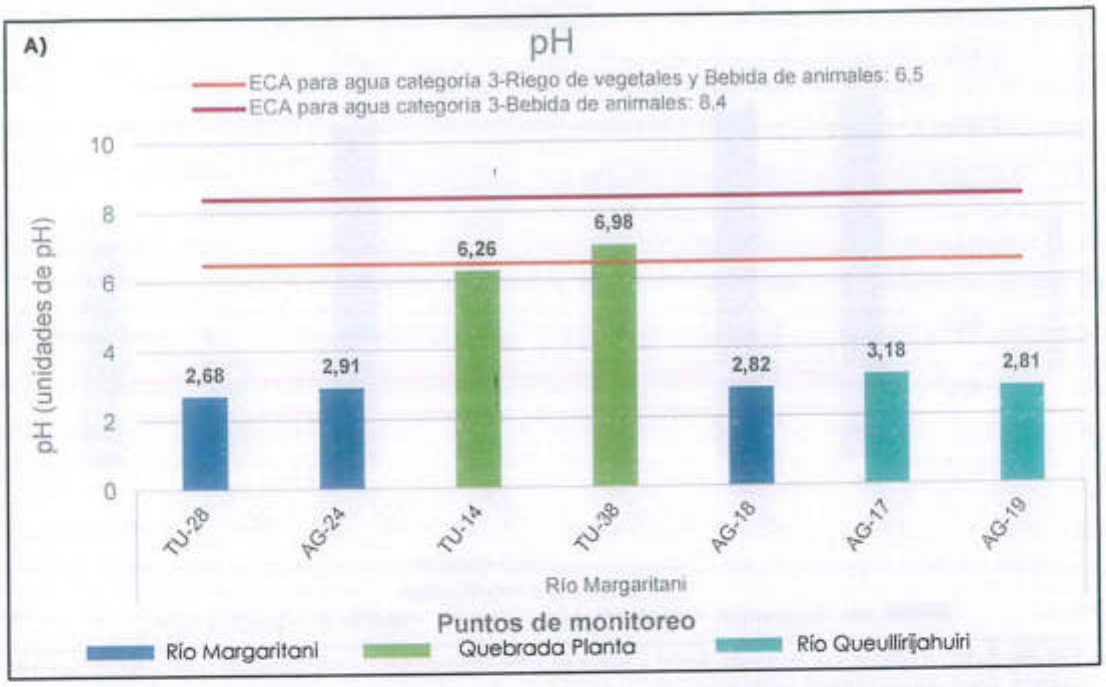
205. En relación con los valores reportados para el metal níquel, los valores de las concentraciones están entre 0,091 y 0,649 mg/L, e incumplen con lo establecido en la norma de comparación para las subcategorías riego de vegetales y bebida de animales, a excepción de los puntos AG-26 (0,183 mg/L) y AG-26A (0,091 mg/L), los que cumplen con lo establecido de la referida norma.

206. Las concentraciones de zinc están en el rango de 0,309 hasta 3,631 mg/L. Dichos valores incumplen con lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, subcategoría riego de vegetales, en los puntos: TU-34, TU-04, AG-30 y TU-11, sus concentraciones fueron 2,320; 3,631; 3,015 y 2,267 mg/L, respectivamente.

8.1.1.3 Sector III: Margaritani y tributarios

207. El sector III comprende 7 puntos de monitoreo que corresponden al río Margaritani (TU-28, AG-24, AG-18), a un tributario (quebrada Planta: TU-14 y TU-38) y río Queullirijahuiri (puntos ubicados antes y después del aporte de agua del río Margaritani al río Queullirijahuiri: AG-17 y AG-19, respectivamente).

208. A continuación, se exponen las representaciones gráficas de aquellos parámetros evaluados que incumplieron los estándares de calidad ambiental, categoría 3 (D.S. N° 002-2008-MINAM), los que se encuentran detallados en el Anexo A.1. En las Figuras 8-10 y 8-11 se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica y sulfatos para el sector III.



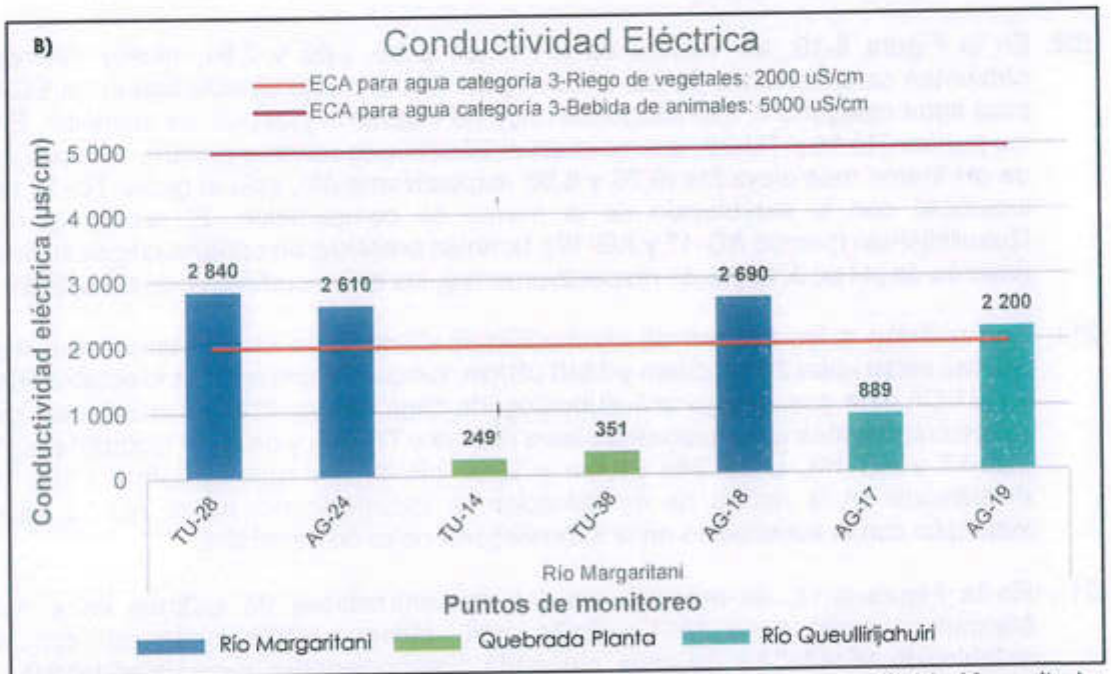


Figura 8-10. Valores de pH (A) y conductividad eléctrica (B), en el sector III (río Margaritani y tributarios) comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

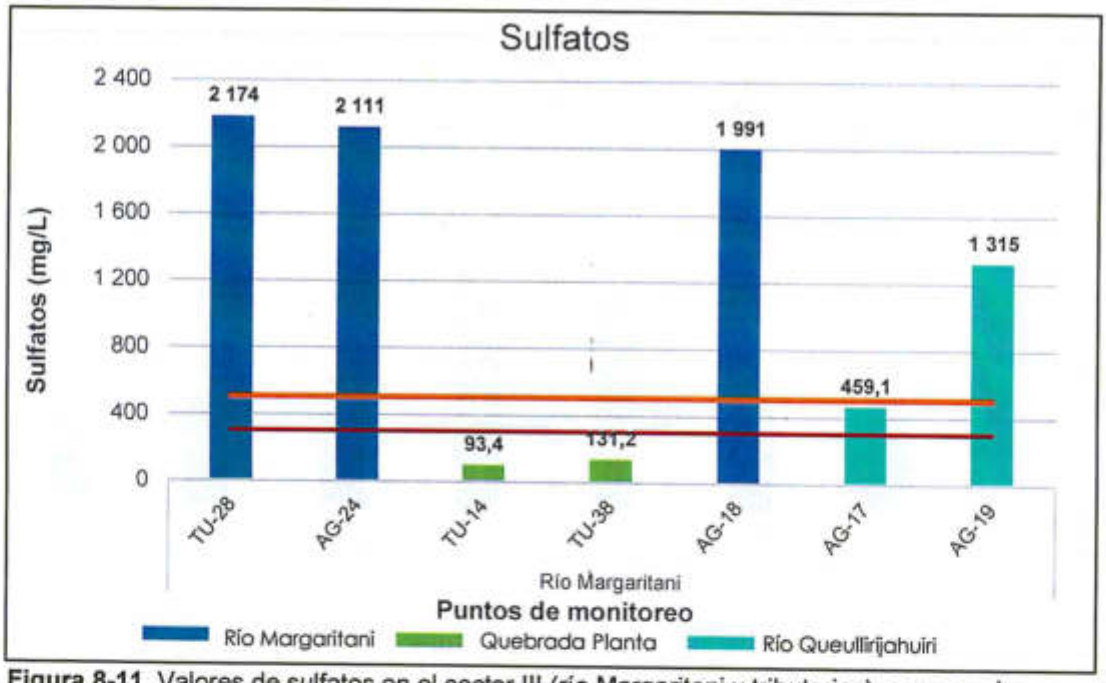


Figura 8-11. Valores de sulfatos en el sector III (río Margaritani y tributarios), comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

209. En la Figura 8-10, los valores de pH están entre 2,68 y 2,91, dichos valores presentan características ácidas e incumplen con el rango establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías riego de vegetales y bebida de animales. En los puntos TU-14 y TU-38, ubicados en el tributario (quebrada planta), los valores de pH fueron más elevados (6,26 y 6,98 respectivamente), solo el punto TU-14 se incumplió con lo establecido de la norma de comparación. El pH en el río Queullirijahuiri (puntos AG-17 y AG-19), también presentaron características ácidas (valores de pH de 3,18 y 2,81 respectivamente), los que incumplen con el estándar.

210. Con relación a los valores de conductividad eléctrica en el río Margaritani, los valores están entre 2610 µS/cm y 2840 µS/cm, los que incumplen con lo establecido en el ECA para gua, categoría 3, subcategoría riego de vegetales; mientras que los valores registrados en la quebrada planta (TU-14 y TU-38), y en el río Queullirijahuiri (AG-17 y AG-19), entre 249 µS/cm y 2200 µS/cm, los que cumplieron con lo establecido en la norma de comparación, a excepción del punto AG-19, que incumplió con lo establecido en la subcategoría riego de vegetales.

211. En la Figura 8-11, se muestra que las concentraciones de sulfatos en el río Margaritani están entre 1991 y 2174 mg/L, dichos valores incumplen con lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, subcategorías riego de vegetales y bebida de animales; mientras que en la quebrada planta (TU-14 y TU-38) y en el río Queullirijahuiri (AG-17 y AG-19), están entre 93,4 y 1315 mg/L, los que cumplen con lo establecido en la norma de comparación, a excepción de los puntos AG-19 (1315mg/L) y AG-17 (459,1 mg/L).

212. En las siguientes figuras se presentan los resultados de las concentraciones de metales encontrados en el río Margaritani y sus tributarios.

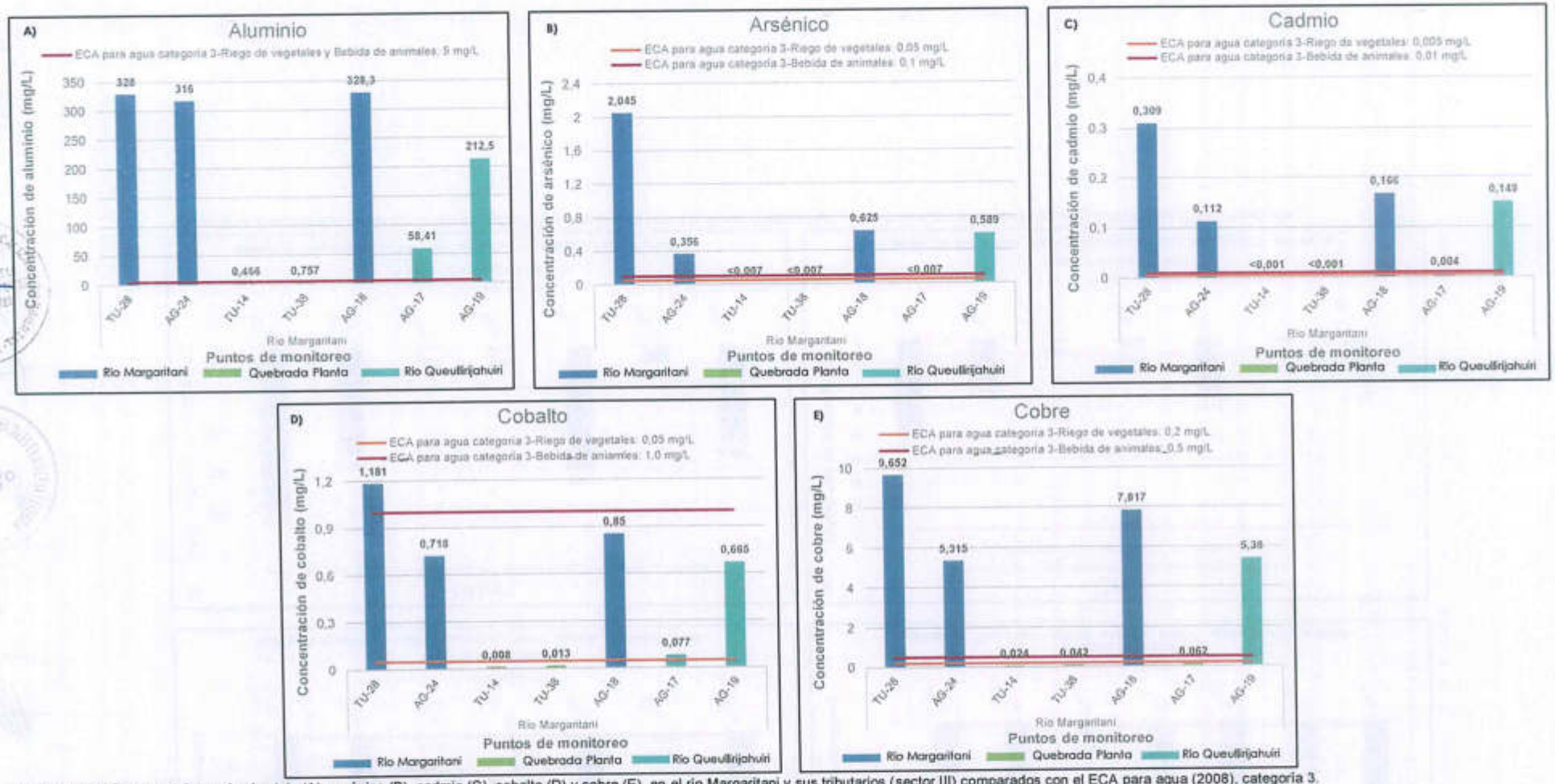


Figura 8-12. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D) y cobre (E), en el río Margaritani y sus tributarios (sector III) comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

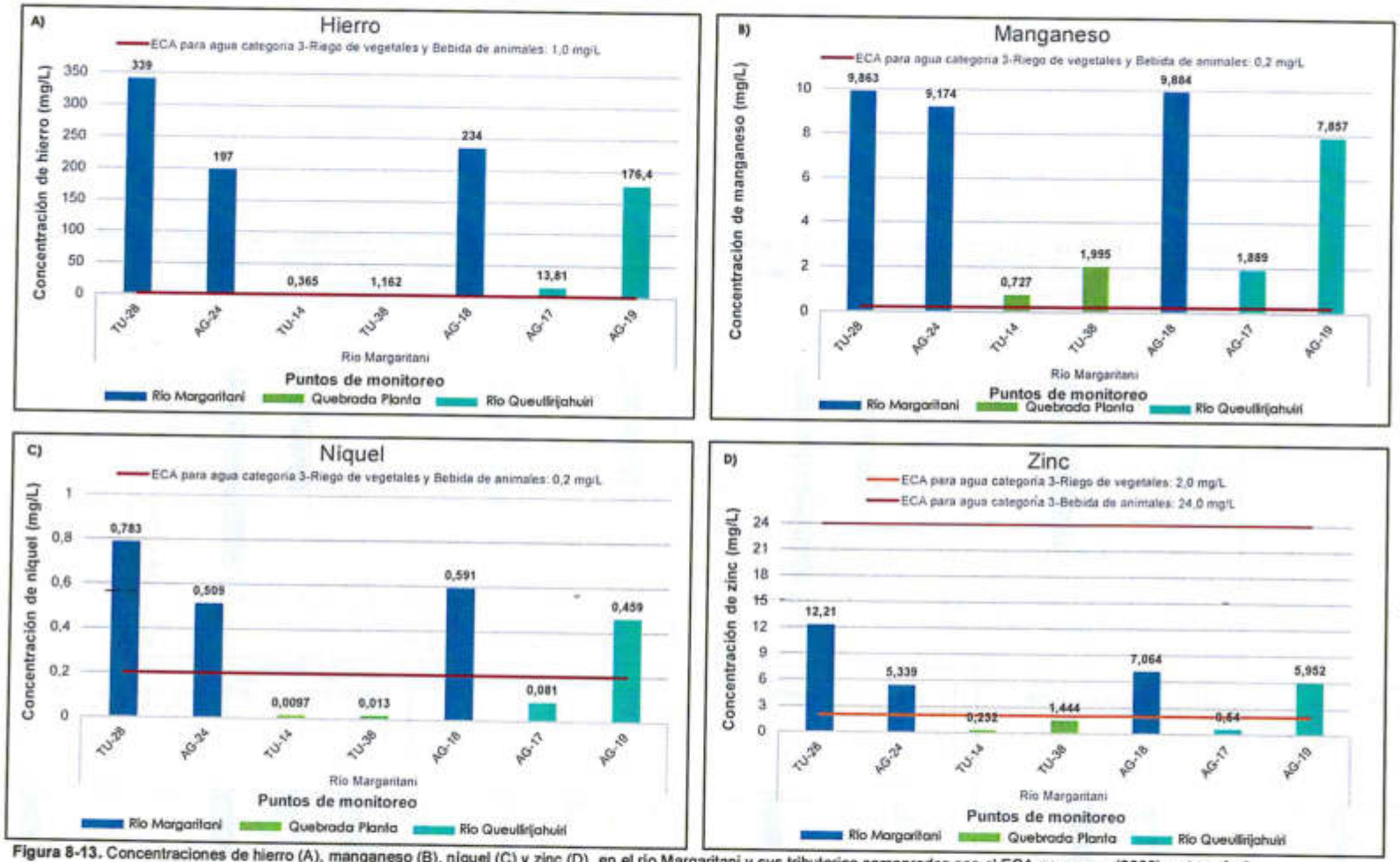


Figura 8-13. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C) y zinc (D), en el río Margaritani y sus tributarios comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

213. De acuerdo con la Figura 8-12, en el río Margaritani, las concentraciones de los metales aluminio, arsénico, cadmio y cobre, están entre 316,0 y 328,3 mg/L; entre 0,356 y 2,045 mg/L; entre 0,112 y 0,309 mg/L; y entre 5,315 y 9,652 mg/L, respectivamente, todos los valores incumplieron el ECA para agua categoría 3, subcategorías riego de vegetales y bebida de animales.

214. Para el metal cobalto, las concentraciones en el río Margaritani, están entre 0,718 y 1,181 mg/L, dichos valores exceden a lo establecido en el ECA para agua categoría 3. En el punto TU-28 se incumple con las dos subcategorías, y en los puntos AG-24 y AG-18, solo se incumplen el estándar de la subcategoría: riego de vegetales.

215. Para el caso de la quebrada planta (TU-14 y TU-38), los valores de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobalto y cobre, se encuentran en concentraciones bajas en comparación con lo reportado para el río Margaritani y cumplen con lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, subcategorías riego de vegetales y bebida de animales.

216. Los valores obtenidos en el río Queullirijahuiri, antes de la confluencia con el río Margaritani (punto AG-17), son: 58,41 mg/L, <0,007 mg/L, 0,004 mg/L, 0,077 mg/L y 0,062 mg/L, para los metales aluminio, arsénico, cadmio, cobalto y cobre, respectivamente, que incumplen con lo establecido en el ECA para agua, subcategoría riego de vegetales, sólo en las concentraciones de aluminio y cobalto. Después de la confluencia del río Queullirijahuiri con el río Margaritani, en el punto AG-19, las concentraciones de los metales mencionados incrementan, siendo los valores: 212,5 mg/L, 0,589 mg/L, 0,149 mg/L, 0,665 mg/L y 5,380 mg/L, respectivamente, los que incumplen con lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías riego de vegetales y bebida de animales, a excepción de la concentración de cobalto que sólo excedió a la subcategoría riego de vegetales.

217. Con relación a las concentraciones de los metales hierro, manganeso, níquel y zinc, en el río Margaritani, los valores están entre 197,0 y 339,0 mg/L; entre 9,174 y 9,884 mg/L; entre 0,509 y 0,783 mg/L; y entre 5,339 y 12,21 mg/L, respectivamente. Dichos valores incumplieron con lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías riego de vegetales y bebida de animales, en el caso del zinc solo se superó a la subcategoría riego de vegetales (ver Figura 8-13).

218. En la quebrada planta (TU-14 y TU-38), los valores de los metales de hierro, manganeso, níquel, y zinc, se encuentran en concentraciones bajas en comparación con lo reportado para el río Margaritani, y cumplen con lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, a excepción del manganeso (TU-14 y TU-38) y el hierro (TU-38). En el río Queullirijahuiri, antes de la confluencia con el río Margaritani (AG-17), las concentraciones de los metales antes mencionados son: 13,81 mg/L, 1,889 mg/L, 0,081 mg/L y 0,540 mg/L, respectivamente; de los cuales se incumple con lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategoría riego de vegetales y bebida de animales, en las concentraciones de hierro y manganeso. Después de la confluencia con el río Margaritani, los valores de los metales, en mención, incrementan sus valores (Fe: 176,4 mg/L; Mn: 7,857 mg/L; Ni: 0,459 mg/L y Zn: 5,952 mg/L) incumpliendo con lo establecido en el ECA para agua categoría 3, en ambas subcategorías, en el caso del zinc solo se incumple con la subcategoría riego de vegetales.

8.1.2 Calidad de agua subterránea

219. Los resultados y análisis de los parámetros fisicoquímicos y de laboratorio evaluados para el agua subterránea obtenida a través de piezómetros, se encuentran a detalle en el Anexo A.1, donde son comparados con los valores del ECA para agua categoría 3 (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM).

220. En las Figuras 8-14 y 8-15 se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y sulfatos.

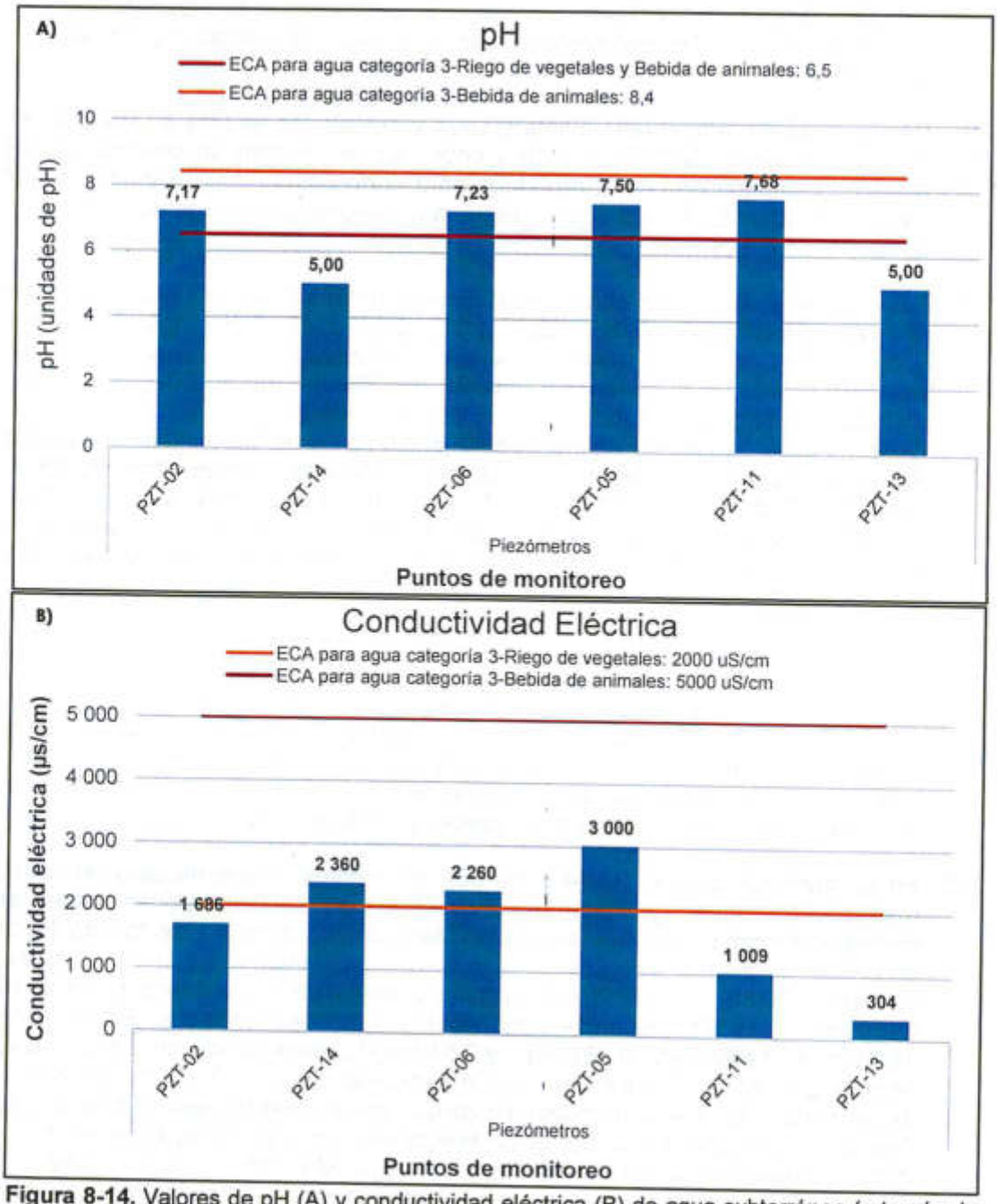


Figura 8-14. Valores de pH (A) y conductividad eléctrica (B) de agua subterránea (a través de piezómetros), en el área de influencia de la UM Tucari, comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

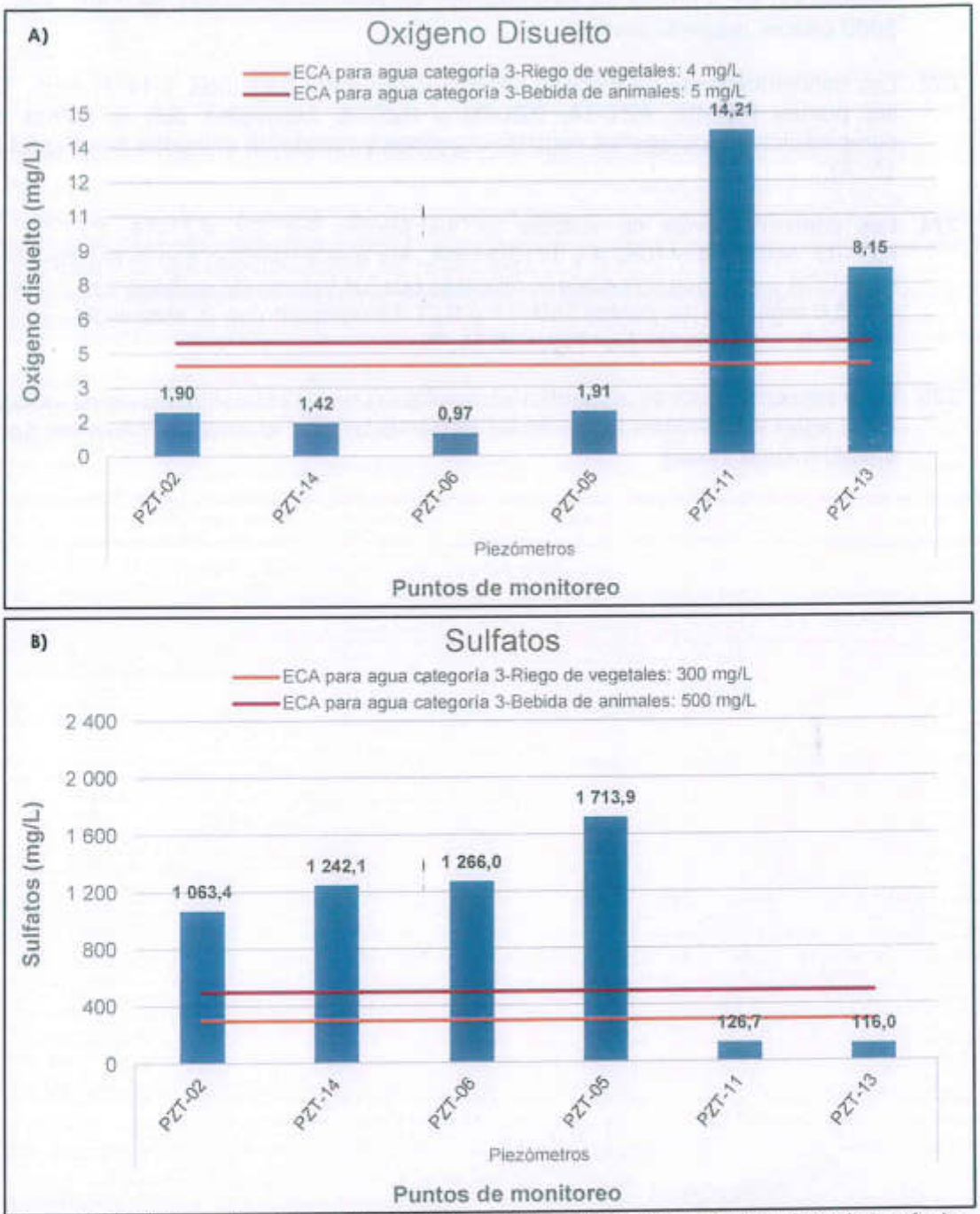


Figura 8-15. Valores de oxígeno disuelto (A) y sulfatos (B) en el agua subterránea (a través de piezómetros), en el área de influencia de la UM Tucari, comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

221. Según la Figura 8-14, los valores de pH están entre 5,0 y 7,68, estos valores cumplen con el rango establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías riego de vegetales y bebida de animales, a excepción de los puntos PZT-14 y PZT-13, que registran valores de 5, los que incumplen con lo establecido en la norma de comparación.

222. Con relación a los valores de conductividad eléctrica, están entre 304 µS/cm y 3000 µS/cm. Los valores en los puntos PZT-14, PZT-06 y PZT-05 incumplen con lo

establecido en la norma de comparación, los que tienen valores de 2360, 2260 y 3000 µS/cm, respectivamente.

223. Las concentraciones de oxígeno disuelto están entre 0,97 mg/L y 14,21 mg/L. En los puntos PZT-02, PZT-14, PZT-06 y PZT-05 incumplen con la norma de comparación subcategorías riego de vegetales y bebida de animales (ver Figura 8-15, A).

224. Las concentraciones de sulfatos en los puntos PZT-02, PZT-14, PZT-06 y PZT-05, están entre 1063,4 y 1713,9 mg/L, los que incumplen con lo establecido en el ECA para agua categoría 3; mientras que los valores de sulfatos 126,7 mg/L y 116,0 mg/L, en los puntos PZT-11 y PZT-13 cumplen con lo establecido en la norma de comparación (ver Figura 8-15, B).

225. En la siguiente figura se presentan los resultados de las concentraciones de metales en el agua subterránea (a través de piezómetros), en el área de influencia de la unidad minera Tucari.

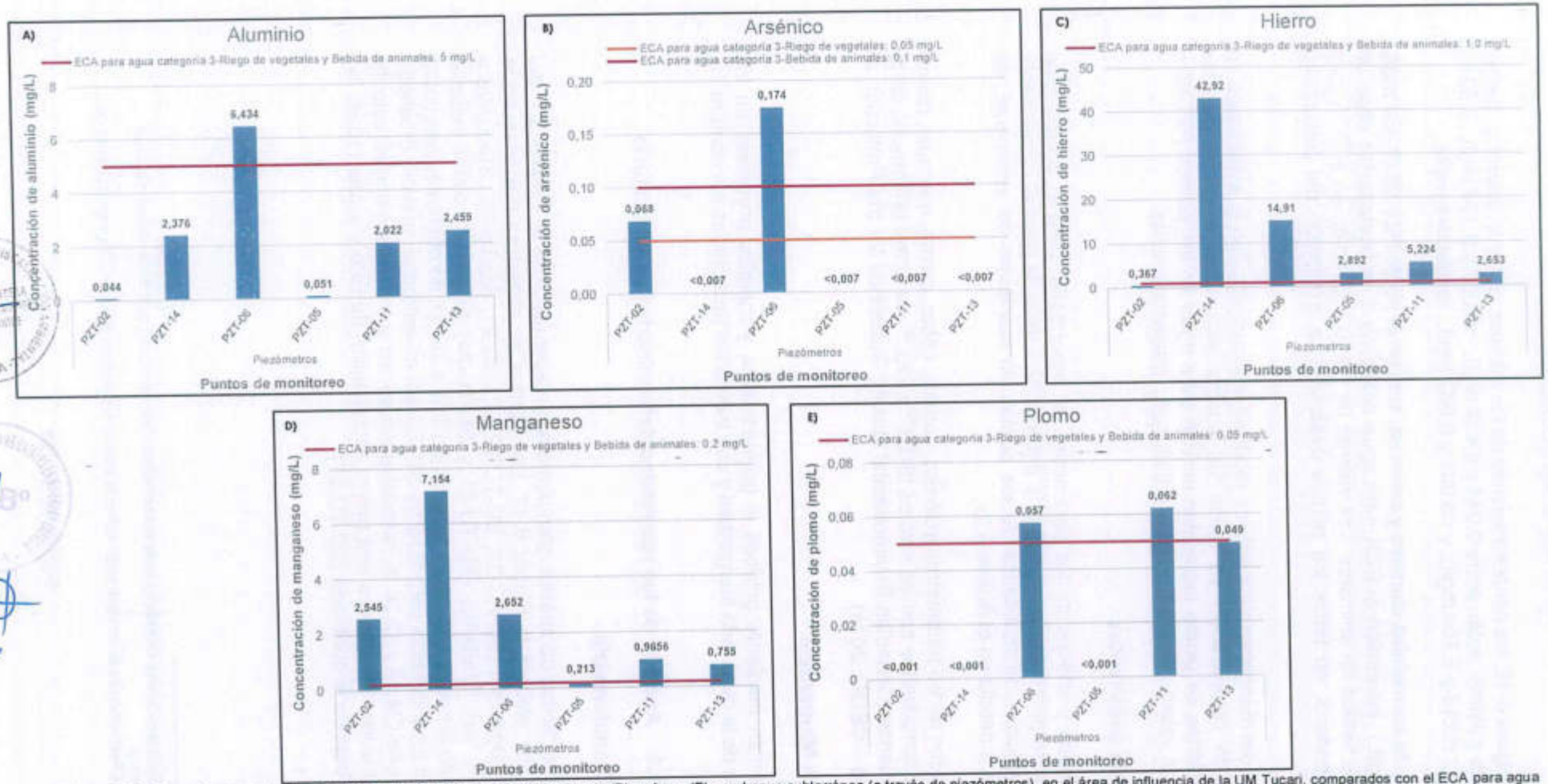


Figura 8-16. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), hierro (C), manganeso (D) y plomo (E) en el agua subterránea (a través de piezómetros), en el área de influencia de la UM Tucari, comparados con el ECA para agua (2008), categoría 3.

226. Según la Figura 8-16, las concentraciones de los metales aluminio, arsénico, hierro, manganeso y plomo, están entre 0,044 y 6,434 mg/L; <0,007 y 0,174 mg/L; 0,367 y 42,92 mg/L; 0,213 y 7,154 mg/L; y <0,001 y 0,062 mg/L, respectivamente.

227. En el caso de los metales aluminio y arsénico, solo en el punto PZT-06 (6,434 mg/L y 0,174 mg/L), incumplen el ECA para agua categoría 3, subcategorías riego de vegetales y bebida de animales. Los valores de hierro incumplen en el ECA para agua categoría 3, en todos los puntos evaluados, a excepción del piezómetro PZT-02.

228. En el caso del manganeso los valores reportados incumplen con lo establecido en la norma de comparación en todos los puntos evaluados, mientras que las concentraciones de plomo incumplen el ECA para agua en los puntos PZT-06 y PZT-11, con valores de 0,057 mg/L y 0,062 mg/L, respectivamente.

8.1.3 Calidad de sedimentos

229. Los resultados y análisis de los parámetros de laboratorio, para el componente sedimento, se presentan conforme a la agrupación realizada para el componente agua superficial. Los resultados de los puntos de monitoreo de sedimento, se encuentran a detalle en el Anexo A.2.

230. Los resultados de los parámetros arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, plomo y zinc, son comparados con los valores ISQG[19] y PEL[20], de forma referencial, de la guía canadiense (Canadian Environmental Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life – CEQG, 2014).

8.1.3.1 Sector I: Margaritani

231. Se representan mediante gráficas la granulometría y metales presentes en los sedimentos de la quebrada Margaritani y sus tributarios (quebradas sin nombre 1 y 2).

8.1.3.1.1 Análisis de los resultados determinados en laboratorio

a) Granulometría

232. Según los resultados de análisis granulométrico presentados en la Tabla A.2.1. del Anexo A.2, se elaboró la Figura 8-17. Los puntos de muestreo ubicados en la quebrada Margaritani (SD-AG-20, SD-TU-22, SD-AG-21, SD-TU-25, SD-TU-26 y SD-TU-27) y sus tributarios (SD-TU-21 y SD-TU-24) presentan como material predominante la arena y en menor proporción limo y arcilla, no obstante, los puntos ubicados en los tributarios (SD-TU-21 y SD-TU-24) muestran un mayor porcentaje de limo y arcilla (24,69 y 13,30 %, respectivamente) en comparación con el resto de puntos evaluados. Se observa una mayor acumulación de limo y arcilla (15,96 %) en la parte baja de la quebrada (SD-TU-27).

---

19 ISQG (Interim Sediment Quality Guideline) es la concentración por debajo del cual no se esperan efectos biológicos adversos.

20 PEL (Probable Effect Level) es la concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia.

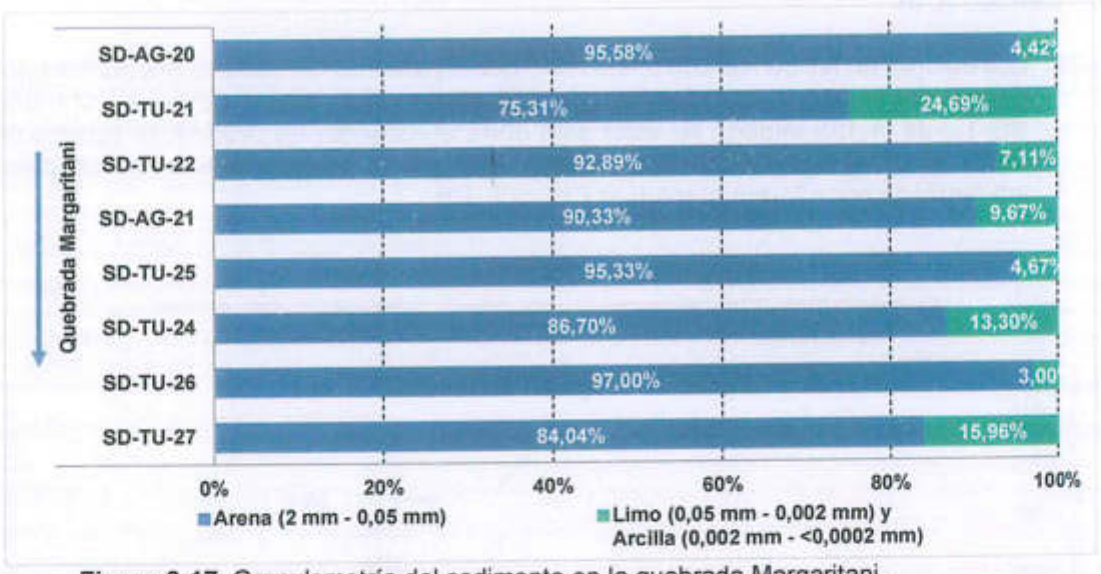


Figura 8-17. Granulometría del sedimento en la quebrada Margaritani.

b) Metales

a. Arsénico (As)

233. En la Figura 8-18 se observa que todos los puntos (SD-AG-20, SD-TU-21, SD-TU22, SD-AG-21, SD-TU-25, SD-TU-24, SD-TU-26 y SD-TU-27) superan el estándar de la concentración PEL (17 mg/kg de As), sobre el cual los efectos biológicos adversos se presentan con frecuencia, los valores de las concentraciones están entre 100 y 1 097 mg/kg, la concentración más alta está en el punto SD-TU-26. Se observa, también, que las concentraciones de arsénico aumentan a medida que la altitud desciende, es decir, que tienden a acumularse en la parte baja de la quebrada Margaritani.

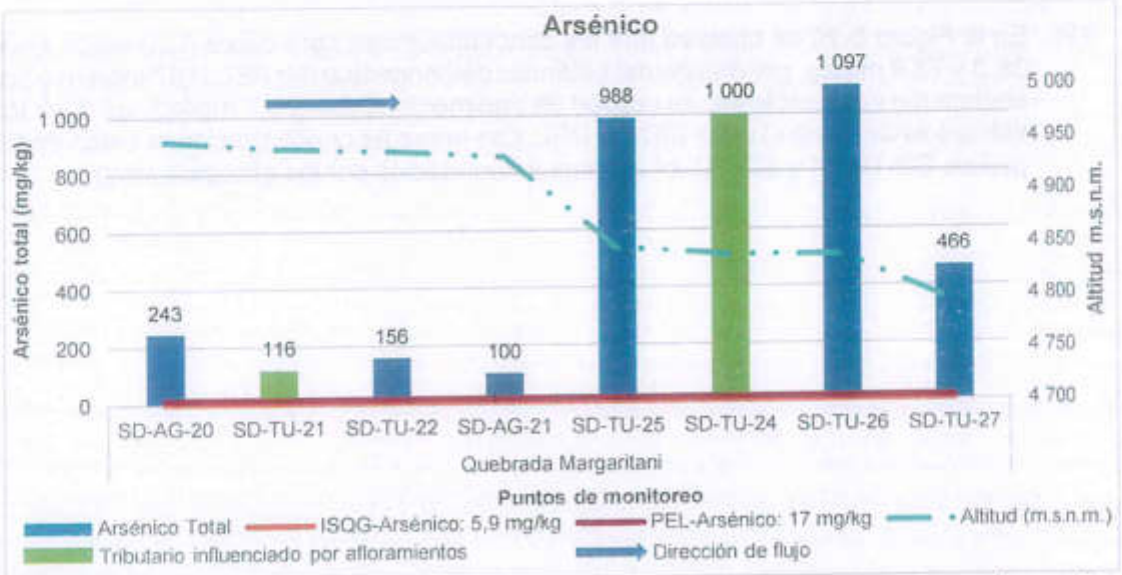


Figura 8-18. Concentraciones de arsénico total en sedimentos del Sector I, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.
PEL, *Probable Effect Level*: nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos.

b. Cadmio (Cd)

234. Los valores de las concentraciones reportadas para cadmio (Cd) se encuentran por debajo del estándar de concentración PEL (3,5 mg/kg); sin embargo, en el punto SD-TU-24 (1,198 mg/kg), su valor está entre el estándar de calidad de sedimento ISQG (0,6 mg/kg) y PEL (3,5 mg/kg), este punto corresponde a un tributario influenciado por afloramientos (ver Figura 8-19).

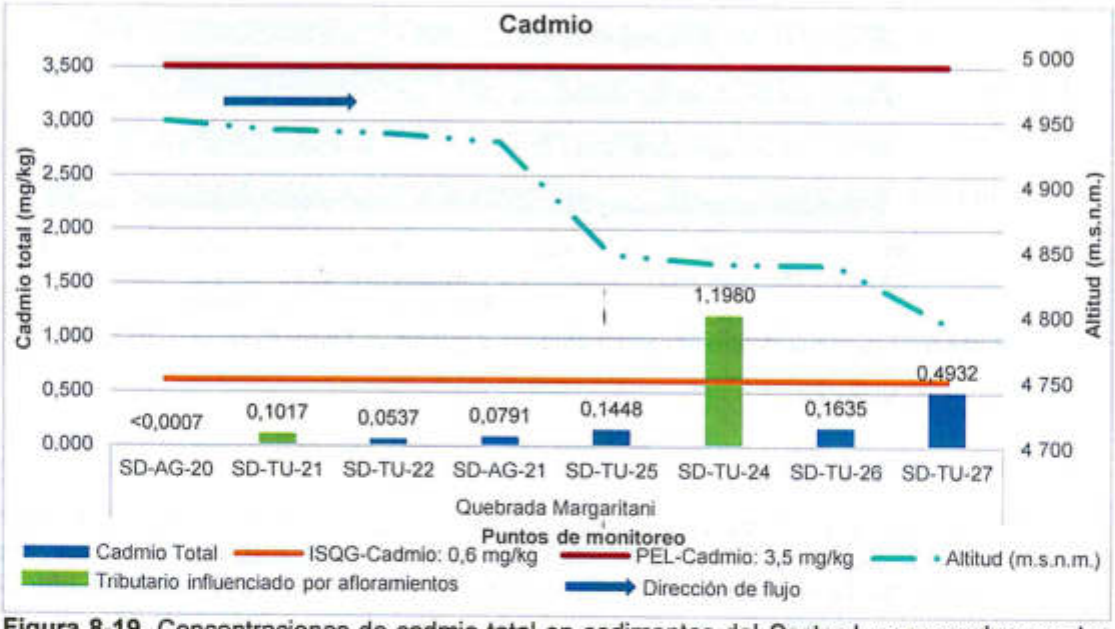


Figura 8-19. Concentraciones de cadmio total en sedimentos del Sector I, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISQG y PEL
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos
PEL, *Probable Effect Level*: nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos.

c. Cobre (Cu)

235. En la Figura 8-20 se observa que las concentraciones para cobre (Cu) están entre 36,3 y 73,9 mg/kg, por debajo del estándar de concentración PEL (197 mg/kg) y por encima del valor estándar de calidad de sedimento ISQG (35,7 mg/kg), es decir los valores están entre el valor ISQG y PEL. Las mayores concentraciones están en los puntos SD-TU-21 y SD-TU-24 (puntos influenciados por los afloramientos).

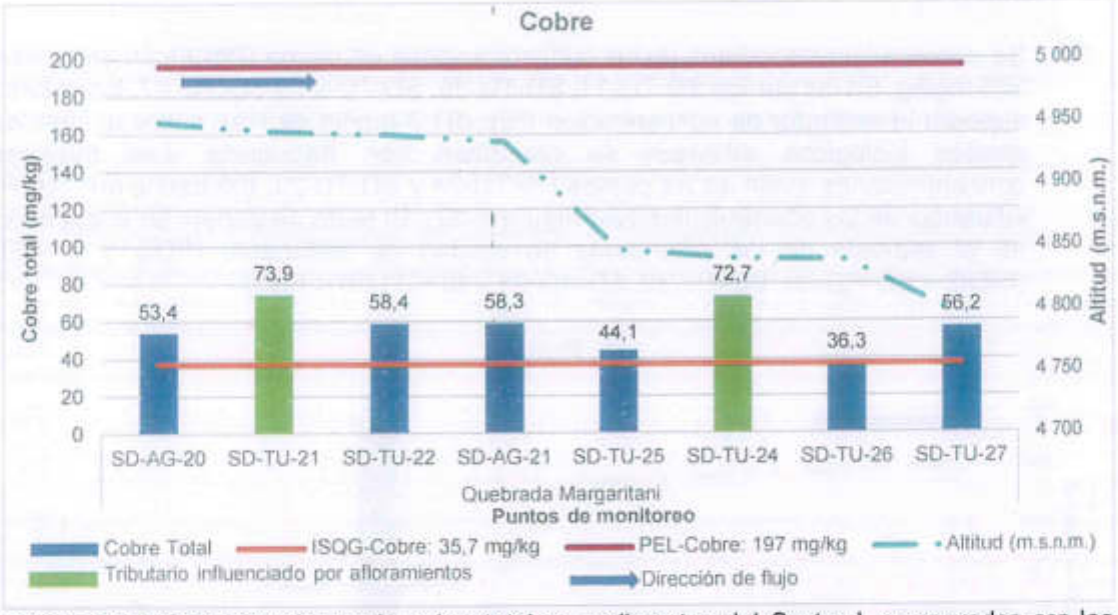


Figura 8-20. Concentraciones de cobre total en sedimentos del Sector I, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.
PEL, *Probable Effect Level*: nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos.

d. Mercurio (Hg)

236. Las concentraciones de mercurio (Hg), en todos los puntos están por encima del estándar de calidad de sedimento ISQG (0,17 mg/kg), a excepción del punto SD-TU-24. Ningún punto evaluado supera el estándar de concentración PEL (0,486 mg/kg), (ver Figura 8-21).

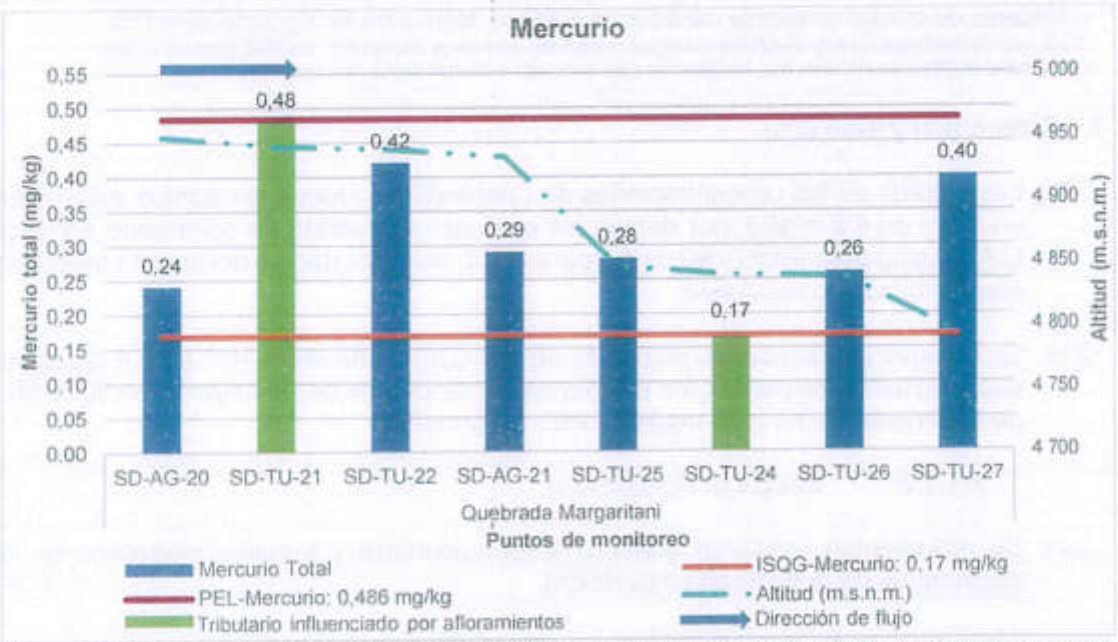


Figura 8-21. Concentraciones de mercurio total en sedimentos del Sector I, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.
PEL, *Probable Effect Level*: nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos.

e. Plomo (Pb)

237. Se observa que los valores de las concentraciones de plomo (Pb) están entre 99 y 285 mg/kg. En los puntos SD-TU-21, SD-TU-25, SD-TU-24 y SD-TU-27, los valores superan el estándar de concentración PEL (91,3 mg/kg de Pb), sobre el cual los efectos biológicos adversos se presentan con frecuencia. Las mayores concentraciones están en los puntos SD-TU-24 y SD-TU-21, tributarios que tienen influencia de los afloramientos (ver Figura 8-22). El resto de puntos se encuentran en el intervalo de los estándares de calidad de sedimento ISQG y el PEL (ISQG < SD-AG-20, SD-TU-22, SD-AG-21 y SD-TU-26 < PEL).

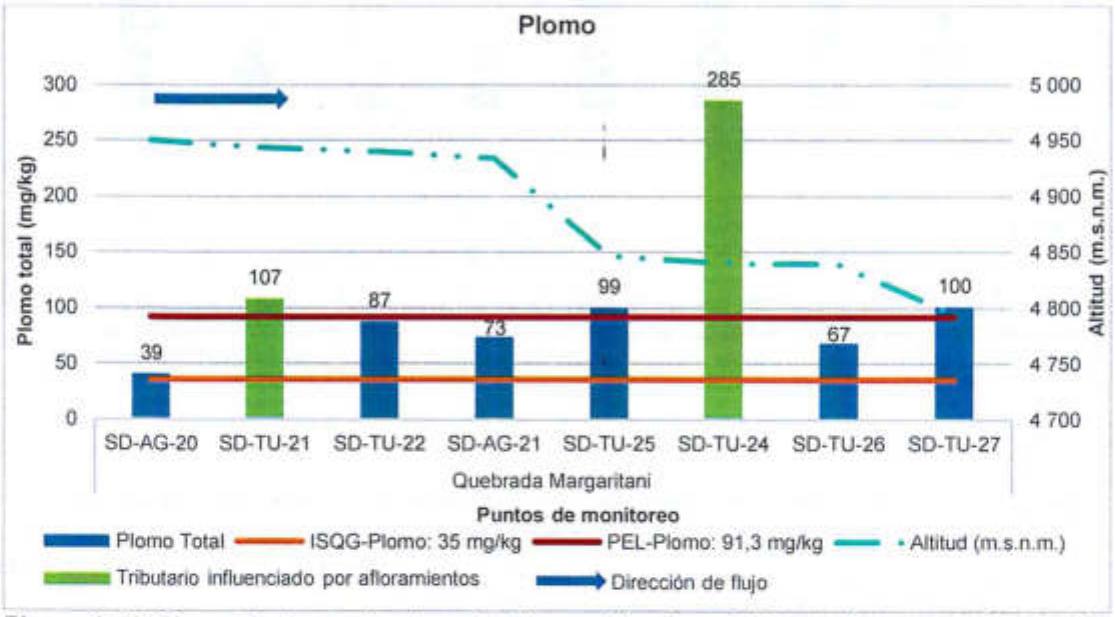


Figura 8-22. Concentraciones de plomo total en sedimentos del Sector I, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.
PEL, *Probable Effect Level*: nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos

f. Cromo (Cr) y zinc (Zn)

238. Los valores de las concentraciones de cromo (Cr) en todos los puntos están entre un 3,3 y un 6,8 mg/kg, por debajo del estándar de calidad de sedimento de ISQG (37,3 mg/kg para ISQG y 90 mg/kg para PEL), nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.

239. Se observa que las concentraciones de zinc (Zn) están entre 18,7 y 65,4 mg/kg, es decir, en todos los puntos, los valores están por debajo de los estándares de calidad de sedimento ISQG (123 mg/kg) y PEL (315 mg/kg).

8.1.3.2 Sector II: Apostoloni

240. Se representan mediante gráficas la granulometría y metales presentes en los sedimentos de la quebrada Apostoloni.

8.1.3.2.1. Análisis de los resultados determinados en laboratorio

a) Granulometría

241. Según la Figura 8-23 se observa que los puntos SD-AG-26, SDAG-26A, SD-AG-27, SD-TU-34, SD-TU-04, SD-TU-05, SD-AG-30, SD-AG-30P presentan como material predominante la arena, y en menor proporción limo y arcilla; en cambio, el punto SD-TU-11, ubicado en la parte baja de la quebrada, presenta un mayor porcentaje de limo y arcilla (53,81 %).

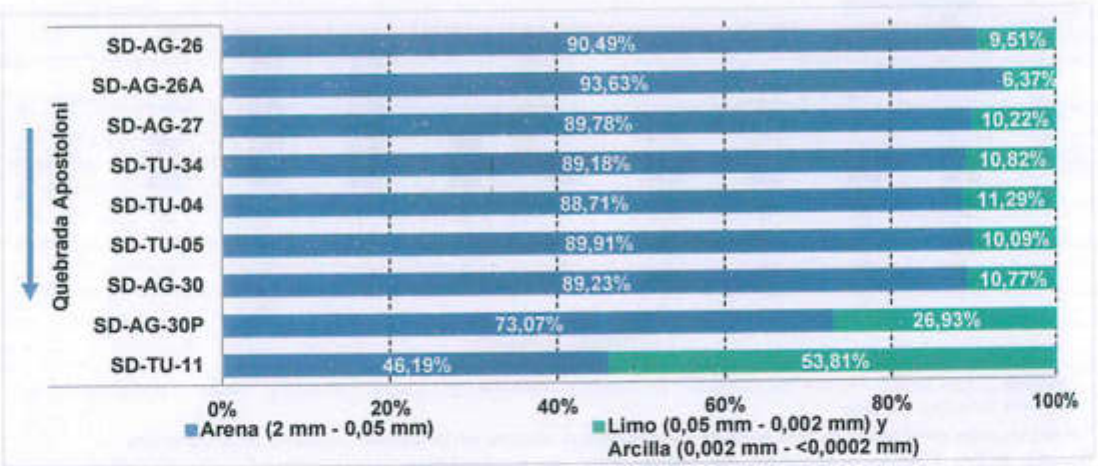
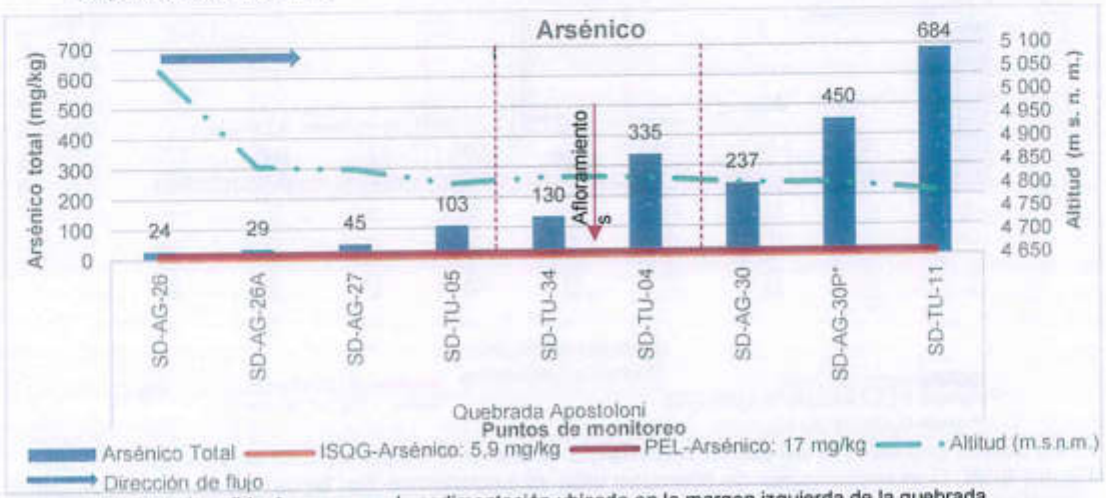


Figura 8-23. Granulometría del sedimento en la quebrada Apostoloni.

b) Metales

a. Arsénico (As)

242. En la Figura 8-24 se observa que los valores están entre 24 y 684 mg/kg, o sea, en todos los puntos (SD-AG-26, SD-AG-26A, SD-AG-27, SD-TU-05, SD-TU-34, SD-TU-04, SD-AG-30, SD-AG-30P y AG-TU-11) los valores están por encima del estándar de concentración PEL (17 mg/kg de As), sobre el cual los efectos biológicos adversos se presentan con frecuencia. La mayor concentración está en el punto SD-TU-11.

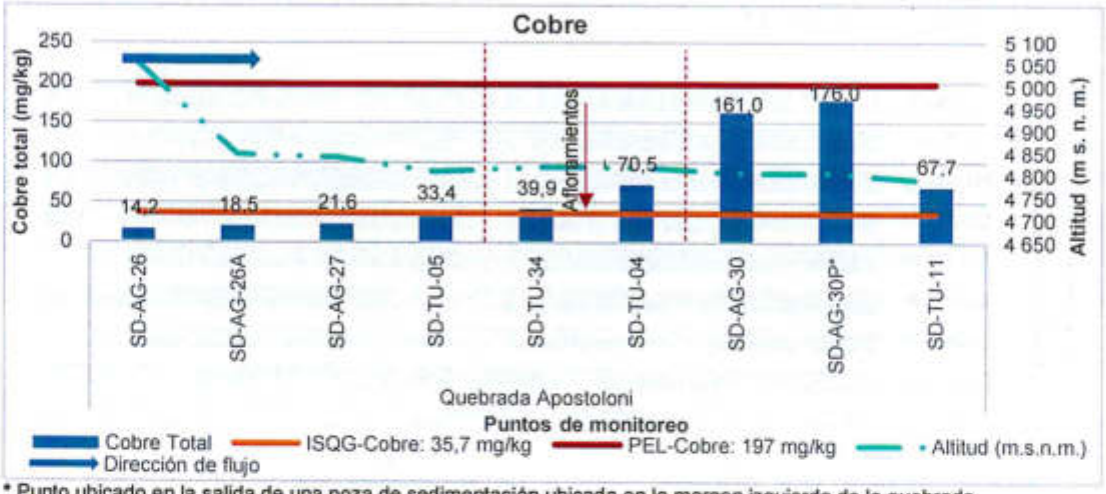


* Punto ubicado en la salida de una poza de sedimentación ubicada en la margen izquierda de la quebrada.

Figura 8-24. Concentraciones de arsénico total en sedimentos del Sector II, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.
PEL, probable Effect Level: nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos.

b. Cobre (Cu)

243. En todos los puntos de monitoreo, las concentraciones de cobre (Cu) presentan valores por debajo del estándar de concentración PEL (197 mg/kg), no obstante, en los puntos SD-TU-34, SD-TU-04, SD-AG-30, SD-AG-30P y SD-TU-11, los valores estan entre el estándar interno de calidad de sedimento ISQG y el PEL (ISQG <39,9, 70,5, 161, 176 y 67,7 mg/kg< PEL), en el resto de puntos, los valores están por debajo de los estándares, nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos (ver Figura 8-25).

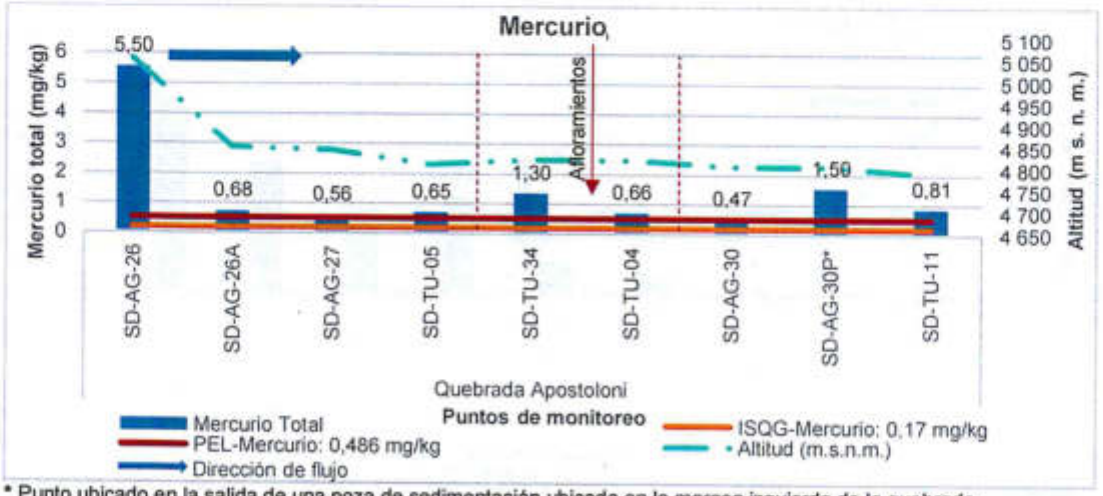


* Punto ubicado en la salida de una poza de sedimentación ubicada en la margen izquierda de la quebrada.

Figura 8-25. Concentraciones de cobre total en sedimentos del Sector II, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos
PEL, *Probable Effect Level*: nivel que usualmente esta asociado a efectos biológicos adversos.

c. Mercurio (Hg)

244. En la Figura 8-26, se observa que las concentraciones de mercurio (Hg) en todos los puntos, a excepción del punto SD-AG-30, están por encima del estándar de concentración de sedimento PEL (0,486 mg/kg), sobre el cual los efectos biológicos adversos se presentan con frecuencia. En el punto SD-AG-30, el valor está entre el estándar de concentración ISQG (0,17 mg/kg) y PEL (0,486 mg/kg).

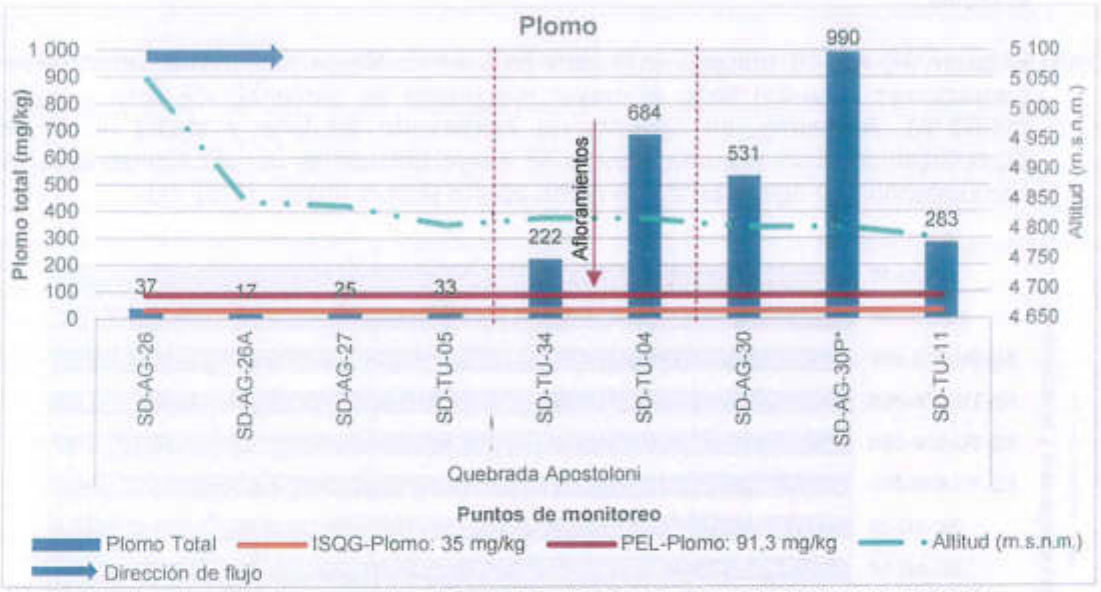


* Punto ubicado en la salida de una poza de sedimentación ubicada en la margen izquierda de la quebrada.

Figura 8-26. Concentraciones de mercurio total en sedimentos del Sector II, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo de la cual no se espera efectos biológicos adversos.
PEL, *Probable Effect Level*: nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos

d. Plomo (Pb)

245. Las concentraciones de plomo (Pb) en los puntos SD-TU-34, SD-TU-04, SD-AG-30, SD-AG-30P y SD-TU-11, están por encima del estándar de concentración PEL (91,3 mg/kg), sobre el cual los efectos biológicos adversos se presentan con frecuencia. Solo el valor de la concentración de plomo en el punto SD-AG-26 está entre el estándar de calidad de sedimento ISQG y PEL (ISQG<37 mg/kg<PEL). El resto de puntos presentaron concentraciones por debajo de estos estándares, nivel por debajo del cual no se espera efectos adversos (ver Figura 8-27).



* Punto ubicado en la salida de una poza de sedimentación ubicada en la margen izquierda de la quebrada.

Figura 8-27. Concentraciones de plomo total en sedimentos del Sector II, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), tanto para ISQG como para PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.
PEL, *Probable Effect Level*: nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos.

e. Cadmio (Cd), cromo (Cr) y zinc (Zn)

Los valores de las concentraciones de cadmio, cromo y zinc, en todos los puntos de monitoreo, están por debajo los estándares de calidad ambiental canadiense para sedimentos, es decir debajo del valor ISQG (0,6 mg/kg $ISQG_{Cd}$; 35,7 mg/kg $ISQG_{Cr}$ y 123 mg/kg $ISQG_{Zn}$) y PEL (3,5 mg/kg PEL_{Cd}; 90 mg/kg PEL_{Cr} y 315 mg/kg PEL_{Zn}). Los valores están entre: <0,0007 - 0,1895 mg/kg para cadmio; 3,7 - 11 mg/kg para cromo; y 19,2 - 68,1 mg/kg para zinc.

8.1.3.3 Sector III: Margaritani y tributarios

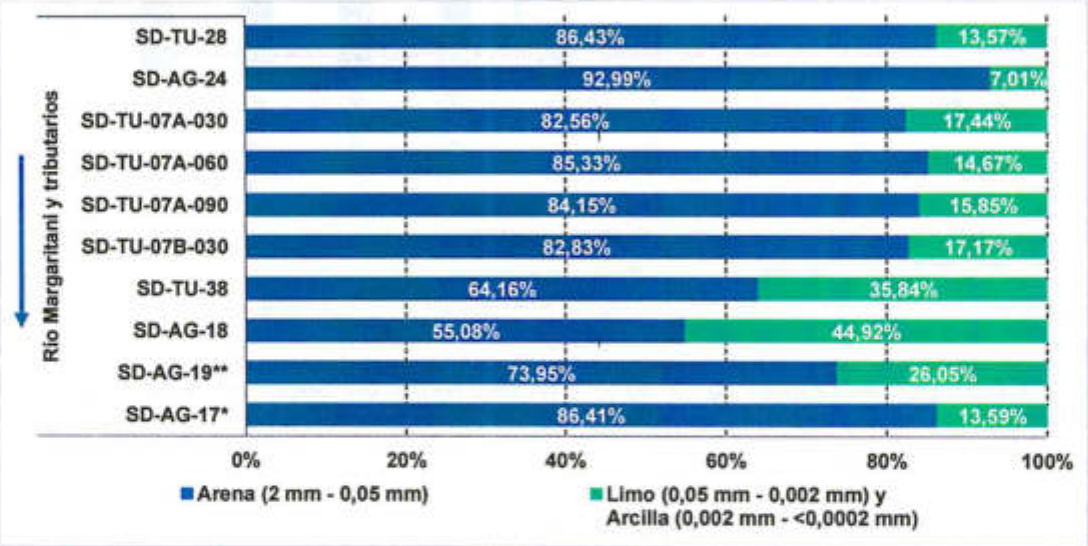
246. Se representan mediante gráficas la granulometría y metales presentes en los sedimentos del río Margaritani y sus tributarios, así como del río Queullirijahuiri (aguas arriba y aguas abajo del aporte del río Margaritani).

8.1.3.3.1 Análisis de los resultados de los metales determinados en laboratorio

a) Granulometría

247. Según la Figura 8-28, se observa que el sedimento en los puntos ubicados en el río Margaritani (SD-TU-28, SD-AG-24 y SD-AG-18), su tributario, la quebrada Planta (SD-TU-07A-030, SD-TU-07A-060, SD-TU-07A-090, SD-TU-07B-030 y SD-TU-38), así como los punto ubicados en el río Queullirijahuiri (SD-AG-17 y SD-AG-19) presentan como material predominante la arena, y en menor proporción, el limo y la arcilla.

248. El punto SD-AG-18, ubicado en la parte baja del río Margaritani (aguas abajo de las operaciones mineras) tiene el mayor porcentaje de contenido de limo y arcilla (44,92 %). Asimismo, se observa un incremento de limo y arcilla en el río Queullirijahuiri (limo y arcilla: 26,05 %) luego del aporte del río Margaritani, en comparación con aguas arriba de dicho aporte (limo y arcilla: 13,59 %).



* Río Queullirijahuiri aguas arriba de la confluencia con el río Margaritani.
** Río Queullirijahuiri aguas abajo de la confluencia con el río Margaritani.
Figura 8-28. Granulometría del sedimento en el río Margaritani y tributarios.

b) Metales totales

a. Arsénico (As)

249. En la Figura 8-29 se observa que todos los puntos de monitoreo del sector (SD-TU-28, SD-AG-24, SD-TU-07A-030, SD-TU-07A-060, SD-TU-07A-090, SD-TU-07B-030, SD-TU-38, SD-AG-18, SD-AG-17 y SD-AG-19), están por encima de los estándares de concentración de arsénico en sedimento (ISQG: 5,9 mg/kg y PEL: 17 mg/kg), valores que usualmente están asociados a efectos biológicos adversos. Asimismo, se aprecia un incremento en la concentración de arsénico en el sedimento del río Queullirijahuiri, en el punto SD-AG-19 (579 mg/kg), aguas abajo de la confluencia con el río Margaritani, en comparación con aguas arriba (56 mg/kg).

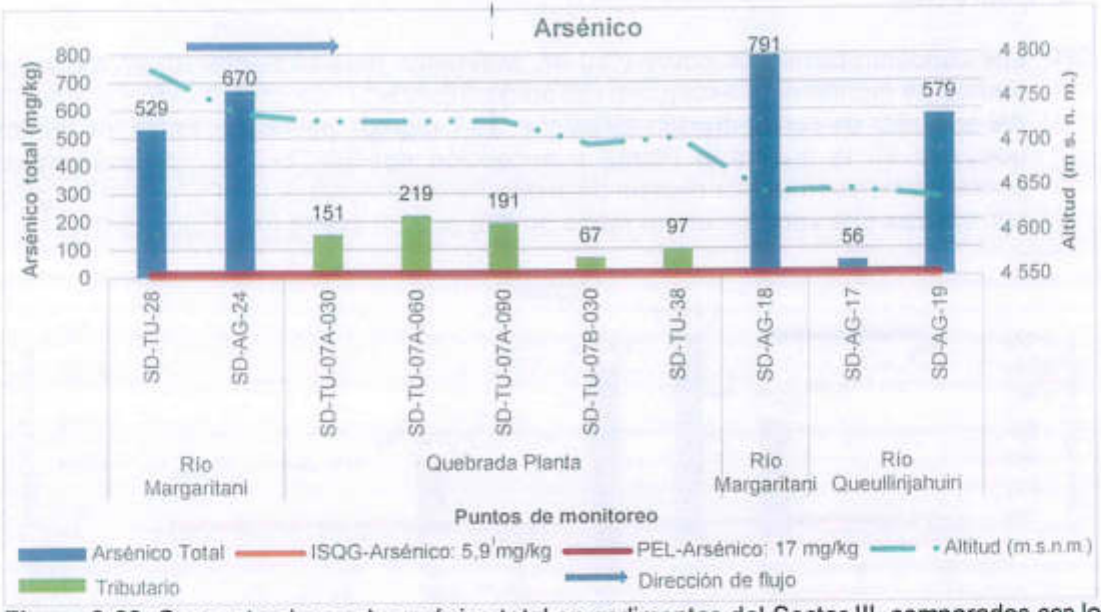


Figura 8-29. Concentraciones de arsénico total en sedimentos del Sector III, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISGQ y PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.
PEL, *Probable Effect Level*: nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos.

b. Cadmio (Cd)

250. En la Figura 8-30 se observa que las concentraciones de cadmio (Cd), solo en los puntos ubicados en la quebrada Planta (tributario al río Margaritani), a excepción del punto SD-TU-07B-030, están por encima del estándar de concentración ISQG (0,6 mg/kg de Cd). Además, el punto SD-TU-07A-060 presentó concentraciones (5,553 mg/kg) por encima del estándar PEL (3,5 mg/kg), nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos. El resto de puntos evaluados tienen concentraciones por debajo de los estándares de concentración en sedimento (ISQG y PEL).

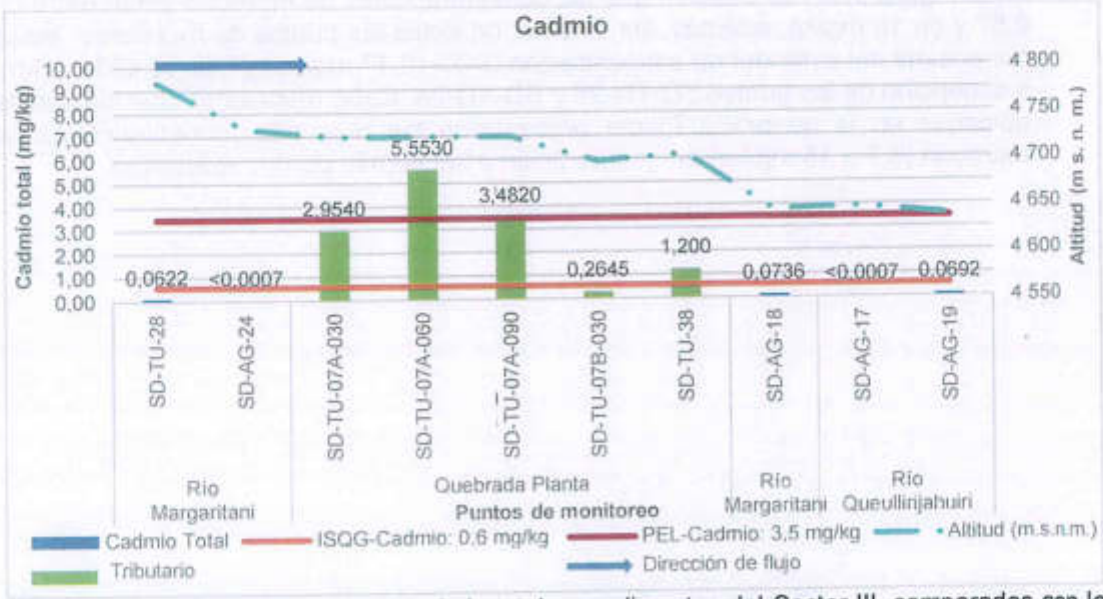


Figura 8-30. Concentraciones de cadmio total en sedimentos del Sector III, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISGQ y PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.
PEL, *Probable Effect Level*: nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos.

c. Cobre (Cu)

251. Las concentraciones de cobre (Cu) en sedimento para el Sector III, en todos los puntos de monitoreo a excepción del punto SD-AG-17, se encontraron por encima del estándar de concentración ISQG (*i.e.* 35,7 mg/kg), asimismo, todos los puntos ubicados en la quebrada Planta a excepción del SD-TU-07B-030 presentaron concentraciones muy por encima del estándar de concentración PEL_{Cu} (197 mg/kg) con valores que variaron en un rango de 616 a 1439 mg/kg (ver Figura 8-31).

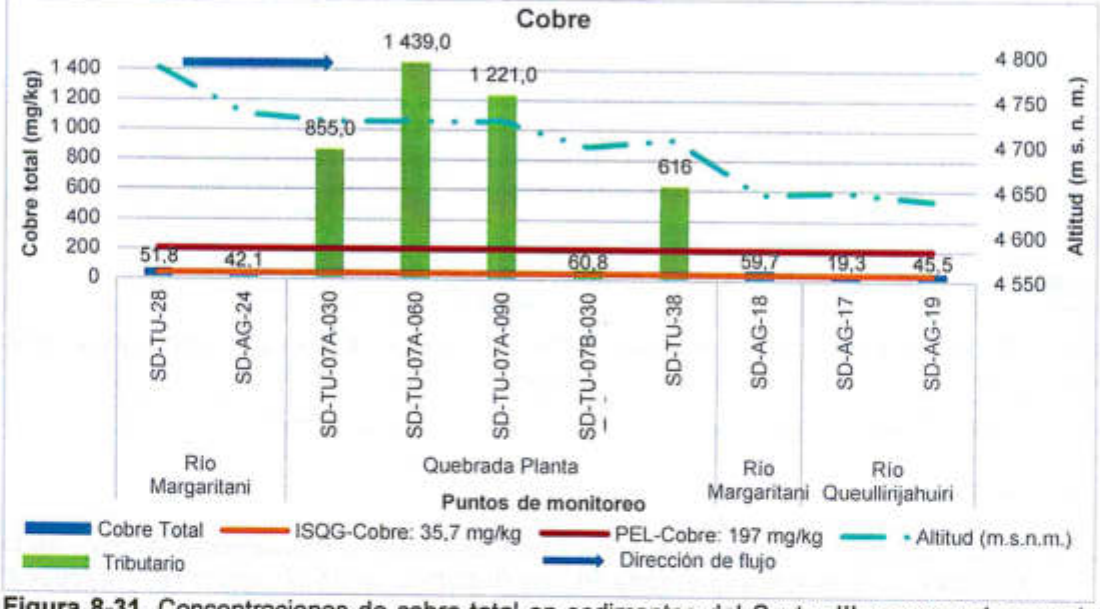


Figura 8-31. Concentraciones de cobre total en sedimentos del Sector III, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISGQ y PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.
PEL, *Probable Effect Level*: nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos.

d. Mercurio (Hg)

252. En la Figura 8-32, se observa que las concentraciones de mercurio están entre un 0,57 y un 15 mg/kg, además, los valores, en todos los puntos de monitoreo, están por encima del estándar de concentración ISQG (0,17 mg/kg) y PEL (0,486 mg/kg), a excepción de los puntos SD-TU-28 y SD-AG-24. Cabe mencionar, que los puntos ubicados en la quebrada Planta presentaron las mayores concentraciones de mercurio (6,7 a 15 mg/kg) en comparación a los demás puntos evaluados.

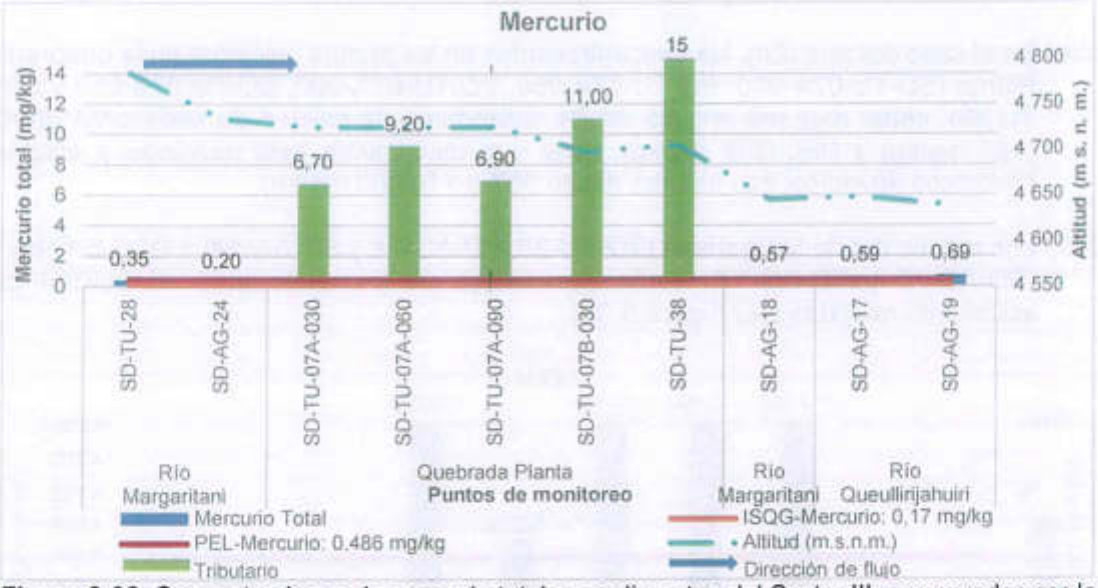


Figura 8-32. Concentraciones de mercurio total en sedimentos del Sector III, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISGQ y PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.
PEL, *Probable Effect Level*: nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos.

b. Plomo (Pb)

253. En la Figura 8-33 se observa que las concentraciones de plomo (Pb) en los puntos ubicados en el río Margaritani (SD-TU-28, SD-AG-24 y SD-AG-18) y en la quebrada Planta (SD-TU-07A-030, SD-TU-07A-060, SD-TU-07A-090 y SD-TU-38) están por encima del estándar PEL (91,3 mg/kg), nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos. El punto SD-TU-07B-030 (quebrada Planta) presentó valores que solo exceden el estándar ISQG. Además, en el punto SD-AG-17, ubicado en el río Queullirijahuiri, aguas arriba de las operaciones mineras, presentó un valor de 25,3 mg/kg, por debajo del estándar ISQG (35 mg/kg), pero luego del aporte del río Margaritani (operaciones mineras) al río Queullirijahuiri (SD-AG-19) su concentración aumenta (77,6 mg/kg), superando el estándar ISQG, nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.

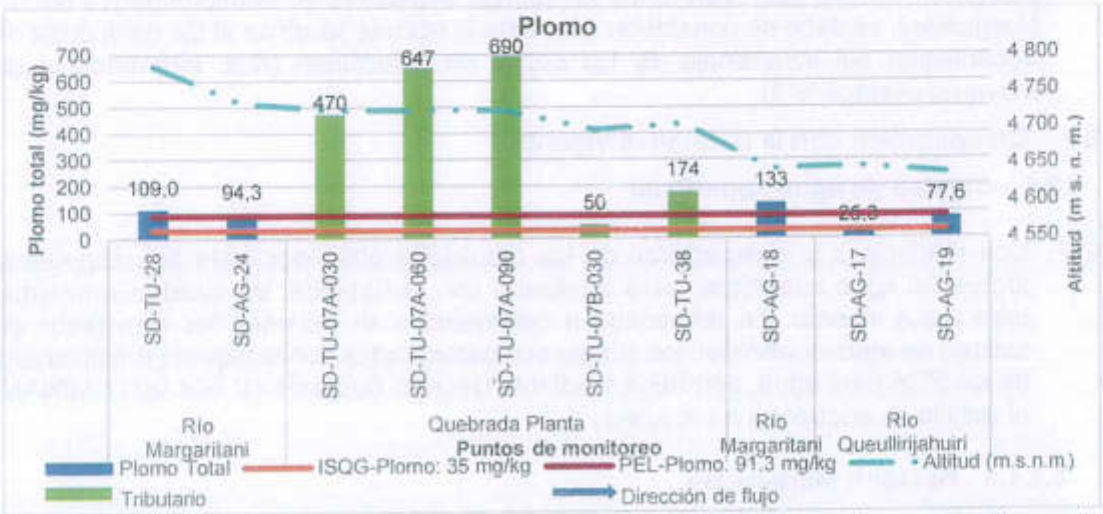


Figura 8-33. Concentraciones de plomo total en sedimentos del Sector III, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISGQ y PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.
PEL, *Probable Effect Level*: nivel que usualmente esta asociado a efectos biológicos adversos.

b. Zinc (Zn)

254. En el caso del zinc (Zn), las concentraciones en los puntos ubicados en la quebrada Planta (SD-TU-07A-030, SD-TU-07A-060, SD-TU-07A-090, SD-TU-07B-030 y SD-TU-38), estan muy por encima de los estándares de calidad de sedimento ISQG (123 mg/kg) y PEL (315 mg/kg), nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos, con valores desde 503 a >10 000 mg/kg).

255. Los puntos del río Margaritani (SD-TU-28, SD-AG-24 y SD-AG-18) y Queullirijahuiri (SD-AG-17 y SD-AG-19), están por debajo de los estándares de calidad de sedimento referidos (ver Figura 8-34).

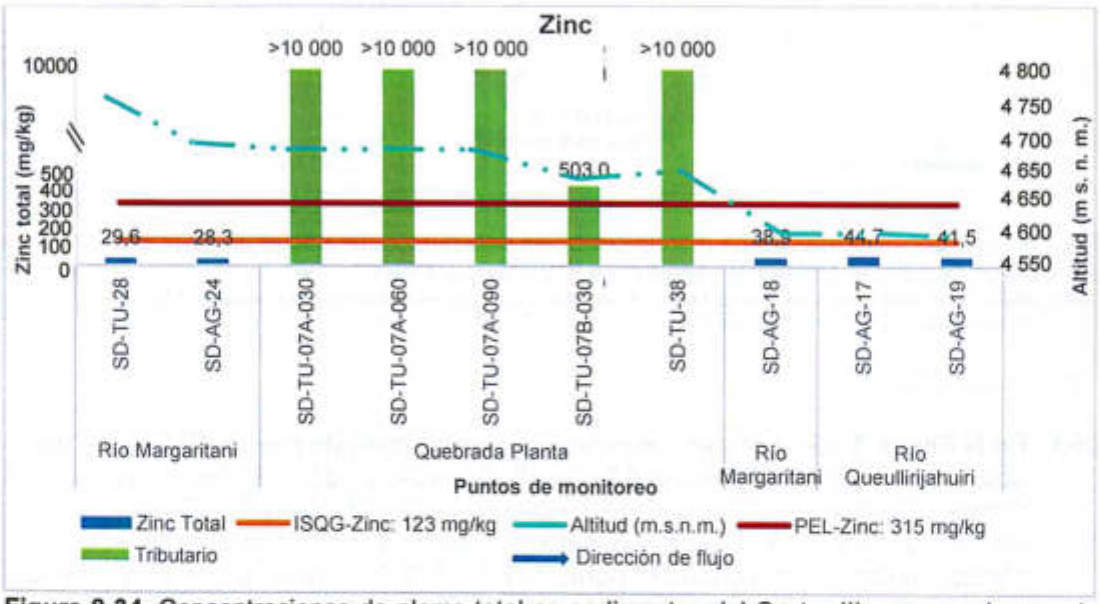


Figura 8-34. Concentraciones de plomo total en sedimentos del Sector III, comparados con los estándares de calidad ambiental canadiense (CEQG), para ISGQ y PEL.
ISQG, *Interim Sediment Quality Guideline*: nivel por debajo del cual no se espera efectos biológicos adversos.
PEL, *Probable Effect Level*: Nivel que usualmente esta asociado a efectos biológicos adversos.

256. En los sedimentos de la quebrada Planta (0 a 0,90 metros de profundidad) se han reportado las mayores concentraciones de metales (cadmio, mercurio, plomo, cobre y zinc) en comparación con todos los puntos evaluados en la microcuenca del río Margaritani, se debe de considerar que, esta quebrada se ubica al pie de la poza de decantación del subdrenaje de las pozas de soluciones (rica, intermedia y de mayores eventos N°1).

8.2 Comparación con la normativa vigente

8.2.1 Calidad de agua superficial

257. Con respecto a la comparación de los resultados obtenidos para el componente ambiental agua superficial, será analizado con el Estándar de Calidad Ambiental para Agua vigente. En tal sentido a continuación se exponen los resultados de calidad de agua superficial, los cuales son comparados con la vigente modificatoria de los ECA para agua, aprobada mediante Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, el detalle se encuentra en el Anexo A.1.

8.2.1.1 Sector I: Margaritani

258. El sector I, comprende 11 puntos de monitoreo que corresponden a la parte alta media y baja de la quebrada Margaritani (TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22,

TU-25, TU-26 y TU-27), además, incluye puntos de monitoreo en sus tributarios: quebradas sin nombre 1 (TU-21) y sin nombre 2 (TU-24A y TU-24); así como manantiales y afloramientos que se encuentran en el área circundante a los principales componentes mineros; los que tributan al mencionado cuerpo de agua. En esta sección se presentan el análisis de los resultados de campo y laboratorio para calidad de agua superficial, los mismos que se encuentran a detalle en el Anexo A.1. A continuación, se exponen las representaciones gráficas de aquellos parámetros evaluados que incumplieron los Estándares de Calidad Ambiental, categoría 3 (D.S. N° 004-2017-MINAM). También se presentan los resultados de los parámetros acidez, sólidos totales disueltos (STD) y sólidos suspendidos totales (SST), debido a su importancia y a que permitieron una mejor interpretación de los resultados. En las Figuras 8-35 y 8-36, se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos, sólidos totales disueltos (STD), acidez y sólidos suspendidos totales (SST) para el sector I (Margaritani).

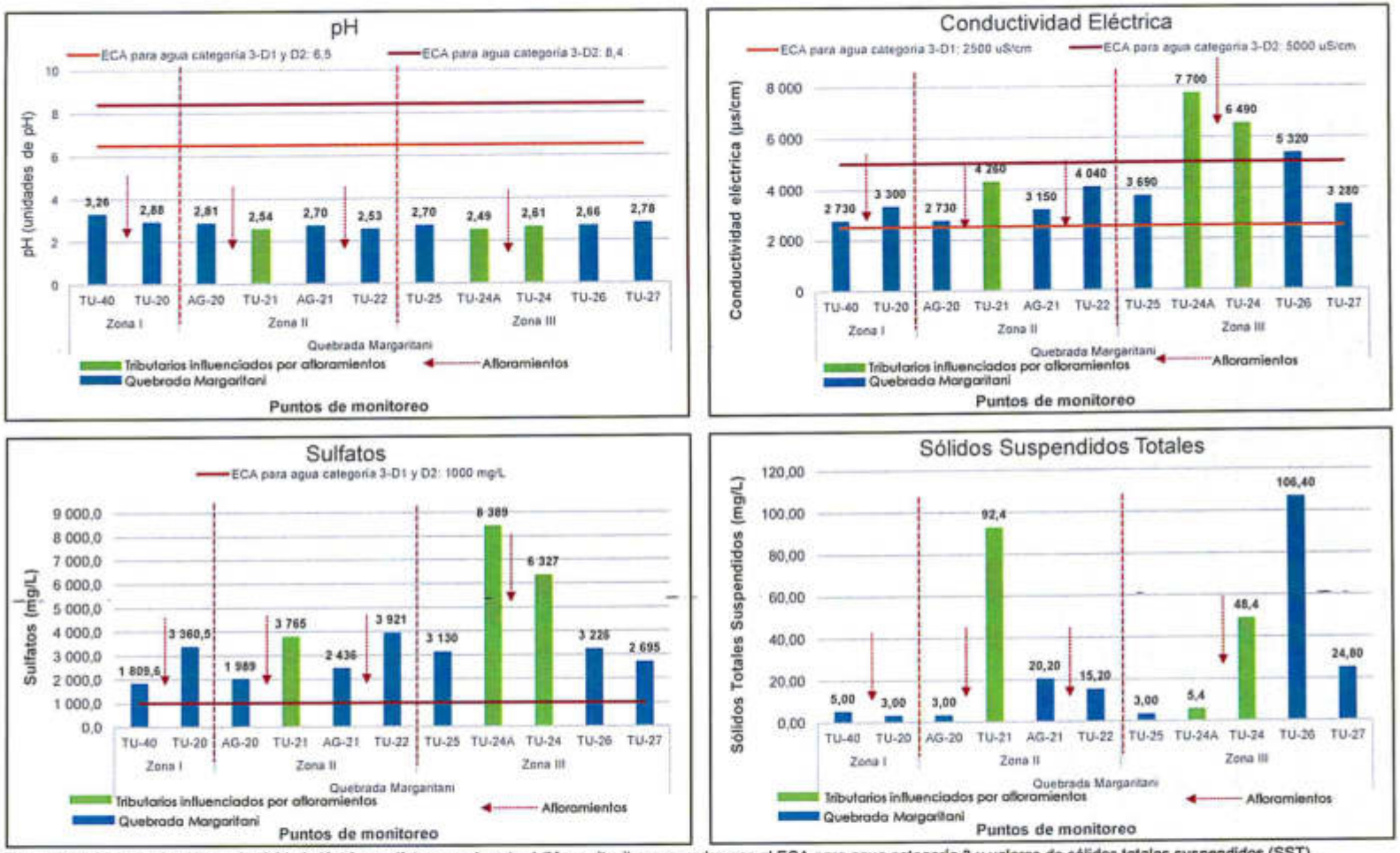
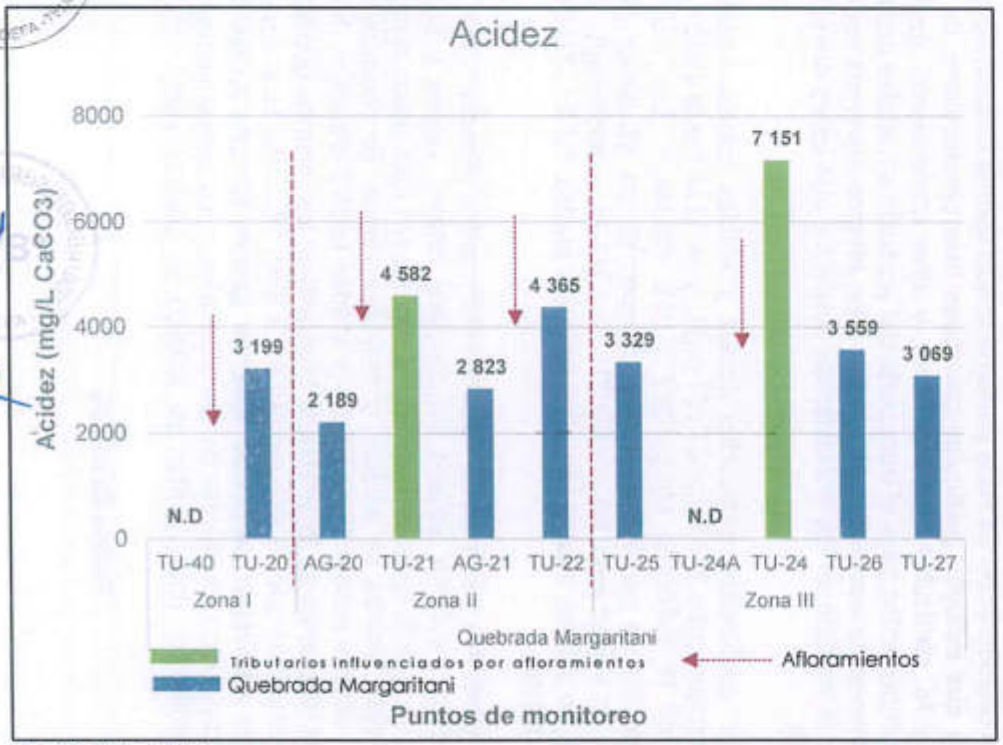
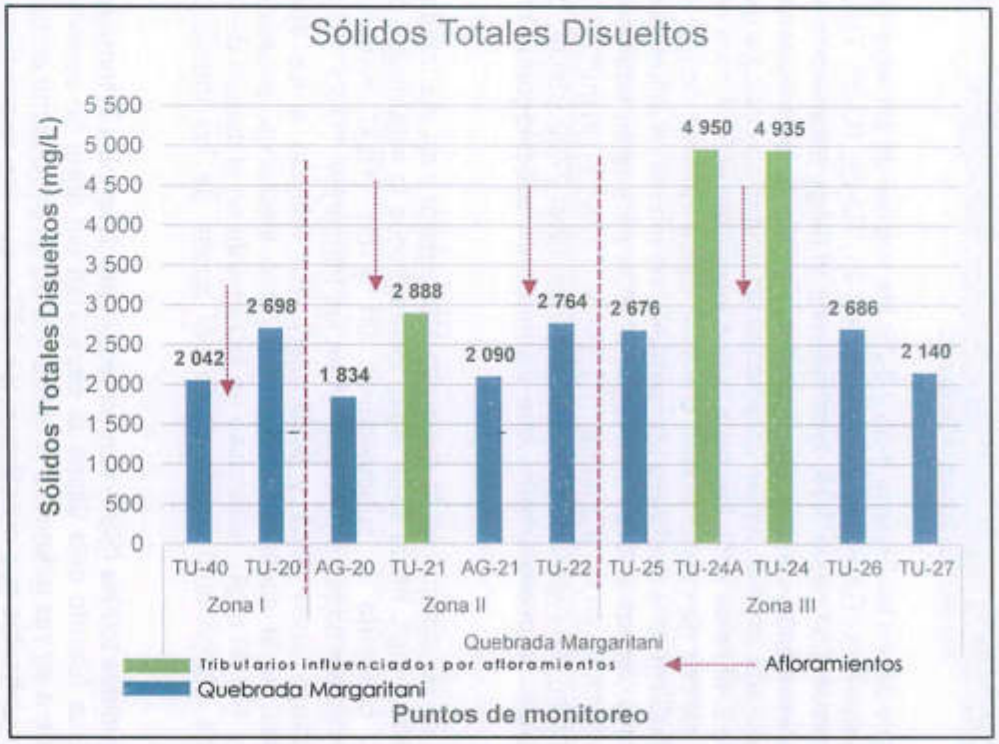


Figura 8-35. Valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos, en el sector I (Margaritani) comparados con el ECA para agua categoría 3 y valores de sólidos totales suspendidos (SST).





N.D: No Determinado.

Figura 8-36. Valores de acidez y Sólidos Totales Disueltos (TDS) en el sector I (Margaritani).

259. Como se puede apreciar en las Figuras 8-35 y 8-36, los valores de pH registrados en la quebrada Margaritani (TU-40, TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26 y TU-27), variaron desde 2,53 hasta 3,26, incumpliendo el rango establecido en el ECA para agua, presentando características ácidas. Asimismo, los tributarios de la mencionada quebrada también tienen características ácidas con valores de pH que variaron desde 2,49 hasta 2,61, los mismos que incumplen el ECA para agua. En relación a los valores de conductividad eléctrica, éstos variaron desde 2730 µS/cm hasta 7700 µS/cm en la quebrada Margaritani y los tributarios influenciados por los afloramientos, dichos valores incumplen el ECA para agua categoría 3, subcategoría D1. Además, en los tributarios: TU-24A y TU-24 y en el punto TU-26 (quebrada Margaritani), se registraron los valores más altos: 7700 µS/cm, 6490 µS/cm y 5320 µS/cm, respectivamente, que incumplieron subcategoría D2 del estándar.

260. Las concentraciones de sulfatos en la quebrada Margaritani y en los tributarios variaron desde 1809,6 mg/L hasta 8389 mg/L, incumpliendo lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, subcategorías D1 y D2 (1000 mg/L). Las concentraciones más elevadas se presentaron en los tributarios: TU-21, TU-24 y TU-24A, en un rango entre 3765 y 8389 mg/L. En relación a los sólidos suspendidos totales, en la quebrada Margaritani y sus tributarios, presentaron valores entre 3,0 y 106,40 mg/L, notándose un incremento en el cuerpo de agua principal (quebrada Margaritani) aguas abajo del aporte de los tributarios y afloramientos.

261. Los sólidos suspendidos totales (SST) son un factor que determina la turbidez de los cuerpos de agua (siendo esta última la capacidad del agua de absorber o dispersar la luz, que a su vez determina la existencia de un ecosistema acuático). Asimismo, existen partículas que constituyen los SST y que son relevantes en la caracterización del drenaje ácido de mina (fenómeno que estaría ocurriendo en la zona de estudio) y que incluyen partículas coloidales macromoleculares de oxi-hidróxidos de Fe y Al, partículas macroscópicas, y otros compuestos (arcilla y limo), los que son importantes para el transporte del arsénico y metales pesados debido a los fenómenos de adsorción, en adición a los efectos adversos sobre la calidad de agua y el impacto en los ecosistemas acuáticos que estos ocasionan (Favas *et al.*, 2016).

262. Los valores de los parámetros evaluados acidez y sólidos totales disueltos, estuvieron en los rangos entre 2189 hasta 7151 mg/L, y de 1834 hasta 4950 mg/L, respectivamente, en la quebrada Margaritani y sus tributarios. Las mayores concentraciones de dichos parámetros se encontraron en los tributarios (4582 mg/L y 7151 mg/L de acidez para los puntos TU-21 y TU-24; y 2888 mg/L, 4950 mg/L y 4935 mg/L de sólidos totales disueltos para los puntos TU-21, TU-24A y TU-24, respectivamente).

263. Al analizar en conjunto los parámetros fisicoquímicos antes mencionados (pH, conductividad eléctrica, sulfatos, sólidos suspendidos totales, acidez y sólidos totales disueltos), se puede apreciar que los valores de pH más bajos (también reflejados en mayores valores de acidez), y mayores valores de conductividad eléctrica, sulfatos, sólidos suspendidos totales y sólidos totales disueltos, fueron encontrados en los tributarios de la quebrada Margaritani, los mismos que tienen influencia de afloramientos que se encuentran en la área circundante al depósito de desmonte Norte. Asimismo, se puede observar que en las tres zonas de la quebrada Margaritani luego del aporte de los tributarios y los afloramientos, los valores de pH disminuyen (incrementan su acidez), la conductividad eléctrica

aumenta, y la concentración de los demás parámetros evaluados incrementan en el cuerpo de agua receptor, notándose la influencia que tienen los tributarios y los afloramientos sobre la quebrada Margaritani.

264. La extracción de depósitos de minerales ricos en metales (por ejemplo, oro y plata), como el que se realiza en la unidad minera Tucari, tiene el potencial de exponer minerales sulfurosos a la oxidación y generar agua de drenaje ácido de mina (DAM). Los constituyentes disueltos de estas aguas son numerosos y así el agua de mina y los cuerpos de agua receptores de los mismos son altamente variables en su composición. La calidad de los mismos puede ser caracterizada por sus propiedades químicas y físicas. Por ejemplo, para caracterizar el DAM y también el agua afectada por el mismo, Schmiermud and Droz (1997), resumen cinco características comunes a este tipo de aguas: 1) pH, acidez y alcalinidad, 2) concentraciones de metales pesados, 3) concentraciones de aluminio y hierro, 4) concentración de sulfatos y arsenatos y 5) turbidez y sólidos suspendidos. Estos parámetros fueron evaluados en la quebrada Margaritani y sus tributarios, y coinciden con lo reportado por estos autores.

265. Asimismo, el agua del drenaje ácido de mina (DAM) se caracteriza particularmente por poseer concentraciones elevadas y excepcionales de sulfatos (>1000 mg/L), hierro y aluminio (> 1000 mg/L) y cobre, cromo, níquel, plomo y zinc (> 10 mg/L); como las encontradas en los tributarios influenciados por los afloramientos, de la quebrada Margaritani que contienen elevadas concentraciones de sulfatos en los puntos de monitoreo TU-21, TU-24A y TU-24.

266. En las Figuras 8-37 y 8-38, se presentan los resultados de las concentraciones de metales elevadas encontrados en la quebrada Margaritani y sus tributarios influenciados por los afloramientos que se encuentran circundante al depósito de desmonte Norte.

267. Como se puede observar en las Figuras 8-37 y 8-38, las concentraciones de aluminio, cadmio y cobre variaron en los rangos desde 320,60 hasta 1666,0 mg/L; 0,1 a 2,66 mg/L y 1,257 hasta 97,34 mg/L, respectivamente, en la quebrada Margaritani y los tributarios. Dichos valores para los tres metales en mención excedieron ampliamente lo establecido en el ECA para agua categoría 3, en las subcategorías D1 y D2. De manera semejante, los valores de arsénico reportados en la quebrada Margaritani variaron desde <0,007 hasta 3,44 mg/L; incumpliendo lo establecido en la norma de comparación en aquellos puntos de monitoreo aguas abajo del aporte de los tributarios y los afloramientos: puntos TU-22, TU-25, TU-26 y TU-27 con 0,11 mg/L; 2,93 mg/L; 3,44 mg/L; y 2,06 mg/L, respectivamente. Asimismo, las concentraciones de arsénico encontradas en los tributarios fueron de 0,32 mg/L; 35,94 mg/L y 13,17 mg/L, para los puntos de monitoreo TU-21, TU-24A y TU-24 (encontrándose en estos dos últimos las mayores), respectivamente, los que exceden el estándar.

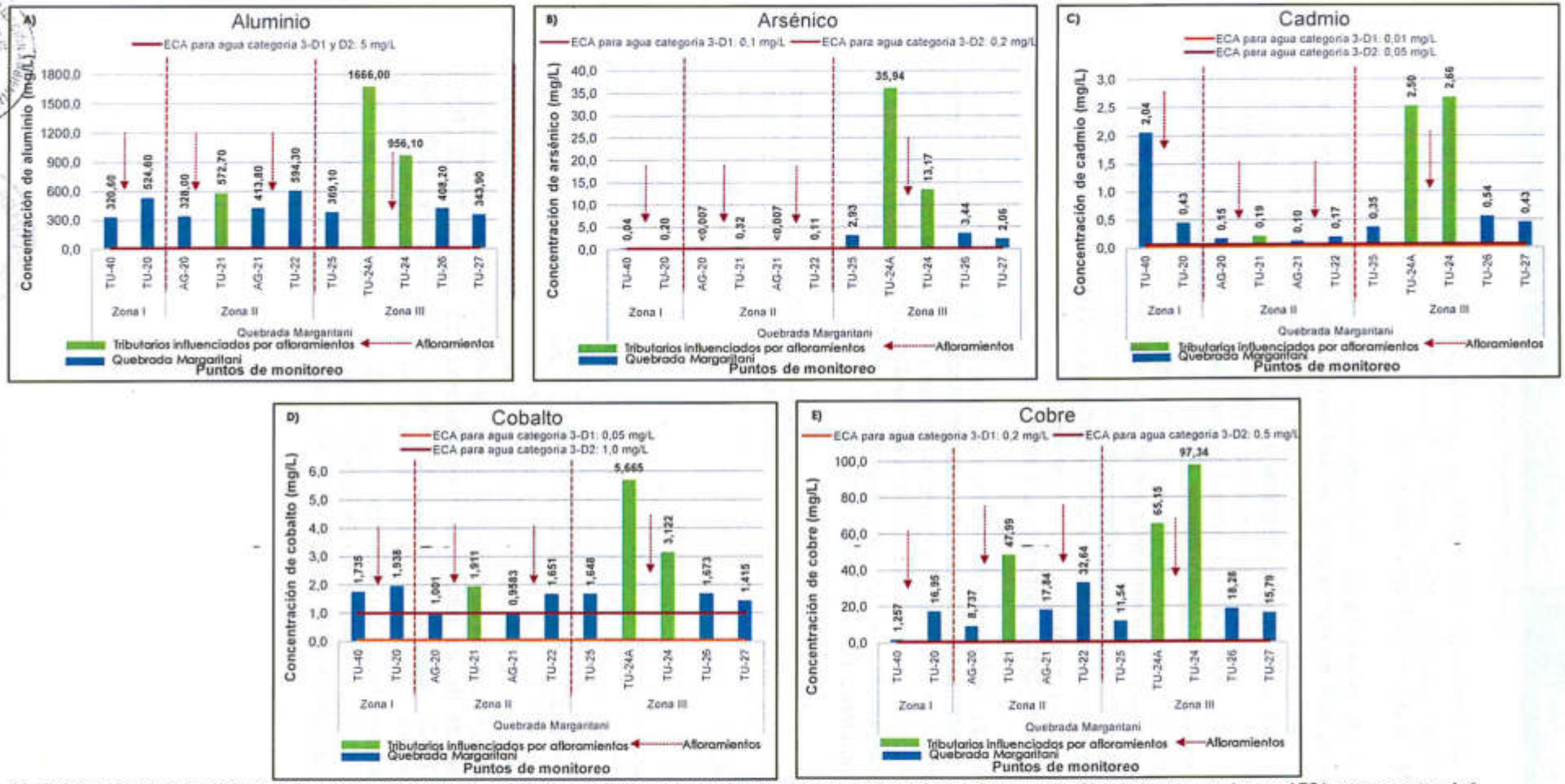


Figura 8-37. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D), y cobre (E) en la quebrada Margaritani y sus tributarios influenciados por los afloramientos, comparados con el ECA para agua categoría 3.

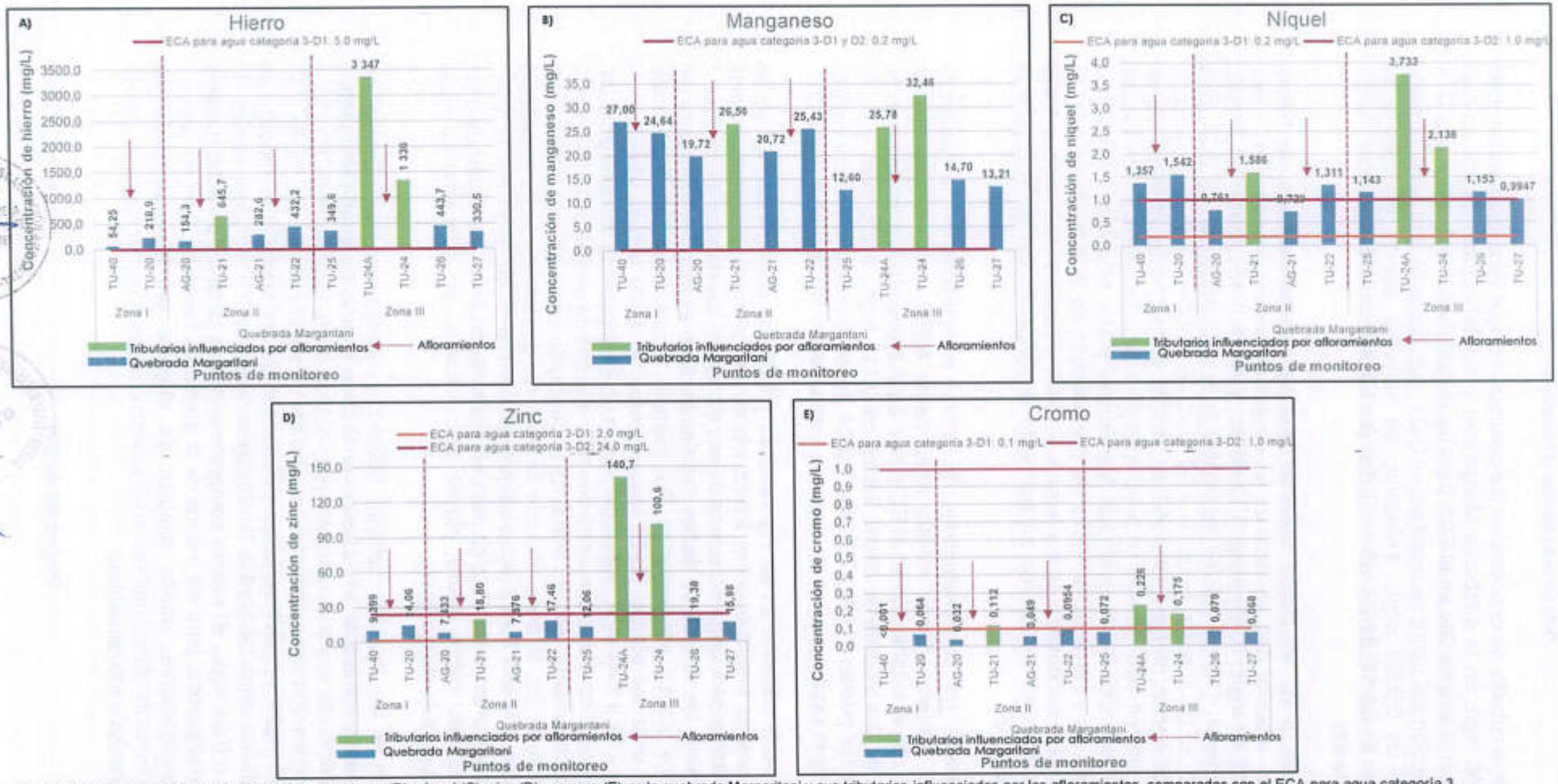


Figura 8-38. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C), zinc (D), y cromo (E) en la quebrada Margaritani y sus tributarios influenciados por los afloramientos, comparados con el ECA para agua categoría 3.

268. En relación al cobalto, se encontraron concentraciones que variaron desde 0,9583 hasta 5,665 mg/L en la quebrada Margaritani y sus tributarios. Dichos valores incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, a excepción del punto de monitoreo AG-21, que presentó una concentración de cobalto de 0,9583 mg/L. Asimismo, los mayores valores de cobalto se encontraron en los tributarios influenciados por los afloramientos (puntos TU-21, TU-24A, TU-24).

269. En la Figura 8-38, se puede observar que las concentraciones de hierro, manganeso, níquel y zinc, variaron en los rangos desde 54,25 hasta 3347 mg/L; de 12,6 a 32,46 mg/L; 0,729 hasta 3,733 mg/L; y desde 7,433 hasta 140,7 mg/L; respectivamente. Dichos valores incumplieron lo establecido en el ECA para categoría 3, en las subcategorías D1 y D2, para los metales hierro, manganeso y níquel, a excepción de los puntos AG-20, AG-21 y TU-27 para el metal níquel, donde los valores sólo excedieron la subcategoría D1. En relación a los valores de zinc encontrados en la quebrada Margaritani y sus tributarios, éstos sólo incumplieron los valores de la norma de comparación de la subcategoría D1, a excepción de lo encontrado en los puntos TU-24A y TU-24 (140,7 mg/L y 100,6 mg/L), que también excedieron ampliamente la concentración de zinc para la subcategoría D2.

270. Por otra parte, las concentraciones de cromo encontradas en la quebrada Margaritani, variaron desde <0,001 mg/L hasta 0,266 mg/L, dichos valores cumplieron con lo establecido en el ECA para agua categoría 3, mientras que, en los tributarios, los valores de cromo fueron de 0,112 mg/L; 0,226 mg/L y 0,175 mg/L, para los puntos TU-21, TU-24A, TU-24, respectivamente. Dichos valores incumplieron lo establecido en la norma de comparación, en la subcategoría D1.

271. Como se puede observar en las Figuras 8-37 y 8-38, las concentraciones de los metales: aluminio, arsénico, cobre, hierro, níquel, zinc y cromo, incrementan en la quebrada Margaritani luego del aporte de sus tributarios (quebradas sin nombre 1 y 2). Asimismo, los valores de dichos metales también se incrementan luego del aporte de los propios afloramientos. Por ejemplo, la concentración de arsénico incrementa entre los puntos TU-25 (aguas arriba) y TU-26 (aguas abajo) en la zona III, de 2,93 a 3,44 mg/L, luego del aporte de los tributarios TU-24A y TU-24, teniendo éstos últimos una concentración muy elevada de arsénico: 35,94 y 13,17 mg/L, respectivamente. En otro tramo de la quebrada (zona II), luego del aporte de los afloramientos, la concentración de arsénico incrementa entre los puntos AG-21 (aguas arriba) y TU-22 (agua abajo), pasando de <0,007 mg/L a 0,11 mg/L. El mismo comportamiento descrito para el metaloide arsénico, se repite para los metales aluminio, cobre, hierro, níquel, zinc y cromo, en el cuerpo de agua principal (quebrada Margaritani).

272. En relación a los metales cadmio, cobalto y manganeso, se observa un comportamiento semejante, por ejemplo en la zona III de la quebrada Margaritani la concentración de cobre incrementa luego del aporte de los tributarios TU-24A y TU-24 (en éstos últimos se encontró una elevada concentración de cadmio de 2,50 mg/L y 2,66 mg/L), respectivamente, y afloramientos circundantes al depósito de desmonte Norte, entre los puntos TU-25 (aguas arriba) y TU-26 (aguas abajo), de 0,35 mg/L a 0,54 mg/L. El mismo comportamiento se observa para los metales cobalto y manganeso, para los tramos de la quebrada Margaritani en las zonas I y II, respectivamente, donde también se observa un incremento de las concentraciones de dichos metales en el cuerpo de agua receptor luego del aporte de los tributarios y afloramientos.

273. Seguidamente se presenta los resultados y análisis de los parámetros fisicoquímicos y de laboratorio evaluados para los manantiales y afloramientos (circundantes al depósito de desmonte Norte) del sector I (quebrada Margaritani), los mismos que se encuentran a detalle en el Anexo A.1.

274. Los manantiales y afloramientos del sector I (quebrada Margaritani), incluyen ocho puntos de monitoreo en manantiales: MT-43, MT-47, MT-44, MT-45, MT-50, MT-51, MT-BO4 MT-31 y 13 puntos de monitoreo en afloramientos: MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-01, MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3 (afloramientos que se encuentran ubicados en áreas aledañas a los principales componentes mineros, los mismos que tributan a la quebrada Margaritani); además de los puntos MT-55 y MT-57 (afloramientos que tienen como cuerpo receptor el suelo). A continuación, se exponen las representaciones gráficas comparativas entre los manantiales y afloramientos, de aquellos parámetros evaluados que incumplieron con lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental, categoría 3 (D.S. N° 004-2017-MINAM). Complementariamente, se presentan los resultados de los parámetros acidez, sólidos totales disueltos (STD) y sólidos suspendidos totales (SST), debido a su importancia y a que permitieron una mejor interpretación de los resultados.

275. En las Figuras 8-39 y 8-40, se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos, sólidos totales disueltos (TDS), acidez y sólidos suspendidos totales (SST) para los manantiales y afloramientos del sector I (Margaritani).

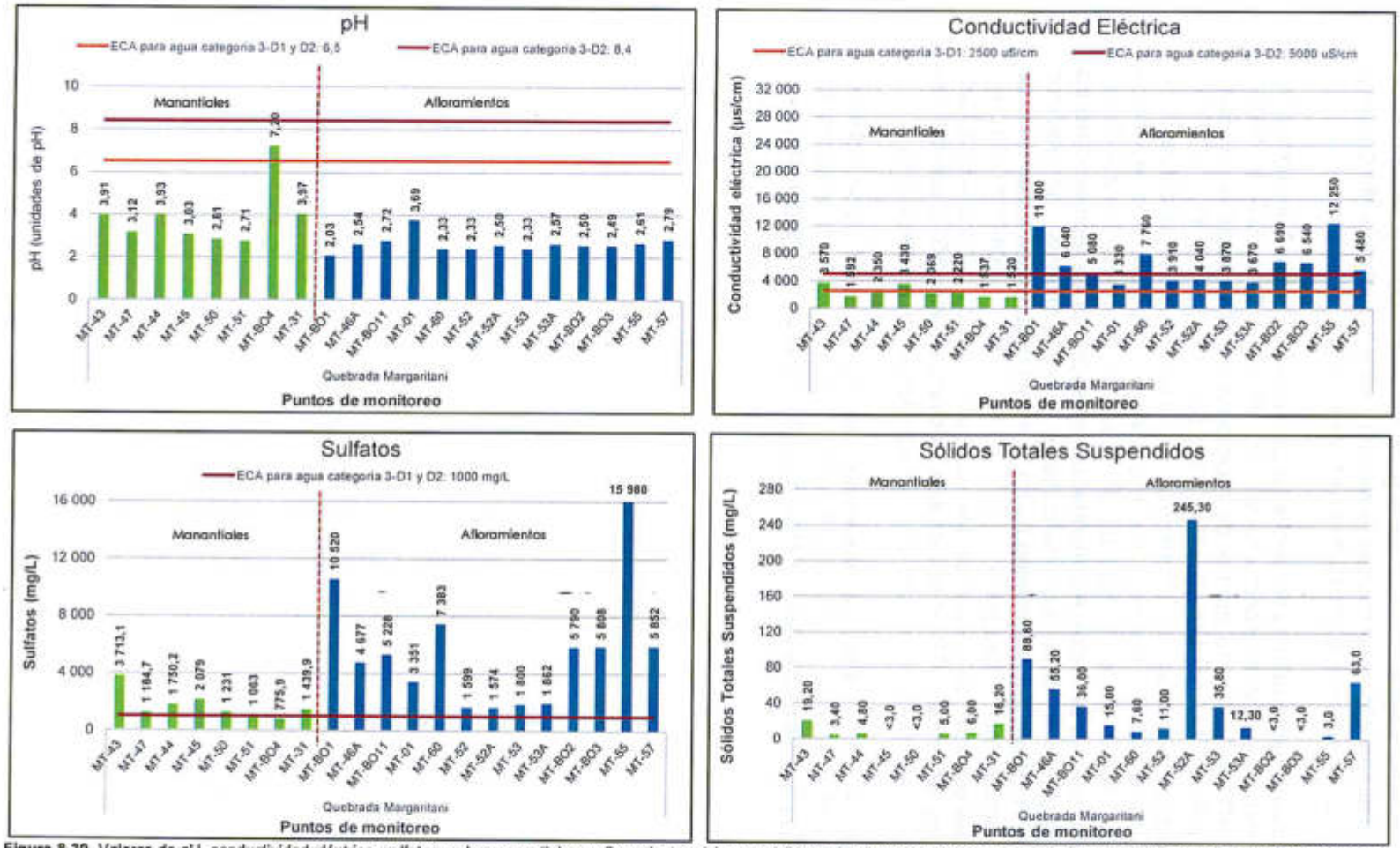
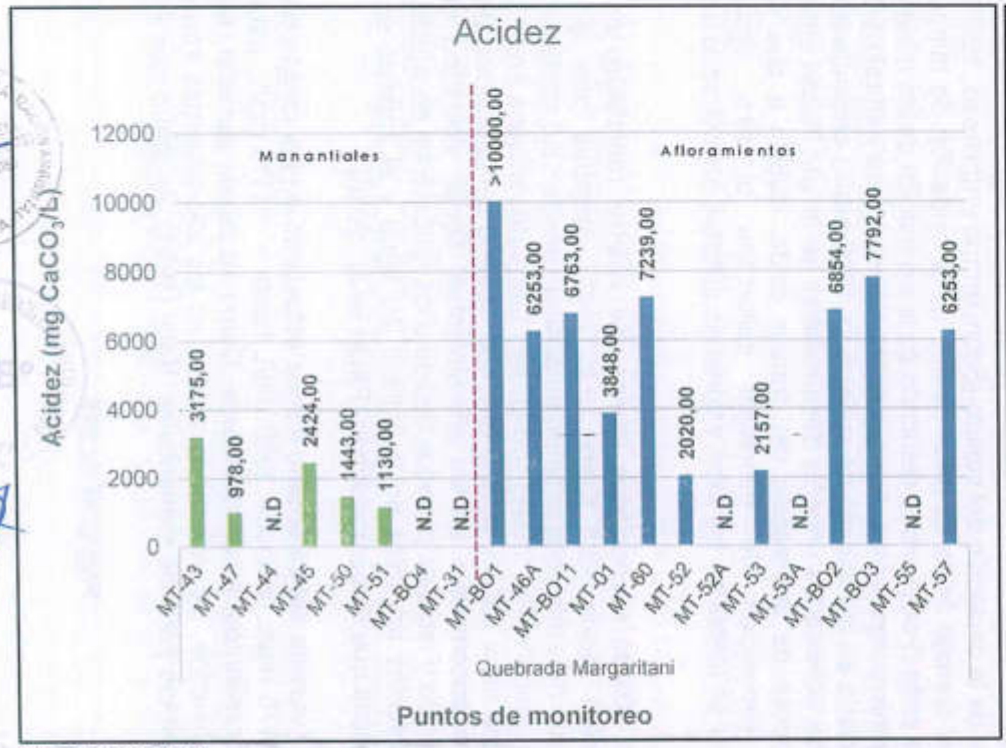
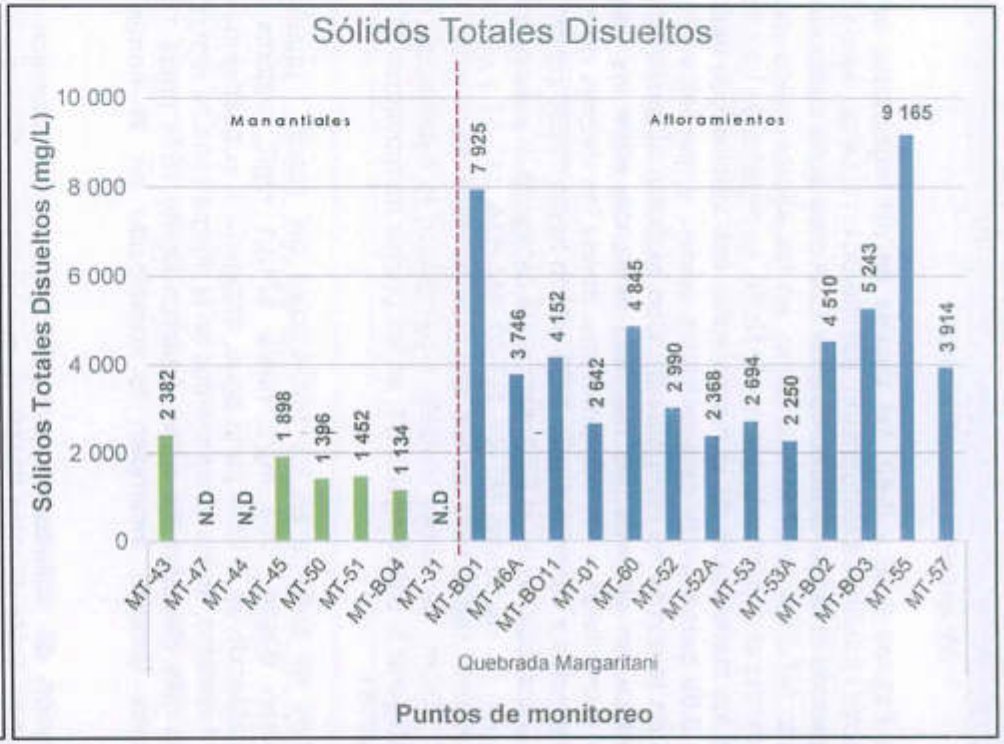


Figura 8-39. Valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos en los manantiales y afloramientos del sector I (Margaritani) comparados con el ECA para agua categoría 3, de manera referencial y valores de sólidos totales suspendidos (SST).





N.D: No Determinado.

Figura 8-40. Valores de acidez y Sólidos Totales Disueltos (TDS) en los manantiales y afloramientos del sector I (Margaritani).

276. De acuerdo a las Figuras 8-39 y 8-40, los valores de pH registrados en los manantiales del sector I (quebrada Margaritani), estuvieron en el rango desde 2,71 hasta 3,97, incumpliendo el rango establecido en el ECA para agua categoría 3 a excepción del punto MT-BO4 (pH:7,2). Asimismo, en los afloramientos que se encuentran circundantes al depósito de desmonte Norte, se registraron valores de pH más bajos que los manantiales de la misma zona, con valores que variaron desde 2,03 hasta 3,69 presentando características ácidas, y que incumplen el rango establecido en la norma de comparación. Con respecto al parámetro de conductividad eléctrica, se observa una marcada diferencia entre los valores registrados en los manantiales y los afloramientos, donde los valores de éstos últimos son más elevados y variaron desde 3330 µS/cm hasta 12250 µS/cm, los cuales incumplen lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2 (a excepción de los puntos MT-01, MT-52, MT-52A, MT-53 y MT-53A); mientras que los valores registrados en los manantiales estuvieron entre 1520 µS/cm hasta 3570 µS/cm, los cuales también incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategoría D1, en los puntos de monitoreo MT-43, MT-44, MT-45, y MT-51.

277. Las concentraciones de sulfatos en los manantiales del sector I (quebrada Margaritani), variaron desde 1063 mg/L hasta 3713,1 mg/L, valores que incumplieron lo establecido en el ECA parta agua, categoría 3, subcategorías D1 y D2 (1000 mg/L). Asimismo, en los afloramientos de la misma zona se reportaron valores de sulfatos más elevados los cuales variaron desde 1574 hasta 15980 mg/L, estos valores también incumplen lo establecido en la norma de comparación.

278. La alta concentración de sulfatos es probablemente la característica más consistente del drenaje ácido de mina (DAM), ya que en su mayoría de los casos su origen depende de la oxidación del sulfuro (Schmiermud and Drozd, 1997). La principal causa del drenaje ácido de mina (DAM), es la oxidación de minerales sulfurosos como la pirita (FeS_2), como resultado de la exposición de los minerales al oxígeno, agua y microorganismos. Aunque este proceso ocurre naturalmente, y puede ser evidenciado en los valores de sulfatos (> 1000 mg/L) encontrados en los manantiales, las actividades mineras desarrolladas en la UM Tucari estarían acelerando el proceso de generación del drenaje ácido, debido a que éstas incrementan la exposición de minerales sulfurosos al aire, agua y microorganismos; y se refleja en los altos valores de sulfatos encontrados en los afloramientos.

279. En relación a los sólidos suspendidos totales, los valores reportados en los manantiales variaron desde <3,0 hasta 19,20 mg/L, mientras que, en los afloramientos, fueron más elevados estando en el rango desde <3,0 hasta 245,30 mg/L. Los sólidos suspendidos totales (SST), son una característica importante del drenaje ácido de mina (DAM), puesto que una elevada concentración de los mismos (como los encontrados en los afloramientos) tienen influencia en el transporte del arsénico y metales pesados debido a los fenómenos de adsorción, en adición a los efectos adversos en la calidad del agua y el impacto en los ecosistemas acuáticos que éstos ocasionan (Favas *et al.*, 2016).

280. Seguidamente, los valores del parámetro acidez estuvieron en los rangos desde 978 mg/L hasta 3175 mg/L, y desde 2020 mg/L hasta > 10000 mg/L, para los manantiales y afloramientos, respectivamente. Como se puede apreciar, según los parámetros evaluados, los valores de acidez en los afloramientos son más elevados a lo reportado para los manantiales. Kelly (1991), encontró que existe

una buena correlación lineal ($r^2 = 0,68$) entre el pH y la concentración de la acidez total en el drenaje ácido de mina. Una de las consecuencias de una alta acidez total es la capacidad de un medio de mantener un pH bajo, y uno de los aspectos más importantes relacionados al pH consiste en la fuerte influencia en la solubilidad de muchas sustancias. En el caso de los metales pesados el pH bajo, como el registrado para los afloramientos, incrementan su solubilidad y por lo tanto su toxicidad.

281. Finalmente, los valores del parámetro sólidos totales disueltos, variaron en los rangos entre 1134 y 2382 mg/L, y de 2250 a 9165 mg/L, en los manantiales y los afloramientos, respectivamente, donde se puede evidenciar que las concentraciones de sólidos totales disueltos son mayores en los afloramientos.

282. En las siguientes figuras se presentan los resultados de las concentraciones de metales encontrados en los manantiales y los afloramientos que se encuentran circundantes al depósito de desmonte Norte.

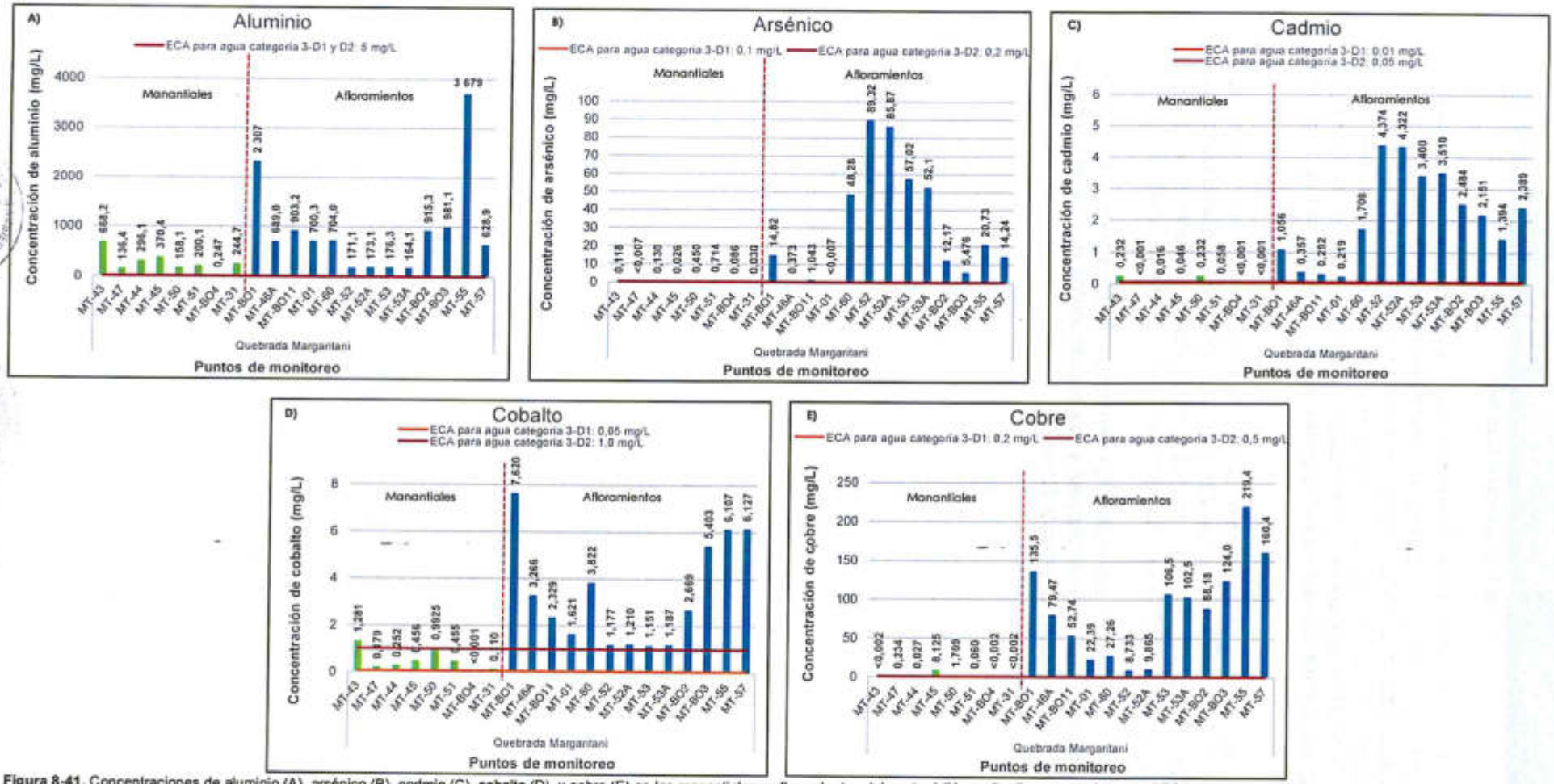


Figura 8-41. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D), y cobre (E) en los manantiales y afloramientos del sector I (Margaritani), comparados con el ECA para agua categoría 3.

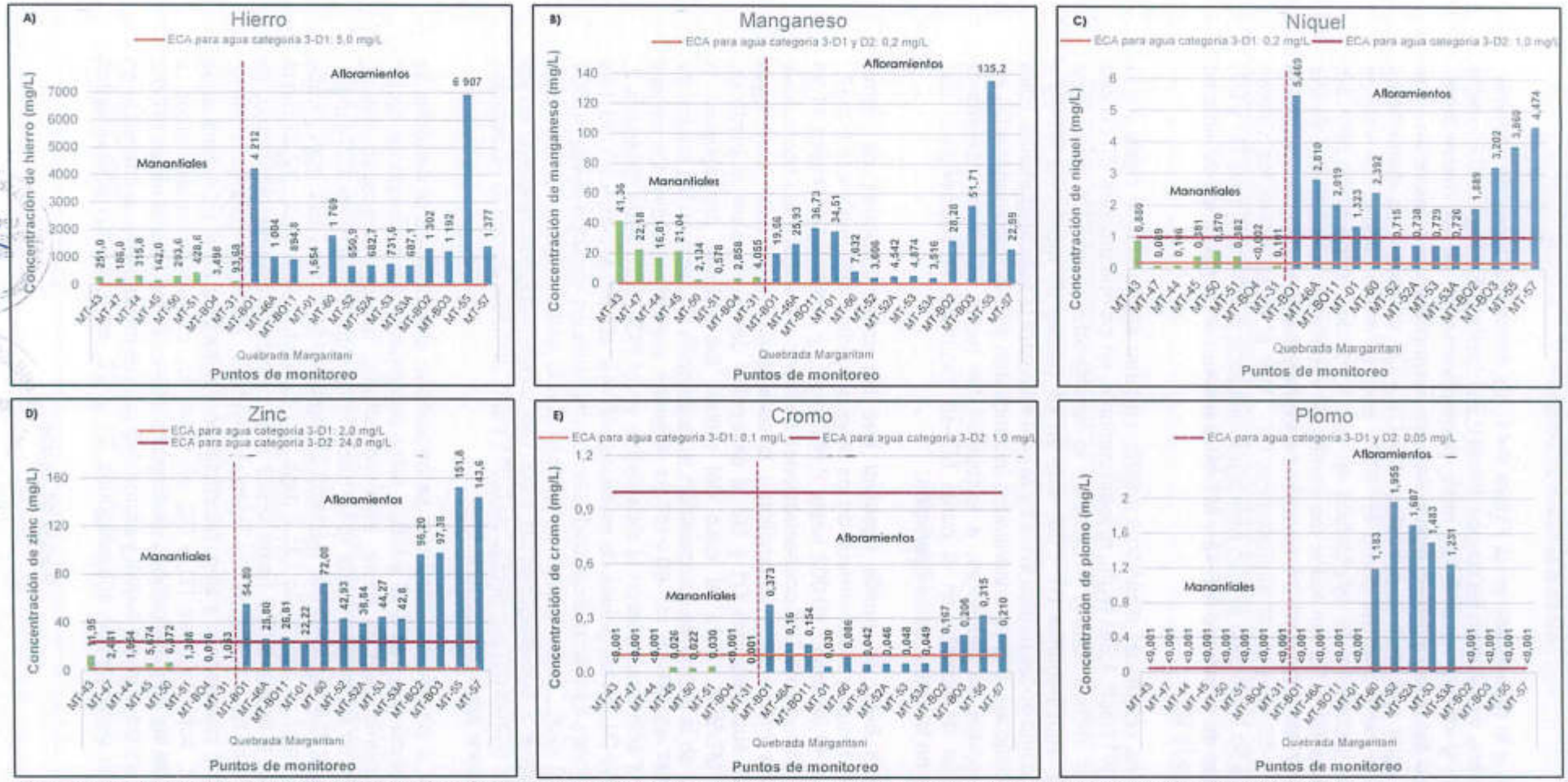


Figura 8-42. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C), zinc (D), y cromo (E) en los manantiales y afloramientos del sector I (Margaritani), comparados con el ECA para agua categoría 3.

283. De acuerdo a lo presentado en la Figura 8-41, las concentraciones de aluminio, cadmio y cobre, variaron en los rangos desde 0,247 hasta 668,2 mg/L; <0,01 hasta 0,232 mg/L; y <0,002 hasta 8,125 mg/L, respectivamente, en los manantiales. Para el caso del metal aluminio dichos valores incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2 en todos los manantiales evaluados, a excepción del punto MT-BO4; para el metal cadmio los valores encontrados incumplen lo establecido en la norma de comparación para las subcategorías D1 y D2, en todos los puntos de monitoreo, a excepción de los puntos MT-47, MT-BO4 y MT-31, en ambas subcategorías, así como en los puntos MT-44 y MT-45 sólo en la subcategoría D2. Para el metal cobre los valores reportados sólo incumplen el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, en los puntos de monitoreo MT-45 y MT-50, así como en el punto MT-47 sólo en la subcategoría D1.

284. Asimismo, los valores de arsénico y cobalto variaron desde <0,007 hasta 0,714 mg/L; y <0,001 hasta 1,281 mg/L, respectivamente, en los manantiales. En el caso del arsénico, dichos valores excedieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, sólo en los puntos de monitoreo MT-50 y MT-51, así como en los puntos MT-43 y MT-44 sólo para la subcategoría D1. Para el metal cobalto los valores encontrados incumplieron sólo la subcategoría D1 en todos los puntos de monitoreo, a excepción del punto MT-BO4, además la concentración de cobalto en el punto MT-43 incumplió la subcategoría D2, establecido en la norma de comparación.

285. En la Figura 8-42, se puede observar que las concentraciones de hierro, manganeso, níquel y zinc, variaron en los rangos desde 3,498 hasta 428,6 mg/L; 0,578 hasta 41,36 mg/L; <0,002 hasta 0,880 mg/L; y desde 0,016 hasta 11,95 mg/L, respectivamente. Las concentraciones de hierro y manganeso encontradas en todos los manantiales incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, a excepción del hierro para el punto de monitoreo MT-BO4. Para el caso del níquel, los valores incumplieron lo establecido en la norma de comparación, subcategoría D1, sólo en los puntos de monitoreo MT-43, MT-45, MT-50 y MT-51. Además, para el metal zinc los valores encontrados sólo incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategoría D1, en los puntos de monitoreo MT-43, MT-47, MT-45 y MT-50. Las concentraciones de cromo encontradas en los manantiales, variaron desde <0,001 hasta 0,030 mg/L, éstos valores cumplieron con lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2. Las concentraciones de plomo en los manantiales estuvieron por debajo de 0,001 mg/L, cumpliendo con lo establecido en el ECA para agua categoría 3.

286. En relación a los afloramientos que se encuentran circundantes al depósito de desmonte Norte (Figuras 8-49 y 8-50), éstos presentaron concentraciones de los metales aluminio, cadmio, cobre, arsénico, cobalto, hierro, manganeso, níquel, zinc y cromo en los rangos desde 164,1 hasta 3679 mg/L; 0,219 hasta 4,374 mg/L; 8,733 hasta 219,4 mg/L; <0,007 hasta 89,32 mg/L; 1,151 hasta 7,620 mg/L; 1,654 hasta 6907 mg/L; 3,516 hasta 135,2 mg/L; 0,715 hasta 5,469 mg/L; 22,22 hasta 151,8 mg/L; y desde 0,030 hasta 0,373 mg/L, respectivamente. Asimismo, se evidencia que los valores de los metales aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso y zinc, incumplen lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, en todos los afloramientos evaluados, a excepción de las concentraciones de arsénico, hierro y zinc para el punto MT-01. En el caso de los metales níquel y cromo, los valores incumplen lo establecido en la norma de comparación subcategorías D1 y D2, en todos los afloramientos

evaluados, a excepción de lo reportado para los puntos MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, y sólo en los puntos MT-01 y MT-60 para el cromo. En el caso del plomo, las concentraciones variaron desde <0,001 hasta 1,955 mg/L, donde los puntos MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53 y MT-53A, incumplieron la norma de comparación, para las subcategorías D1 y D2. En general, se puede apreciar que las concentraciones de metales son más elevadas en los afloramientos que en los manantiales.

287. De acuerdo a los resultados presentados para los afloramientos, ellos están siendo afectados por el fenómeno del drenaje ácido de mina (DAM), que se estaría produciendo en la zona del depósito de desmonte Norte; en base a los parámetros evaluados: pH, acidez, concentraciones de metales pesados, concentraciones de aluminio y hierro, concentración de sulfatos y sólidos suspendidos totales. Como se mencionó anteriormente, el agua del drenaje ácido de mina (DAM) se caracteriza particularmente por poseer concentraciones elevadas y excepcionales de sulfatos (> 1000 mg/L), hierro y aluminio (> 1000 mg/L) y cobre, cromo, níquel, plomo y zinc (> 10 mg/L); como las reportadas para todos los afloramientos identificados en el sector I (Margaritani).

8.2.1.2 Sector II: Apostoloni

288. El sector II, comprende 9 puntos de monitoreo en la quebrada Apostoloni (AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11), así como manantiales, y afloramientos que se encuentran en la zona de circundante a los principales componentes mineros; los que tributan al mencionado cuerpo de agua y al suelo aledaño. En esta sección se presentan el análisis de los resultados de campo y laboratorio para calidad de agua superficial, los mismos que se encuentran a detalle en el Anexo A.1.
A continuación, se exponen las representaciones gráficas de aquellos parámetros evaluados que incumplieron los Estándares de Calidad Ambiental, categoría 3 (D.S. N° 004-2017-MINAM). Complementariamente, se presentan los resultados de los parámetros acidez, sólidos totales disueltos (STD) y sólidos suspendidos totales (SST), debido a su importancia y a que permitieron una mejor interpretación de los resultados.

289. En la Figura 8-43 y 8-44, se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos, sólidos totales disueltos (TDS), acidez y sólidos suspendidos totales (SST) para el sector II (Apostoloni).

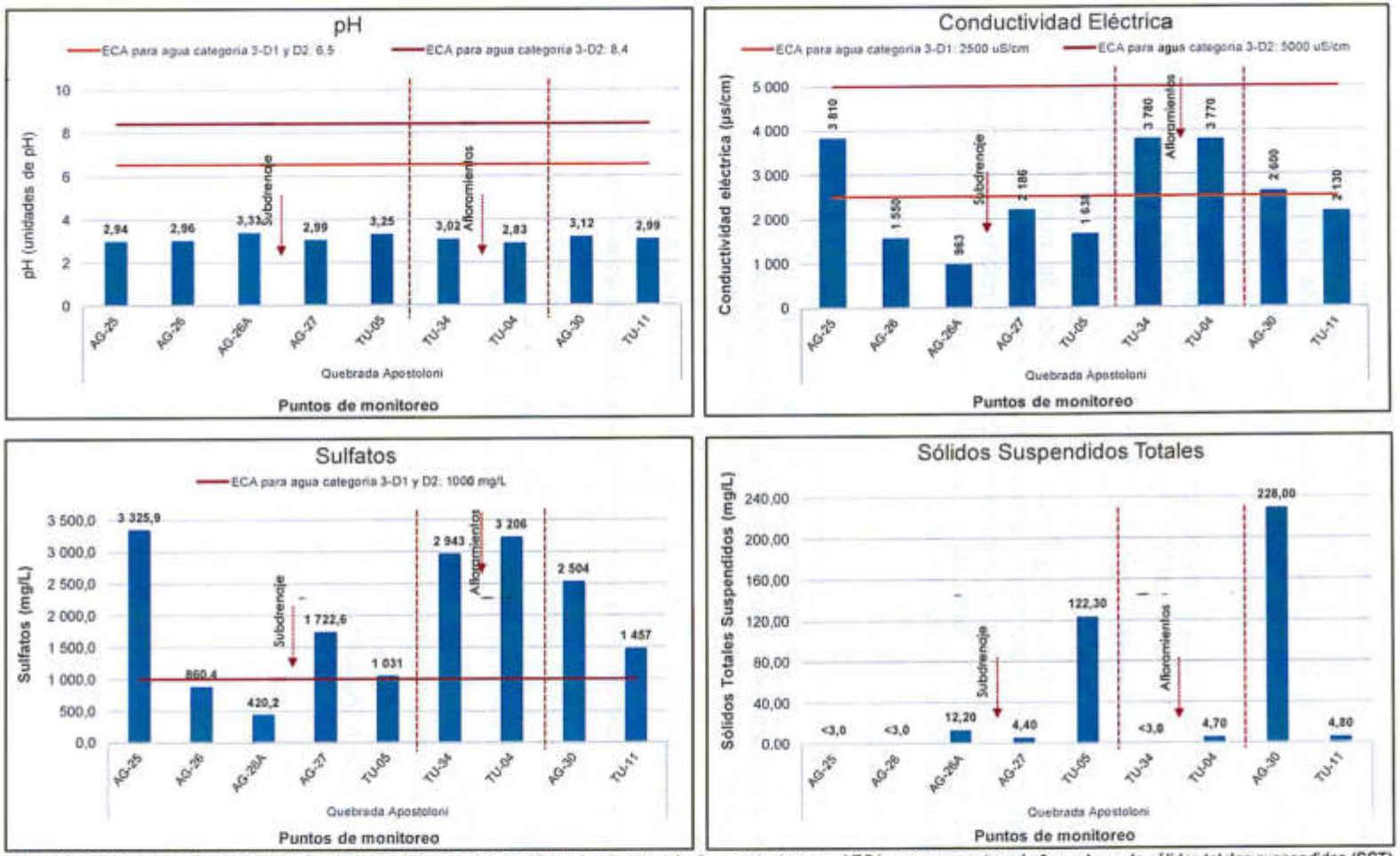
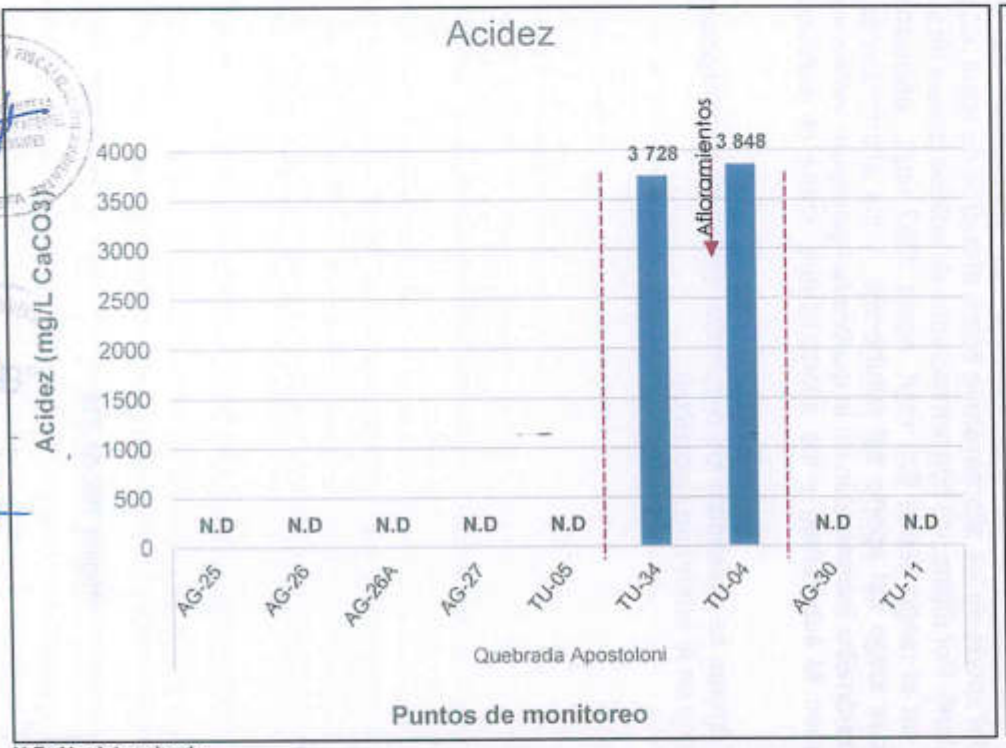


Figura 8-43. Valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos en el sector II (quebrada Apostoloni) comparados con el ECA para agua categoría 3, y valores de sólidos totales suspendidos (SST).





N.D: No determinado.

Figura 8-44. Valores de acidez y Sólidos Totales Disueltos (TDS) en el sector II (quebrada Apostoloni).

290. De acuerdo a la apreciado en las Figuras 8-43 y 8-44, los valores de pH registrados en la quebrada Apostoloni (puntos de monitoreo: AG-25, AG-26, AG-26A, AG-27, TU-05, TU-34, TU-04, AG-30, TU-11), estuvieron en el rango desde 2,83 hasta 3,33, valores que incumplen el rango establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, presentando características ácidas. En relación a los valores de conductividad eléctrica estos estuvieron variaron desde 963 µS/cm hasta 3810 µS/cm; de estos valores sólo en tres puntos de monitoreo: AG-25, TU-34 y TU-04, se incumple lo establecido en la norma de comparación en la subcategoría D1, con valores de 3810 µS/cm, 3780 µS/cm y 3770 µS/cm, respectivamente.

291. Las concentraciones de sulfatos en la quebrada Apostoloni, variaron desde 420,2 hasta 3325,9 mg/L, dichos valores incumplen lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, a excepción de lo encontrado en dos puntos de monitoreo: AG-26 y AG-26A, donde se reportaron valores de 860,4 y 420,2 mg/L, respectivamente. Como se puede apreciar en las figuras mencionadas, luego del aporte del subdrenaje (agua de subdrenaje, tomada a la salida de una poza de sedimentación al pie del pad de lixiviación N°3), y los afloramientos (ubicados en el área circundante a la planta de tratamiento de aguas ácidas, wetland; y al pie de la del presunto material de desmonte), los valores de pH disminuyen (incrementan su acidez) y la concentración de sulfatos aumenta, notándose la influencia que tiene el subdrenaje y los afloramientos sobre la quebrada Apostoloni.

292. Los valores de los sólidos suspendidos totales (SST), variaron desde <3,0 hasta 228 mg/L, en la mencionada quebrada. En relación a los valores de acidez, se reportaron valores de 3728 mg/L y 3848 mg/L para los puntos de monitoreo TU-34 y TU-04, respectivamente, observándose un incremento de dicho parámetro luego del aporte de los afloramientos sobre el cuerpo de agua receptor (quebrada Apostoloni). Por último, las concentraciones de sólidos totales disueltos (STD) estuvieron en el rango desde 632 mg/L hasta 2502 mg/L, asimismo se puede observar que luego del aporte del subdrenaje, y los afloramientos, los valores de dicho parámetro incrementan en la quebrada Apostoloni, notándose la influencia que tienen el subdrenaje y los afloramientos, sobre el mencionado cuerpo de agua.

293. En las siguientes figuras se presentan los resultados de las concentraciones de metales encontrados en la quebrada Apostoloni.

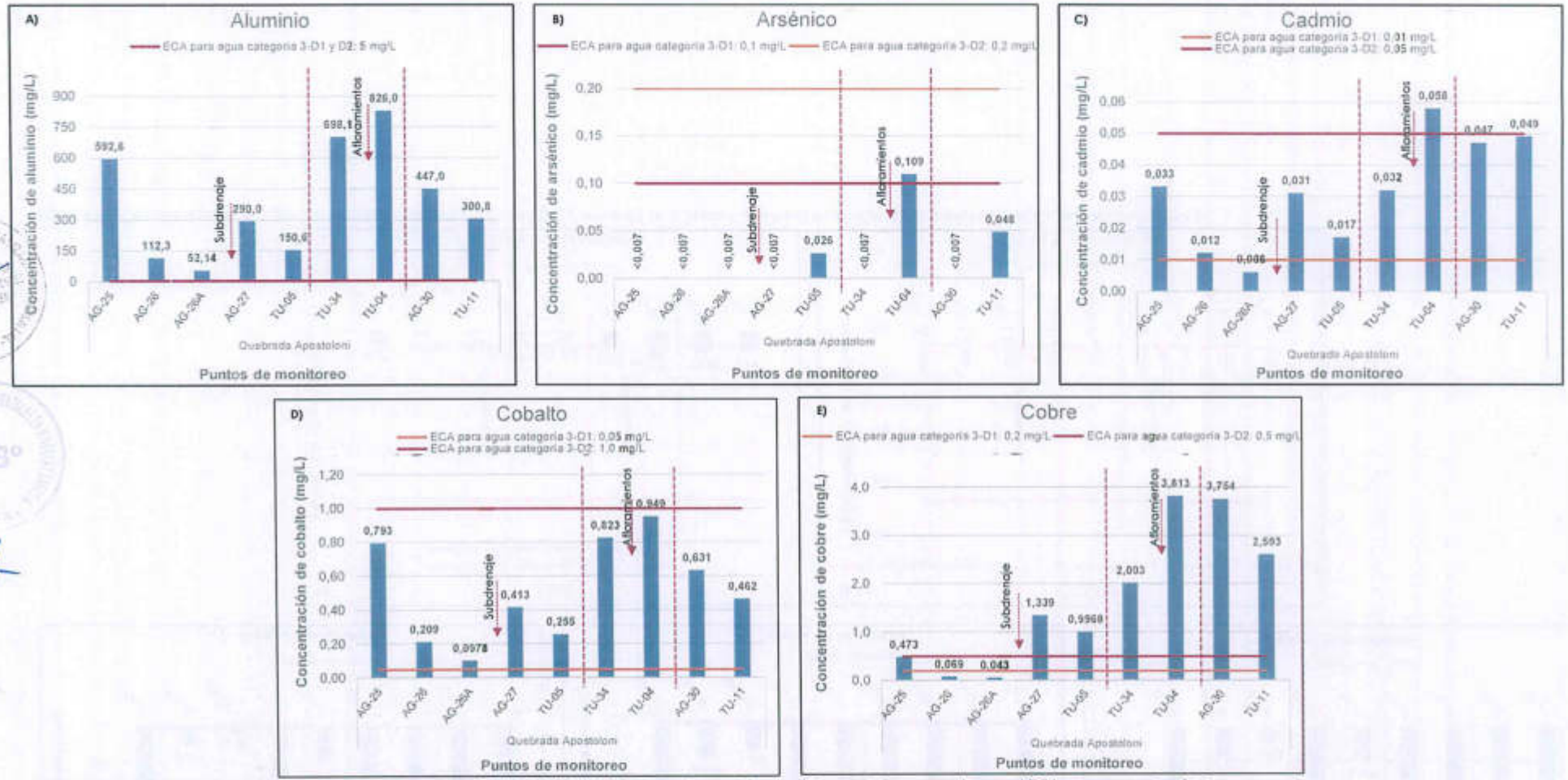


Figura 8-45. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D), y cobre (E) en el sector II (quebrada Apostoloni), comparados con el ECA para agua categoría 3.

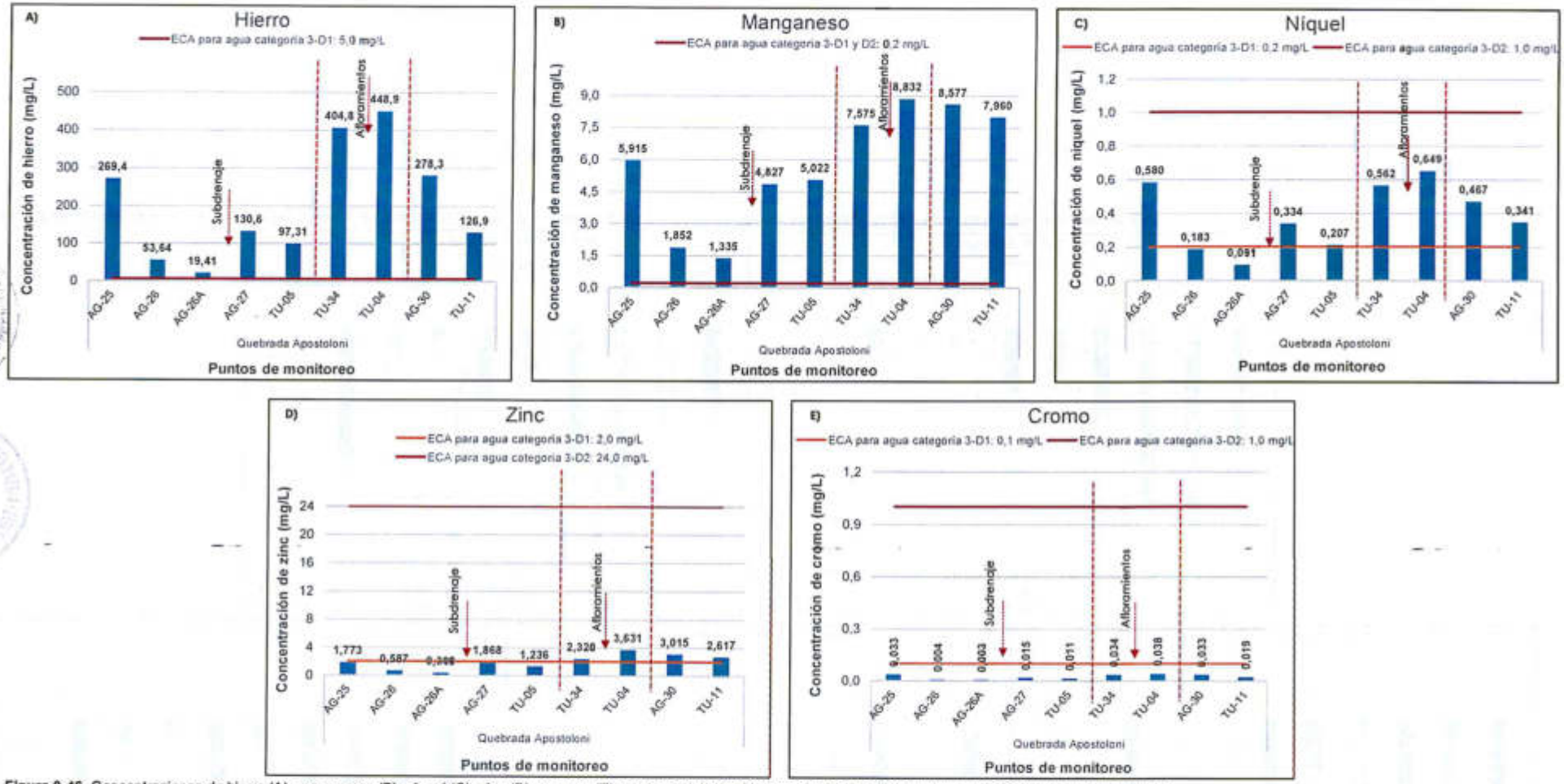


Figura 8-46. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C), zinc (D), y cromo (E) en el sector II (quebrada Apostoloni), comparados con el ECA para agua categoría 3.

294. Como se puede apreciar en la Figura 8-45, las concentraciones de los metales aluminio, cadmio, cobalto y cobre variaron en los rangos desde 52,14 hasta 826,0 mg/L; 0,006 a 0,058 mg/L; 0,0978 a 0,949 mg/L; y desde 0,043 a 3,813 mg/L, respectivamente, en la quebrada Apostoloni. Los valores reportados para los metales aluminio y cobre, incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, a excepción de lo encontrado en los puntos AG-25 (sólo excedió la subcategoría D1), AG-26 y AG-26A para el metal cobre. En el caso de las concentraciones reportadas para los metales cadmio y cobalto, éstas incumplen lo establecido en la norma de comparación, sólo para la subcategoría D1, a excepción de lo encontrado para el punto TU-04 donde el valor de cadmio también incumplió la subcategoría D2; y para el punto AG-26A, donde el valor de cadmio (0,006 mg/L) cumplió el estándar.

295. En relación al arsénico, las concentraciones variaron desde <0,007 hasta 0,109 mg/L en la quebrada Apostoloni, dichos valores cumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, a excepción del valor de 0,109 mg/L en el punto TU-04, el cual incumplió la concentración establecida en la norma de comparación, para la subcategoría D1.

296. De acuerdo a la Figura 8-46, las concentraciones de los metales hierro y manganeso en la quebrada Apostoloni estuvieron en los rangos desde 19,41 hasta 448,9 mg/L; y desde 1,335 hasta 8,832 mg/L, respectivamente, dichos valores incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2. En relación a los valores reportados para níquel, éstas variaron desde 0,091 hasta 0,649 mg/L, e incumplieron lo establecido en la norma de comparación para la subcategoría D1, a excepción de los puntos AG-26 (0,183 mg/L) y AG-26A (0,091 mg/L), lo cuales cumplen lo establecido en la referida norma.

297. Las concentraciones de los metales zinc y cromo estuvieron en los rangos desde 0,309 hasta 3,631 mg/L; y desde 0,003 hasta 0,034 mg/L, respectivamente, en la quebrada Apostoloni. En el caso del zinc, los valores reportados incumplieron el ECA para agua categoría 3, subcategoría D1, en los puntos de monitoreo: TU-34, TU-04, AG-30 y TU-11 (donde las concentraciones fueron de 2,320; 3,631; 3,015 y 2,267 mg/L, respectivamente). Para el caso del cromo, sus concentraciones variaron entre 0,003 y 0,034 mg/L, en la quebrada Apostoloni; dichos valores cumplieron con lo establecido en el ECA para agua categoría 3.

298. Como se puede apreciar en las Figuras 8-45 y 8-46, las concentraciones de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, níquel, zinc y cromo, incrementan en la quebrada Apostoloni luego del aporte del subdrenaje y afloramientos; a excepción del arsénico donde el incremento se observa sólo después del aporte de los afloramientos. Por ejemplo, la concentración de cadmio incrementa entre los puntos AG-26A (aguas arriba) y AG-27 (aguas abajo), pasando de 0,006 a 0,031 mg/L luego del aporte del agua de subdrenaje. En otro tramo de la quebrada Apostoloni, luego del aporte de los afloramientos, la concentración de cadmio incrementa entre los puntos TU-34 (aguas arriba) y TU-04 (aguas abajo), pasando de 0,032 mg/L a 0,058 mg/L. El mismo comportamiento descrito para el metal cadmio, se repite para los metales aluminio, arsénico, cobalto, cobre, hierro, níquel y zinc, en el cuerpo de agua principal.

299. A continuación, se presentan los resultados y análisis de los parámetros fisicoquímicos y de laboratorio evaluados para los manantiales y afloramientos (ubicados en la zona circundante a la planta de tratamiento de aguas ácidas del

punto de control PS-02; al pie del presunto material de desmonte en la ampliación del depósito de desmonte), los mismos que se encuentran a detalle en el Anexo A.1.

300. Los manantiales y afloramientos, comprenden a ocho puntos de monitoreo distribuidos tanto en manantiales (cuatro puntos: MT-40, MT-41, MT-37 y MT-36) como en afloramientos (cuatro puntos: MT-59, MT-BO9, MT-BO12, MT-BO9A). A continuación, se exponen las representaciones gráficas de aquellos parámetros, que incumplen lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental, categoría 3 (D.S. N° 004-2017-MINAM) con los cuales fueron comparados. Se presentan los resultados de los afloramientos identificados para realizar una comparación con los resultados de los manantiales, a manera de efectuar una caracterización química de los mismos. Además, se presentan los resultados de los parámetros acidez, sólidos totales disueltos (STD) y sólidos suspendidos totales (SST), debido a su importancia y a que permitieron una mejor interpretación de los resultados.

301. En las Figura 8-47 y 8-48, se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos, sólidos totales disueltos (TDS), acidez y sólidos suspendidos totales (SST) para los manantiales y afloramientos del sector II (Apostoloni).

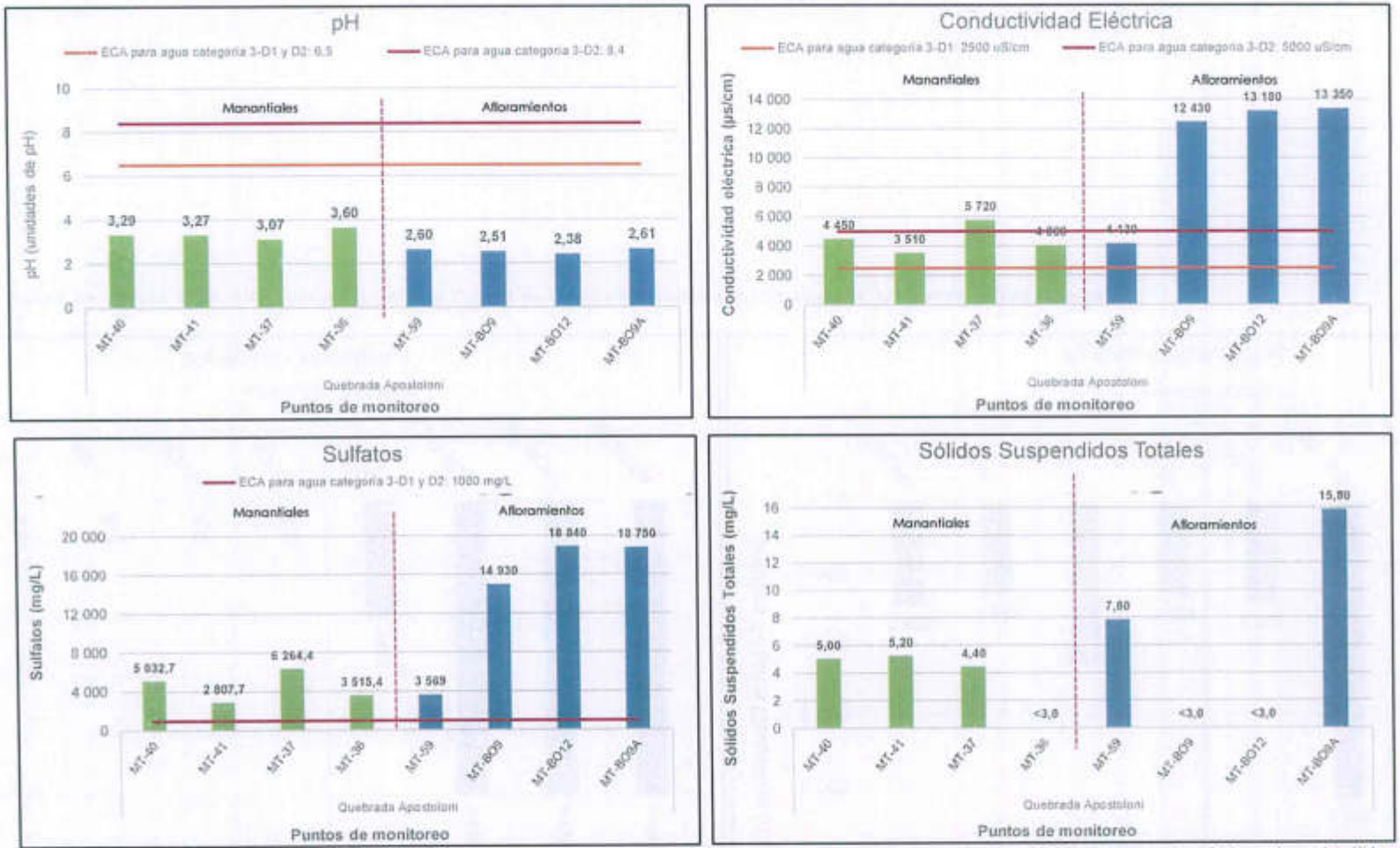
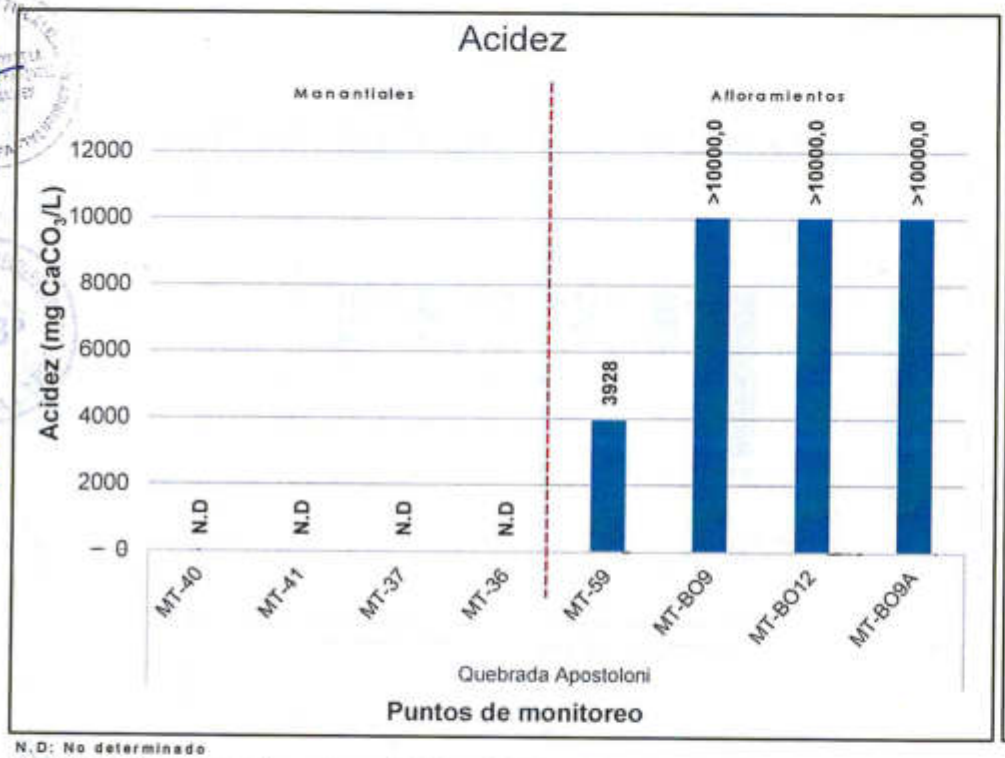
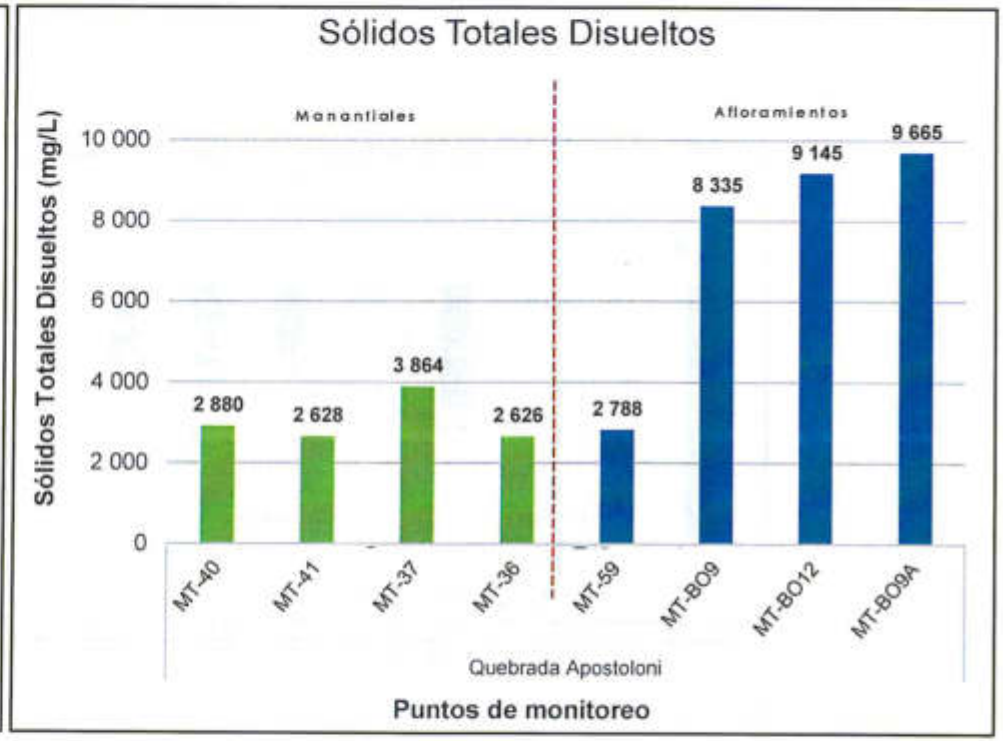


Figura 8-47. Valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos en los manantiales y afloramientos del sector II (Apostoloni) comparados con el ECA para agua categoría 3, y valores de sólidos totales suspendidos (SST).





N.D: No determinado

Figura 8-48. Valores de acidez y Sólidos Totales Disueltos (TDS) en los manantiales y afloramientos del sector II (Apostoloni).

302. Como se aprecia en las Figura 8-47 y 8-48, los valores de pH registrados en los manantiales, variaron desde 3,07 hasta 3,60, incumpliendo el rango establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2. Asimismo, en los afloramientos, se registraron valores de pH más bajos que en los manantiales de la misma zona, con valores que variaron desde 2,38 hasta 2,61 presentando características ácidas y que incumplen el rango establecido en la norma de comparación. En relación al parámetro conductividad eléctrica, se observan diferencias entre los valores registrados en los manantiales y los afloramientos, donde los valores de éstos últimos son más elevados y variaron entre 4130 y 13350 µS/cm, los mismos que incumplieron el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2 (a excepción del punto MT-59 que sólo sobrepasó la subcategoría D1); mientras que los valores encontrados en lo manantiales estuvieron entre 3510 y 5720 µS/cm, los cuales incumplen lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategoría D1, además en el punto MT-37 (5720 µS/cm) incumplió con lo establecido en la subcategoría D2.

303. Las concentraciones de sulfatos en los manantiales, variaron desde 2807,7 hasta 6264,4 mg/L, incumpliendo con lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2 (1000 mg/L). De manera similar, en los afloramientos de la misma zona, se encontraron concentraciones de sulfatos más elevadas, en un rango de 3569 mg/L a 18840 mg/L que incumplieron lo establecido en la norma de comparación.

304. En relación a los sólidos suspendidos totales, los valores reportados en los manantiales variaron desde <3,0 hasta 5,2, mientras que, en los afloramientos, lo valores en dos puntos de monitoreo (MT-59: 7,8 mg/L y MT-B09A: 15,8 mg/L) fueron más elevados que los reportados en los manantiales. Seguidamente, los valores del parámetro acidez estuvieron en el rango desde 3928 mg/L hasta >10000 mg/L, para los afloramientos. Una de las consecuencias de una alta acidez total, como la registrada en los afloramientos MT-BO9, MT-BO12 y MT-BO9A, es la capacidad del medio de mantener un pH bajo, y uno de los aspectos más importantes relacionados al pH consiste en la fuerte influencia en la solubilidad de muchas sustancias. En el caso de los metales pesados, el bajo valor de pH como el registrado para los afloramientos, incrementa su solubilidad y por lo tanto su toxicidad.

305. Los valores del parámetro sólidos totales disueltos, variaron en los rangos de 2626 a 3864 mg/L, y de 2788 a 9665 mg/L, en los manantiales y afloramientos, respectivamente, donde se puede evidenciar que las concentraciones de sólidos totales disueltos son mayores en los afloramientos. En el punto de monitoreo MT-BO9A, se encontró la mayor concentración de dicho parámetro: 9665 mg/L.

306. En las siguientes figuras se presentan los resultados de las concentraciones de metales en los manantiales y los afloramientos para el sector II.

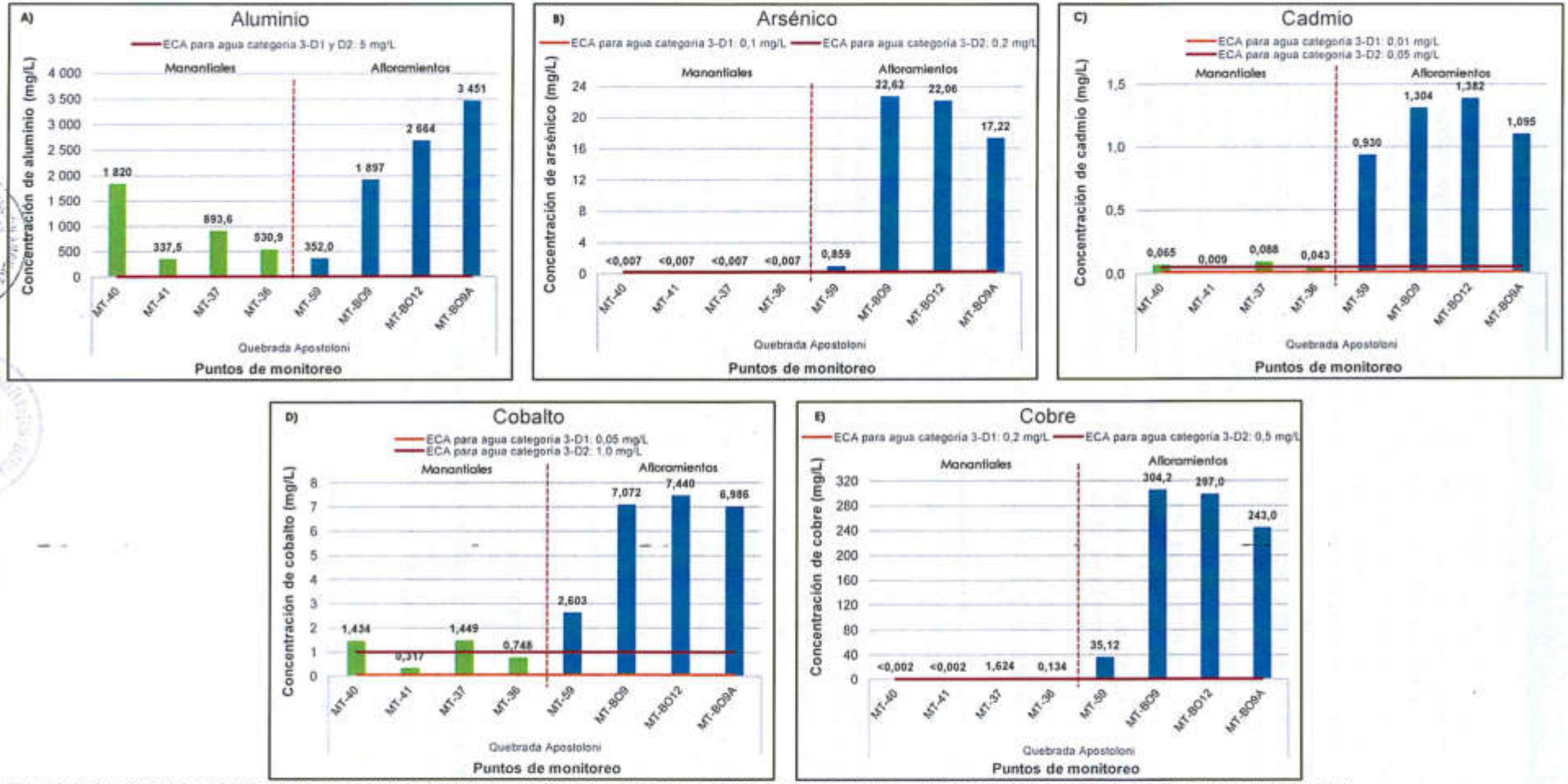


Figura 8-49. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D), y cobre (E) en los manantiales y afloramientos del sector II (Apostoloni), comparados con el ECA para agua categoría 3.

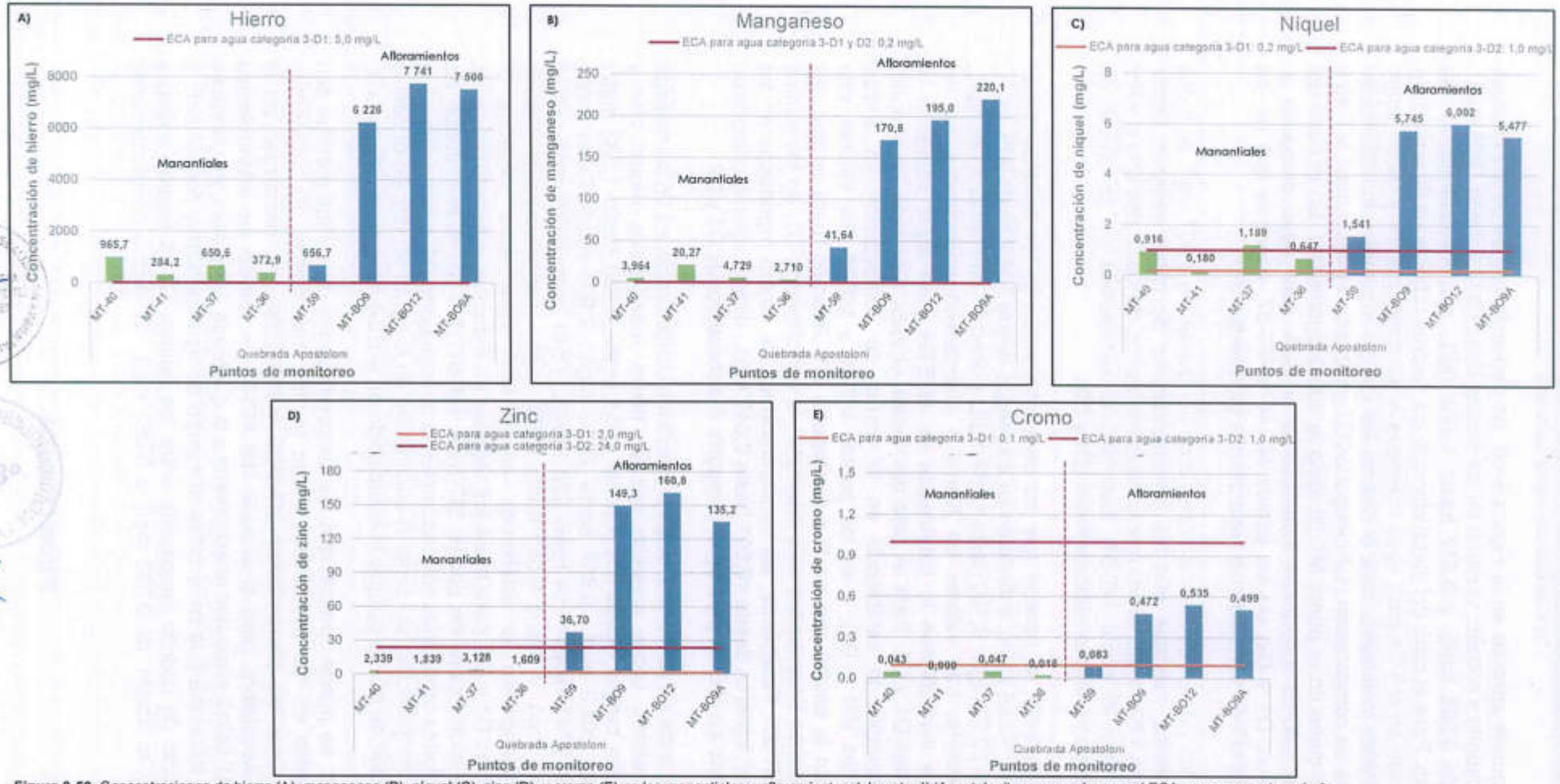


Figura 8-50. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C), zinc (D), y cromo (E) en los manantiales y afloramientos del sector II (Apostoloni), comparados con el ECA para agua categoría 3.

307. Como se puede apreciar en la Figura 8-49, las concentraciones de los metales aluminio, cadmio y cobalto, variaron en los rangos desde 337,5 hasta 1820 mg/L; 0,009 hasta 0,088 mg/L; y 0,317 hasta 1,449 mg/L, respectivamente, en los manantiales. Para el caso del metal aluminio los valores reportados incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategoría D1 y D2 en todos los manantiales evaluados; para el cadmio los valores incumplen lo establecido en la norma de comparación (subcategorías D1 y D2) sólo en los puntos MT-40 y MT-37, así como en el punto MT-36 (sólo la subcategoría D1). En el caso del cobalto los valores reportados incumplieron el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, en los puntos MT-40 y MT-37, mientras que en los manantiales MT-41 y MT-36 sólo incumplen la subcategoría D1.

308. Asimismo, los valores de arsénico estuvieron por debajo de 0,007 mg/L en todos los manantiales, mientras que las concentraciones de cobre variaron desde <0,002 hasta 1,624 mg/L, en los manantiales evaluados, de los cuales sólo el valor reportado para el punto MT-37, incumplió lo establecido en la norma de comparación para ambas subcategorías (D1 y D2).

309. En la Figura 8-50, se aprecia que las concentraciones de los metales hierro, manganeso, níquel y zinc, estuvieron en los rangos desde 284,2 hasta 965, mg/L; 2,710 hasta 20,27 mg/L; 0,180 hasta 1,189 mg/L; y desde 1,609 hasta 3,128 mg/L, respectivamente. Los valores de hierro y manganeso encontrados en los manantiales incumplieron lo establecido en le ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2. Para el caso del níquel, el valor reportado en el punto MT-37, incumplió lo establecido en la norma de comparación en ambas subcategorías (D1 y D2); y en los puntos MT-40 y MT-36, los valores sólo incumplieron lo establecido en la subcategoría D1. Además, para el zinc, las concentraciones encontradas sólo incumplen la subcategoría D1, en los puntos MT-40 y MT-37. Finalmente, las concentraciones de cromo reportadas en los manantiales, variaron desde <0,001 hasta 0,047 mg/L, dichos valores cumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2.

310. En relación a los afloramientos, éstos presentaron concentraciones de los metales aluminio, cadmio, cobre, arsénico, cobalto, hierro, manganeso, níquel, zinc y cromo en los rangos desde 352,0 hasta 3451 mg/L; 0,930 hasta 1,382 mg/L; 35,12 hasta 304,2 mg/L; 0,859 hasta 22,62 mg/L; 2,603 hasta 7,440 mg/L; 656,7 hasta 7741 mg/L; 41,64 hasta 220,1 mg/L; 1,541 hasta 6,002 mg/L; 36,70 hasta 160,8 mg/L y desde 0,083 hasta 0,535 mg/L, respectivamente. Dichos valores incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, para todos los metales en mención; a excepción de los valores de cromo para los puntos MT-BO9, MT-BO12 y MT-BO9A, donde las concentraciones reportadas sólo incumplen la subcategoría D1, establecida en la norma de comparación; así como lo encontrado en el punto MT-59, en el cual la concentración de cromo cumplió lo establecido en el ECA para agua categoría 3.

311. En general, se puede apreciar que las concentraciones de dichos metales son más elevadas en los afloramientos que en los manantiales. Es importante mencionar que los afloramientos MT-BO9 y MT-BO9A, no descargan en la quebrada Apostoloni, pero sí al suelo del API-4; en cambio los afloramientos MT-59 y MT-BO12 si tributan directamente a la quebrada Apostoloni, en donde se aprecia la influencia que tiene sobre el cuerpo de agua principal, por ejemplo a concentración de cadmio incrementa entre los puntos TU-34 (aguas arriba) y TU-04 (aguas abajo), de 0,032 mg/L a 0,058 mg/L. El mismo comportamiento

descrito para el cadmio, se repite para los metales aluminio, arsénico, cobalto, cobre, hierro, níquel y zinc, en el cuerpo de agua principal.

312. De manera similar a lo encontrado para los afloramientos del sector I (quebrada Margaritani), los afloramientos del sector II (quebrada Apostoloni) están siendo afectados por el fenómeno del drenaje ácido de mina (DAM), que se estaría produciendo en el sector, en base a los parámetros evaluados: pH, acidez, concentraciones de metales pesados, concentraciones de aluminio y hierro, concentración de sulfatos y sólidos suspendidos totales; debido a que en los afloramientos se encontraron valores de pH muy bajos (<2,65), elevadas concentraciones de sulfatos (>3000 mg/L) y metales pesados.

8.2.1.3 Sector III: Margaritani y tributarios

313. El sector III, comprende 7 puntos de monitoreo que corresponden al río Margaritani (TU-28, AG-24, AG-18), tributario (Quebrada Planta: TU-14 y TU-38) y aguas arriba y aguas abajo del aporte del río Margaritani al río Queullirijahuiri (AG-17 y AG-19, respectivamente). En esta sección se presentan el análisis de los resultados de campo y laboratorio para calidad de agua superficial, los mismos que se encuentran a detalle en el Anexo A.1. A continuación, se exponen las representaciones gráficas de aquellos parámetros evaluados que incumplieron los Estándares de Calidad Ambiental, categoría 3 (D.S. N° 004-2017-MINAM). También se presentan los resultados de los parámetros acidez, sólidos totales disueltos (STD) y sólidos suspendidos totales (SST), debido a su importancia y a que permitieron una mejor interpretación de los resultados.

314. En las Figuras 8-51 y 8-52, se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos, sólidos totales disueltos (TDS), acidez y sólidos suspendidos totales (SST) para el sector III (Río Margaritani y sus tributarios).

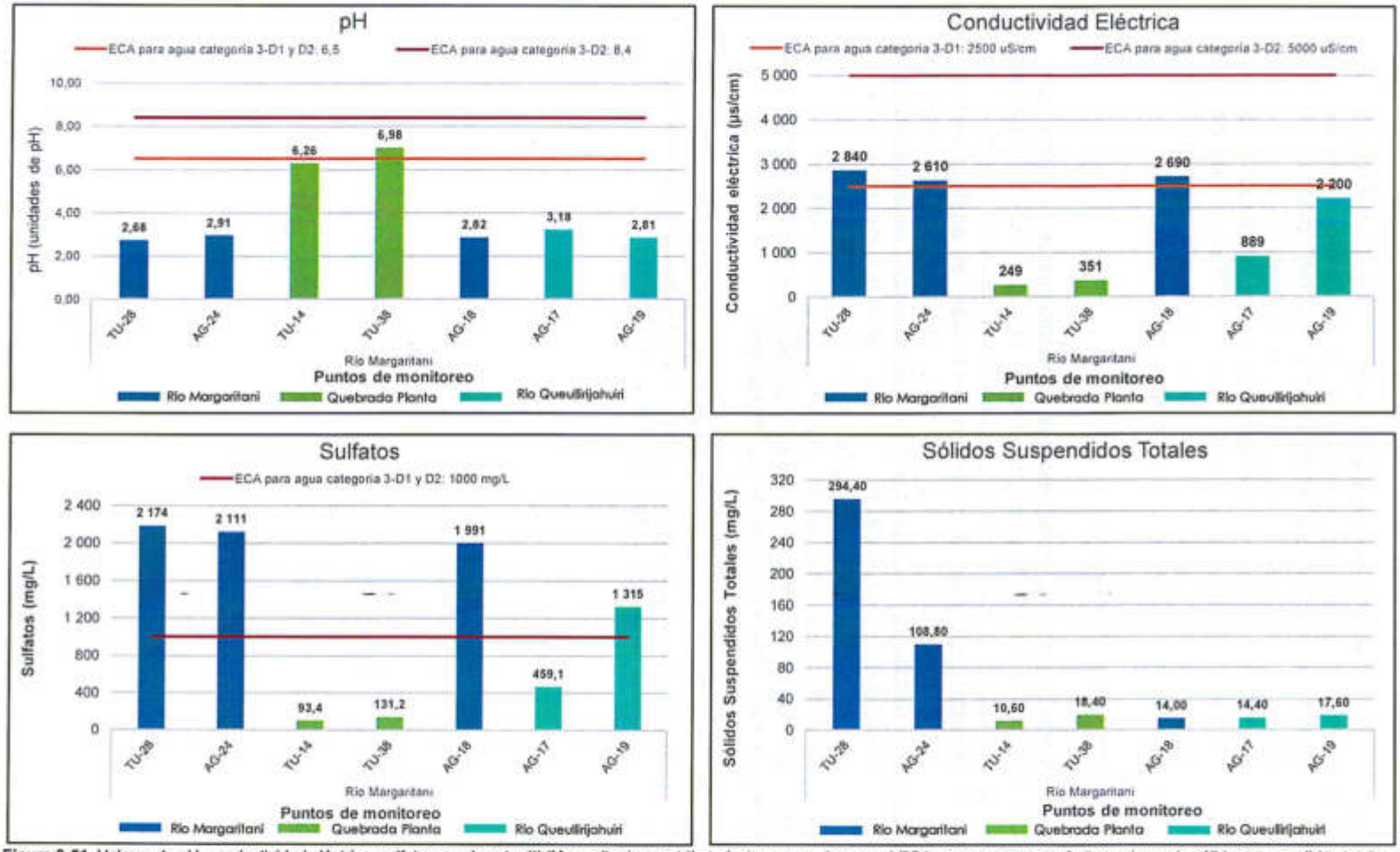
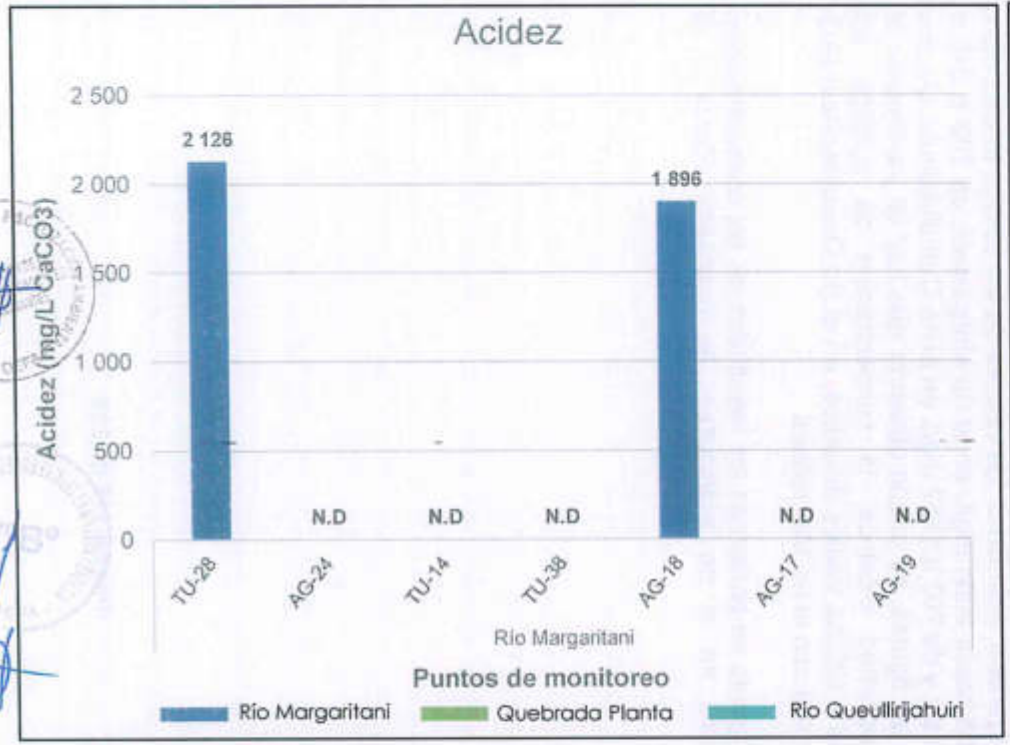
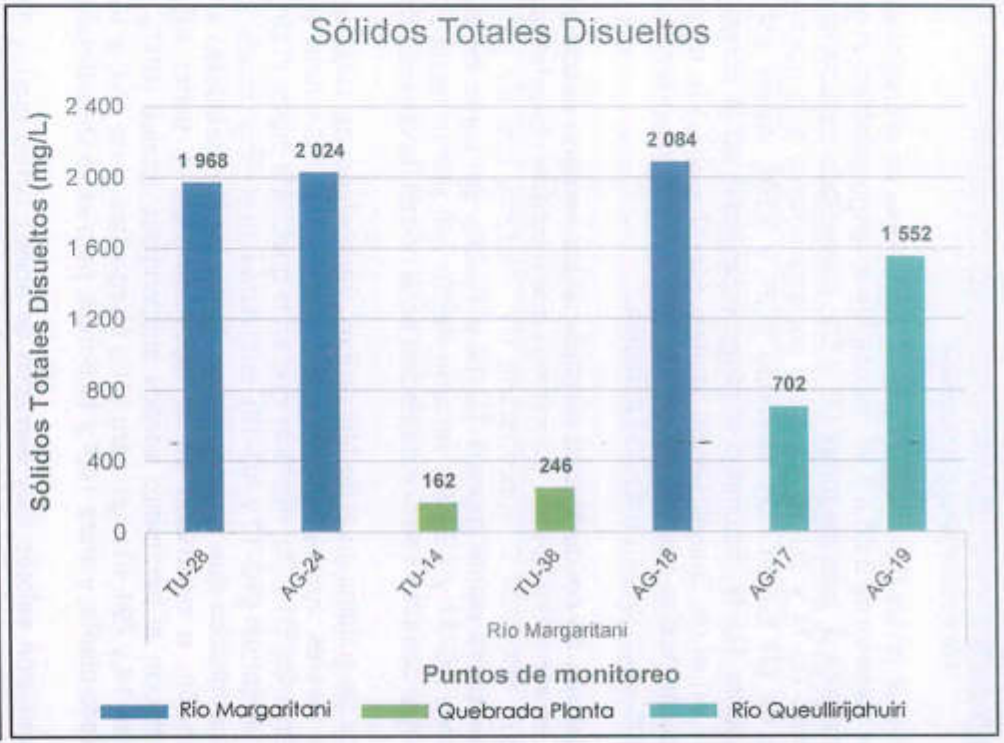


Figura 8-51. Valores de pH, conductividad eléctrica, sulfatos en el sector III (Margaritani y sus tributarios) comparados con el ECA para agua categoría 3, y valores de sólidos suspendidos totales.





N.D: No Determinado.

Figura 8-52. Valores de acidez y Sólidos Totales Disueltos (TDS) en el sector III (Margaritani y sus tributarios).

315. Como se puede apreciar en las Figuras 8-51 y 8-52, los valores de pH registrados en el río Margaritani variaron de 2,68 a 2,91, incumplen el rango establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, presentado características ácidas. En los puntos TU-14 y TU-38, tributario correspondiente a la quebrada planta, los valores de pH fueron más elevados (6,26 y 6,98), donde sólo lo registrado para el punto TU-14, incumplió el rango establecido en la norma de comparación. El pH en el río Queullirijahuiri (puntos AG-17 y AG-19), también presentó características ácidas (valores de pH de 3,18 y 2,81), los mismos que incumplen lo establecido en la norma de comparación.

316. En relación a los valores de conductividad eléctrica, estos variaron desde 2610 hasta 2840 µS/cm, en el río Margaritani, los mismos que incumplen lo establecido en el ECA para gua categoría 3, subcategoría D1; mientras que los valores registrados en la quebrada planta (puntos TU-14 y TU-38), así como en el río Queullirijahuiri (puntos AG-17 y AG-19), variaron desde 249 µS/cm hasta 2200 µS/cm, los mismos que cumplen con lo establecido en la norma de comparación.

317. Las concentraciones de sulfatos en el río Margaritani, variaron desde 1991 hasta 2174 mg/L, dichos valores incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2; mientras que en la quebrada planta (TU-14 y TU-38) y el río Queullirijahuiri (AG-17 y AG-19), estuvieron en el rango desde 93,4 hasta 1315 mg/L, los mismos que se encuentran dentro de lo establecido en la norma de comparación, a excepción de lo reportado para el punto AG-19 (1315 mg/L). En relación al parámetro sólidos suspendidos totales (SST), los valores variaron entre 14 y 294,40 mg/L para el río Margaritani, y de 10,6 a 18,40 mg/L, para la quebrada planta; y entre 14,4 y 17,6 mg/L para el río Queullirijahuiri.

318. Por último, se encontraron valores muy elevados de acidez (2126 mg/L y 1896 mg/L) en el río Margaritani. Asimismo, los valores de los sólidos totales disueltos variaron desde 1968 hasta 2084 mg/L en el río Margaritani; de 162 a 246 mg/L, en la quebrada Planta; y de 702 a 1552 mg/L en el río Queullirijahuiri. De acuerdo a lo observado en las figuras, se puede observar que hay un incremento en los valores de conductividad eléctrica, la concentración de sulfatos, sólidos suspendidos totales y sólidos totales disueltos, en el río Queullirijahuiri (AG-19), luego de la confluencia con el río Margaritani.

319. En las siguientes figuras se presentan los resultados de las concentraciones de metales encontrados en el río Margaritani, la quebrada Planta y el río Queullirijahuiri.

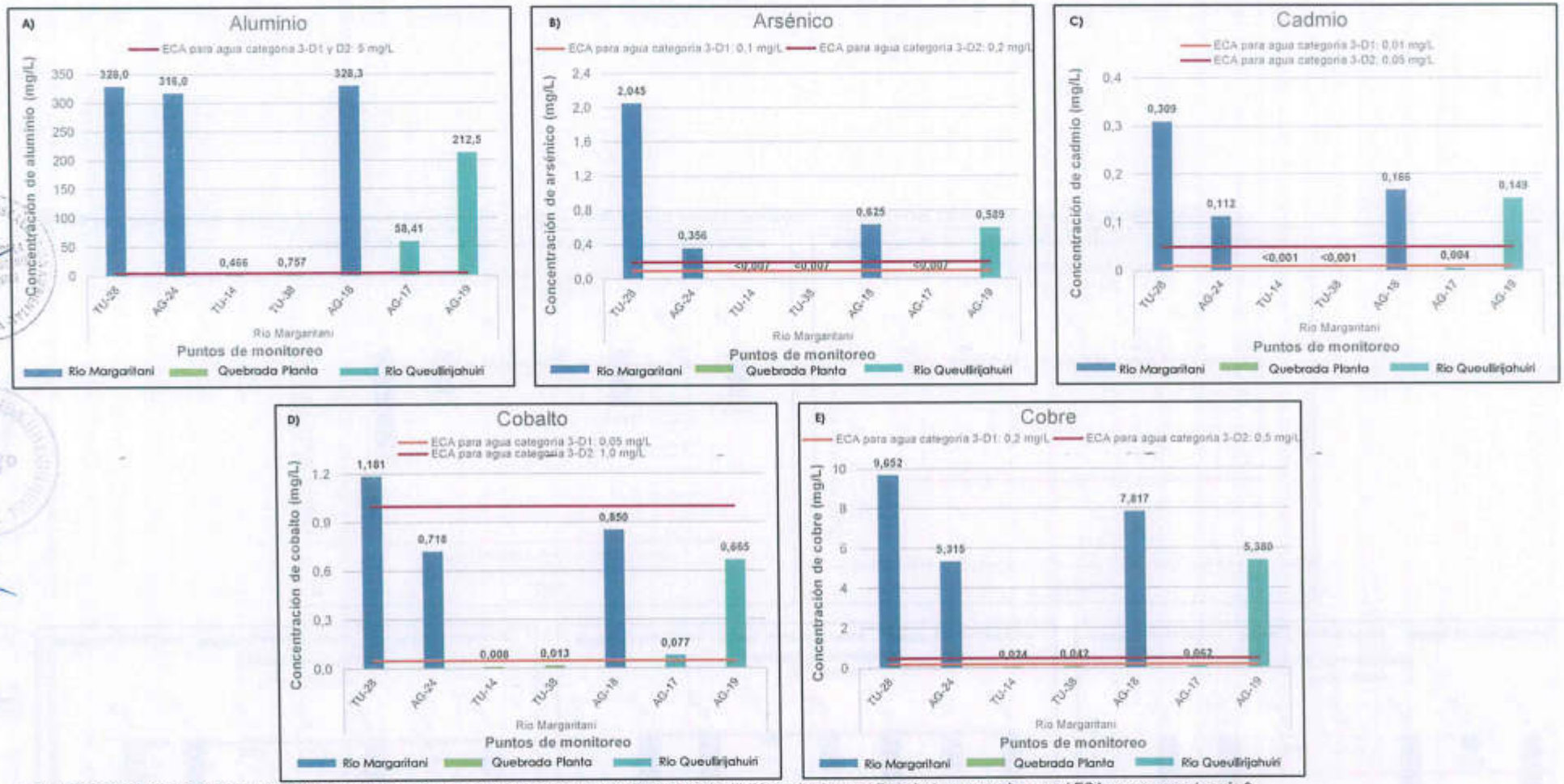


Figura 8-53. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), cadmio (C), cobalto (D), y cobre (E) en el sector III (Margaritani y sus tributarios), comparados con el ECA para agua categoría 3.

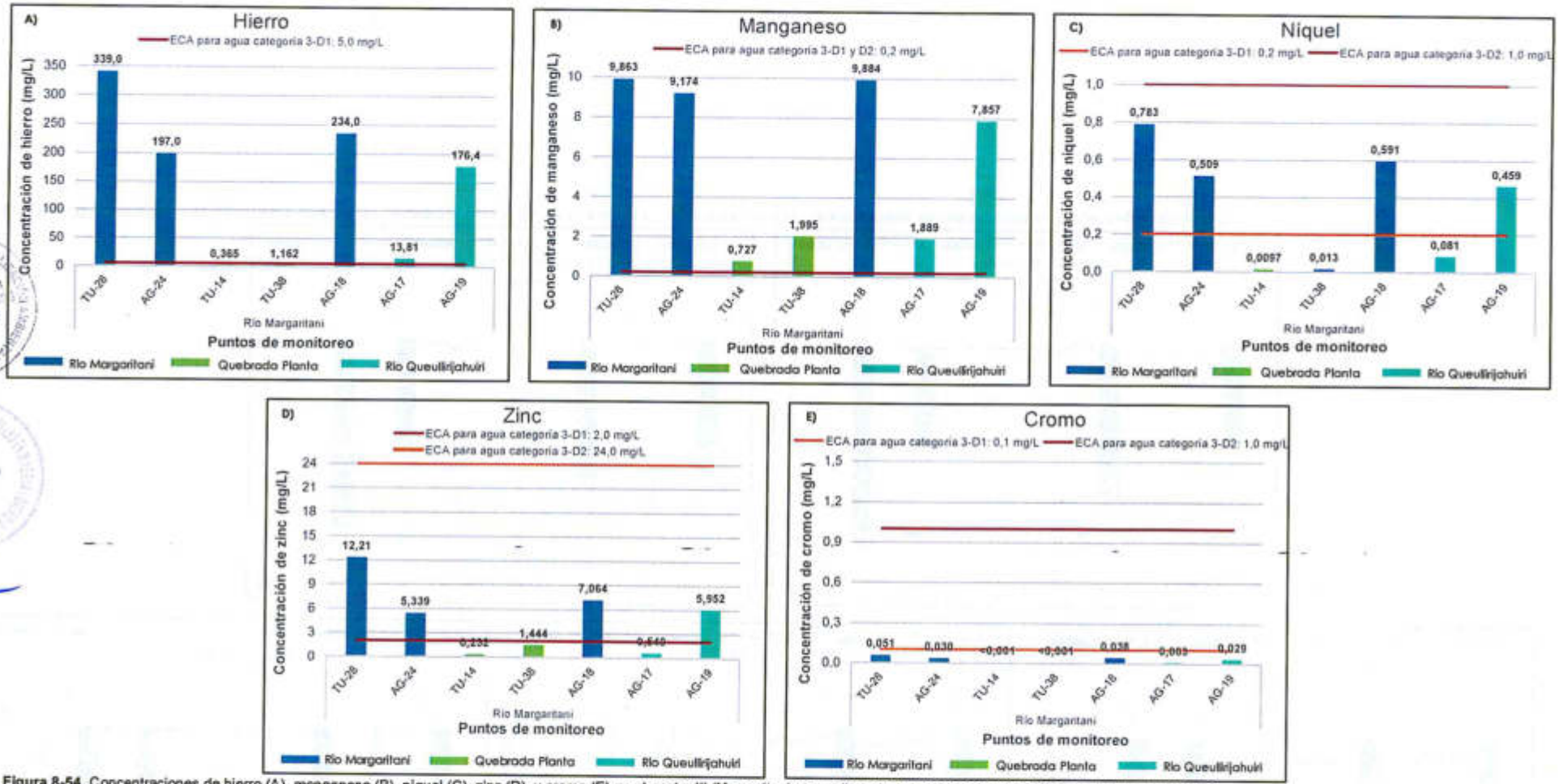


Figura 8-54. Concentraciones de hierro (A), manganeso (B), níquel (C), zinc (D), y cromo (E) en el sector III (Margaritani y sus tributarios), comparados con el ECA para agua categoría 3

320. De acuerdo a lo presentado en las Figuras 8-53 y 8-54, las concentraciones de los metales: aluminio, arsénico, cadmio y cobre, variaron en los rangos desde 316,0 hasta 328,3 mg/L; 0,356 hasta 2,045 mg/L; 0,112 hasta 0,309 mg/L y desde 5,315 hasta 9,652 mg/L, respectivamente, en el río Margaritani. Los valores reportados para todos los metales incumplen lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D2 y D2, en todos los puntos de monitoreo del río Margaritani. Para el caso del metal cobalto, las concentraciones en el río Margaritani variaron desde 0,718 hasta 1,181 mg/L, dichos valores incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3; en el punto TU-28 se incumplieron las dos subcategorías (D1 y D2); y en los puntos AG-24 y AG-18, sólo se incumplió la subcategoría D1.

321. Para el caso de la quebrada planta (puntos de monitoreo TU-14 y TU-38), los valores de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobalto y cobre, se encuentran en concentraciones bajas en comparación con lo reportado para el río Margaritani y cumplen lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, subcategorías D1 y D2. Por otra parte los valores reportados en el río Queullirijahuiri, antes de la confluencia con el río Margaritani (punto AG-17), fueron de 58,41 mg/L; <0,007 mg/L; 0,004 mg/L; 0,077 mg/L; y 0,062 mg/L, para los metales aluminio, arsénico, cadmio, cobalto y cobre, respectivamente, de los cuales se incumplió lo establecido en el ECA para agua, subcategoría D1, sólo en las concentraciones de aluminio y cobalto. Luego de la confluencia con el río Margaritani, en el punto AG-19, las concentraciones de los metales (aluminio, arsénico, cadmio, cobalto y cobre) se incrementan, siendo los valores de 212,5 mg/L; 0,589 mg/L; 0,149 mg/L; 0,665 mg/L; y 5,380 mg/L, respectivamente, los cuales incumplen lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2 (a excepción de la concentración de cobalto que sólo incumplió la subcategoría D1).

322. En relación a las concentraciones de los metales hierro, manganeso, níquel, zinc y cromo, en el río Margaritani, estas estuvieron en el rango desde 197,0 hasta 339,0 mg/L; 9,174 hasta 9,884 mg/L; 0,509 hasta 0,783 mg/L; 5,339 hasta 12,21 mg/L; y desde 0,030 hasta 0,051 mg/L, respectivamente; dichos valores incumplen lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2 (en el caso de los metales níquel y zinc sólo se sobrepasó la subcategoría D1), a excepción de los valores del cromo, que cumplió con lo establecido en la norma de comparación.

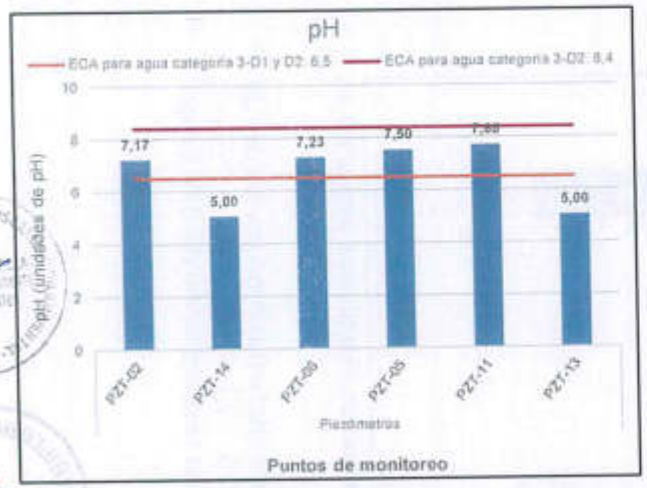
323. En la quebrada planta (puntos de monitoreo TU-14 y TU-38), los valores de los metales: hierro, manganeso, níquel, zinc y cromo, se encuentran en concentraciones bajas en comparación con lo reportado para el río Margaritani y cumplieron con lo establecido en el ECA para agua, categoría 3, a excepción del manganeso. Por otra parte, en el río Queullirijahuiri, antes de la confluencia con el río Margaritani (punto AG-17), las concentraciones de los metales antes mencionados fueron de 13,81 mg/L; 1,889 mg/L; 0,081 mg/L; 0,540 mg/L; y 0,003 mg/L, respectivamente, de las cuales se incumplió estándar, sólo en las concentraciones de hierro y manganeso. Después de la confluencia con el río Margaritani, los valores de los metales en mención incrementan, siendo los valores de 176,4 mg/L; 7,857 mg/L; 0,459 mg/L; 5,952 mg/L; y 0,029 mg/L, respectivamente, las cuales incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2 (en el caso de los metales níquel y zinc sólo se incumplió la subcategoría D1), para el cromo, las concentraciones cumplieron con lo establecido en la norma de comparación.

8.2.2 Calidad de agua subterránea

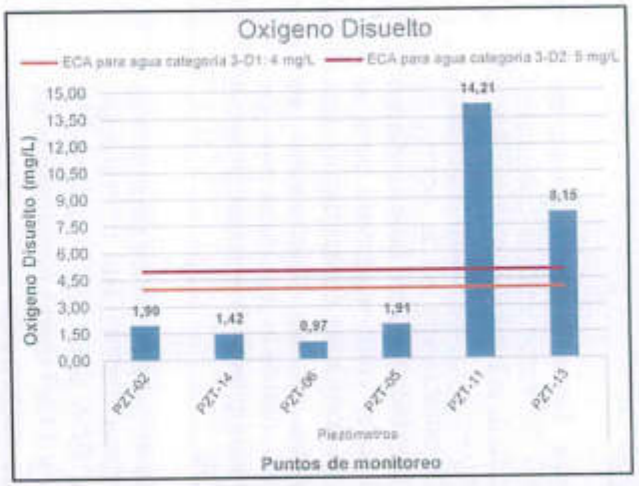
8.2.2.1 Piezómetros

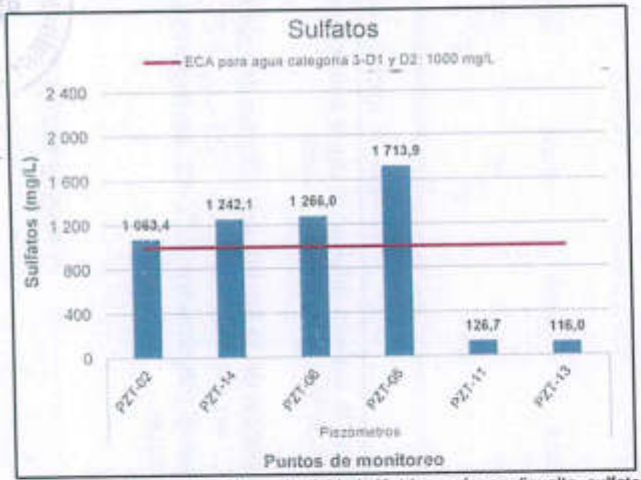
324. A continuación, se presentan los resultados y análisis de los parámetros fisicoquímicos y de laboratorio evaluados para agua subterránea en los piezómetros (los mismos que se encuentrán a detalle en el Anexo A.1), ubicados en el área de influencia de la unidad minera Tucari, que incumplieron referencialmente los ECA para agua categoría 3 (Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM). Asimismo, se presentan los resultados de los parámetros: sólidos totales disueltos (STD), sólidos suspendidos totales (SST), y cianuro total, debido a su importancia y a que permitieron una mejor interpretación de los resultados.

325. En la Figura 8-55, se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, sulfatos, sólidos totales disueltos (TDS), y sólidos suspendidos totales (SST) para los piezómetros evaluados.











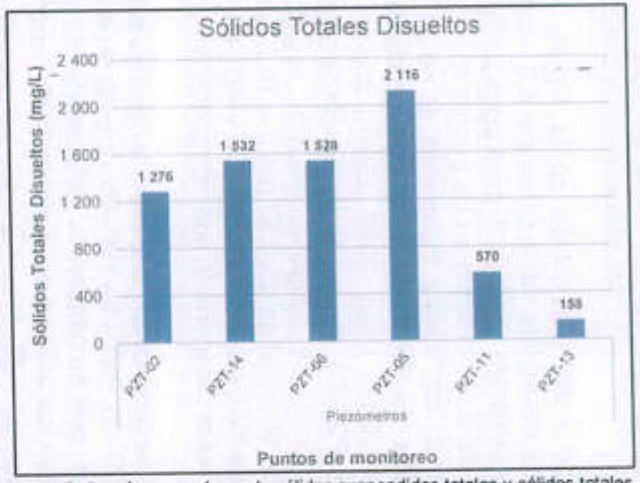


Figura 8-55. Valores de pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, sulfatos en el agua subterránea de los piezómetros comparados con el ECA para agua categoría 3, así como valores de sólidos suspendidos totales y sólidos totales disueltos.

326. De acuerdo a los presentado en la Figura 8-55, los valores de pH en los piezómetros evaluados variaron desde 5,0 hasta 7,68, estos valores cumplieron el rango establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, a excepción de lo encontrado en los puntos PZT-14 y PZT-13, donde se registraron valores de 5, los cuales incumplen el rango lo establecido en la norma de comparación. En relación a los valores de conductividad eléctrica, estos variaron desde 304 µS/cm hasta 3000 µS/cm, donde sólo el valor registrado para el piezómetro PZT-05, incumplió lo establecido en la norma de comparación. Las concentraciones de oxígeno disuelto registradas en los piezómetros se presentaron en el rango de 0,97 mg/L a 14,21 mg/L, donde lo reportado para los piezómetros PZT-02, PZT-14, PZT-06 y PZT-05, incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2.

327. Asimismo, se reportaron concentraciones elevadas de sulfatos en los piezómetros PZT-02, PZT-14, PZT-06 y PZT-05, que variaron desde 1063,4 hasta 1713,9 mg/L, los mismos que incumplen lo establecido en el ECA para agua categoría 3; mientras que los valores de sulfatos (126,7 mg/L y 116,0 mg/L) encontrados en los piezómetros PZT-11 y PZT-13, cumplieron lo establecido en la norma de comparación. En cuanto a los valores de los sólidos suspendidos totales (SST) y sólidos totales disueltos (STD), estos variaron en los rangos desde 3,60 hasta 574 mg/; y desde 158 hasta 2116 mg/L, respectivamente, observándose que las mayores concentraciones de SST se reportaron en el piezómetro PZT-06 (574 mg/L), y de STD en el piezómetro PZT-05 (2116 mg/L).

328. A continuación, en la Figura 8-56, se presenta los valores de cianuro total reportados para todos los piezómetros evaluados.

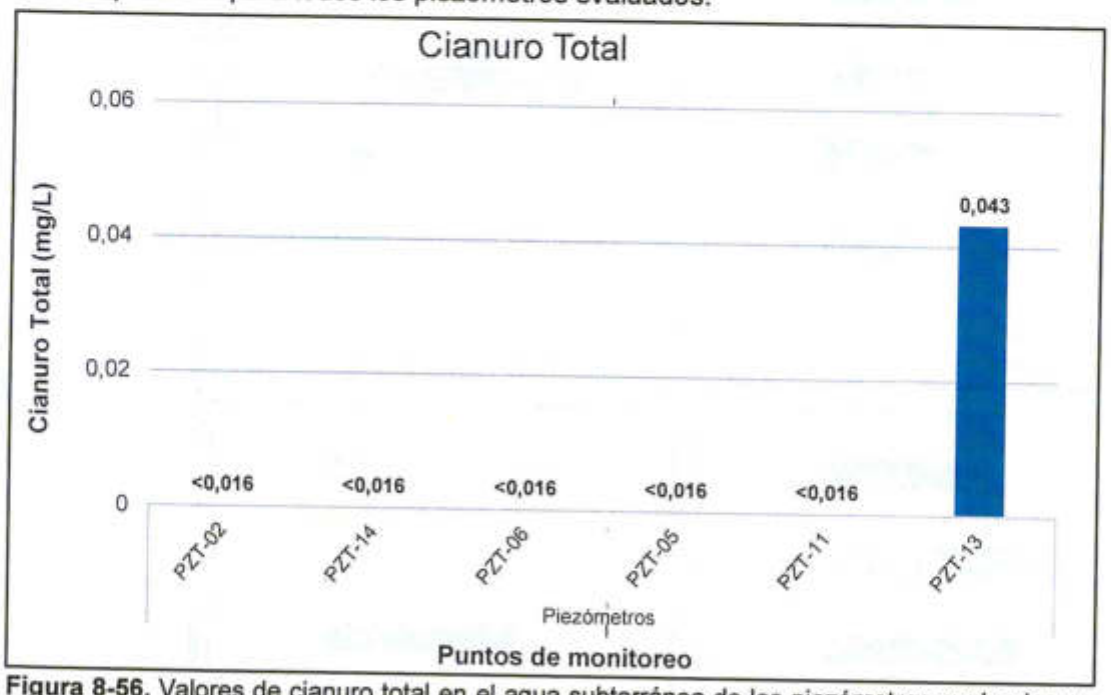


Figura 8-56. Valores de cianuro total en el agua subterránea de los piezómetros evaluados en el área de influencia de la unidad minera Tucari.

329. Como se aprecia en la figura, los valores de cianuro total estuvieron por debajo de 0,016 mg/L, en los piezómetros: PZT-02, PZT-14, PZT-06, PZT-05 y PZT-11; mientras que el piezómetro PZT-13, se reportó una concentración de 0,043 mg/L de cianuro total.

330. En la siguiente figura se presentan los resultados de las concentraciones de metales encontrados en los piezómetros evaluados en el área de influencia de la unidad minera Tucari.

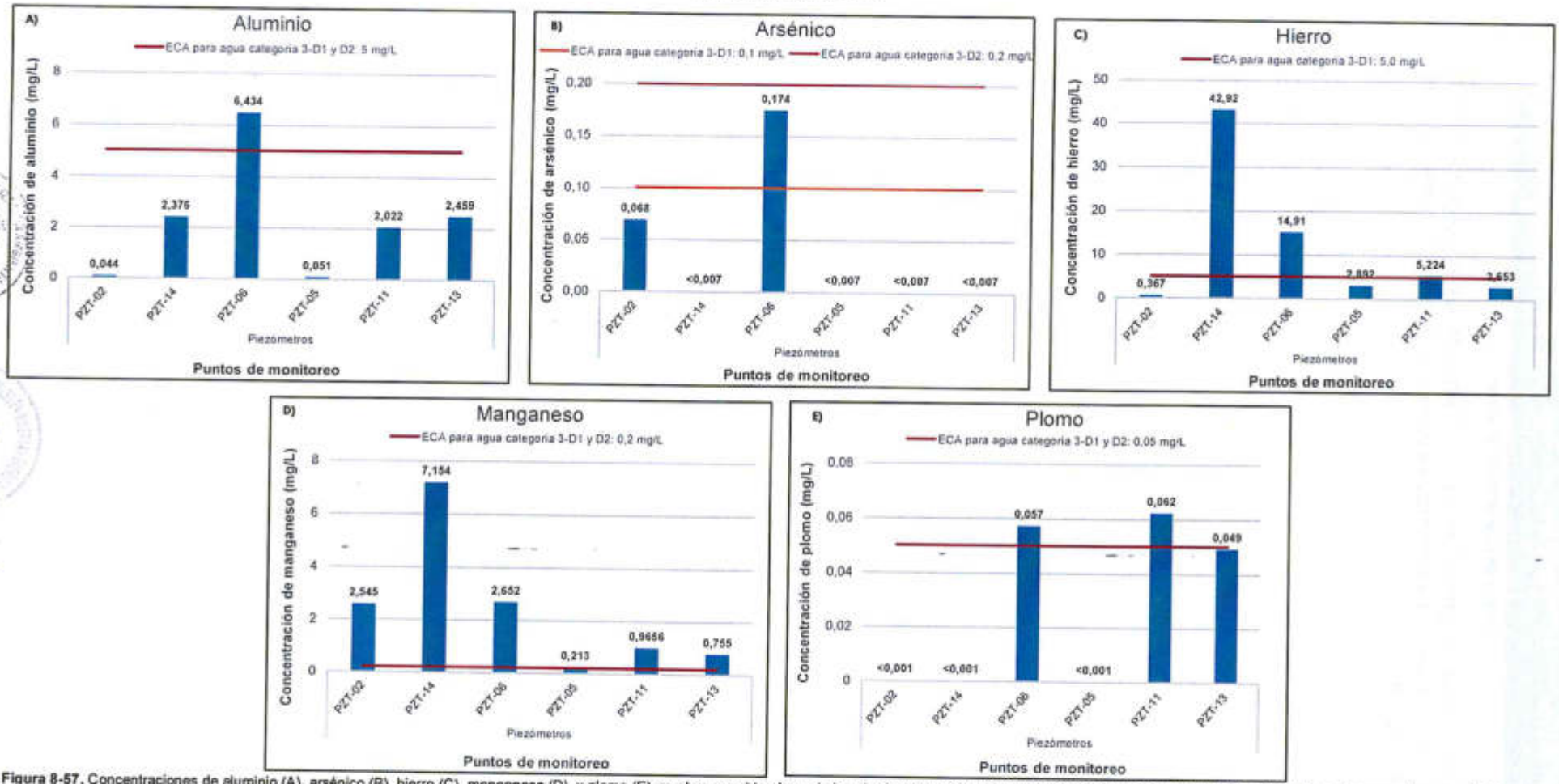


Figura 8-57. Concentraciones de aluminio (A), arsénico (B), hierro (C), manganeso (D), y plomo (E) en el agua subterránea de los piezómetros evaluados en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparados con el ECA para agua categoría 3.

331. Según lo mostrado en la Figura 8-57, las concentraciones de los metales: aluminio, arsénico, hierro, manganeso y plomo, variaron en lo rangos desde 0,044 hasta 6,434 mg/L; <0,007 hasta 0,174 mg/L; 0,367 hasta 42,92 mg/L; 0,213 hasta 7,154 mg/L; y desde <0,001 hasta 0,062 mg/L; respectivamente. En el caso de los metales aluminio y arsénico, sólo los valores reportados para el piezómetro PZT-06 (Al: 6,434 mg/L y As: 0,174 mg/L), incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3. Los valores de hierro incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, en los piezómetros PZT-14, PZT-06 y PZT-11, con concentraciones de 42,92; 14,91 y 5,224 mg/L, respectivamente. En el caso del manganeso los valores reportados incumplieron lo establecido en la norma de comparación en todos los piezómetros evaluados, mientras que las concentraciones de plomo incumplieron lo establecido en el ECA para agua en los piezómetros PZT-06 y PZT-11, con valores de 0,057 mg/L y 0,062 mg/L, respectivamente.

8.2.3 Subdrenajes

332. A continuación, se presentan los resultados y análisis de los parámetros fisicoquímicos y de laboratorio evaluados para los subdrenajes, que incumplieron lo establecido en los ECA para agua categoría 3 (Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM), relacionados a los principales componentes mineros de la UM Tucari, los mismos que se encuentran a detalle en el Anexo A.1. Asimismo, se presentan los resultados de los parámetros: sólidos totales disueltos (STD), sólidos suspendidos totales (SST), cianuro libre y cianuro total, debido a su importancia y a que permitieron una mejor interpretación de los resultados.

333. En las Figuras 8-58 y 8-59, se presentan los valores de pH, conductividad eléctrica, cianuro wad, sulfatos, cianuro total, cianuro libre, sólidos suspendidos totales (SST) y sólidos disueltos totales (TDS), en los subdrenajes evaluados.

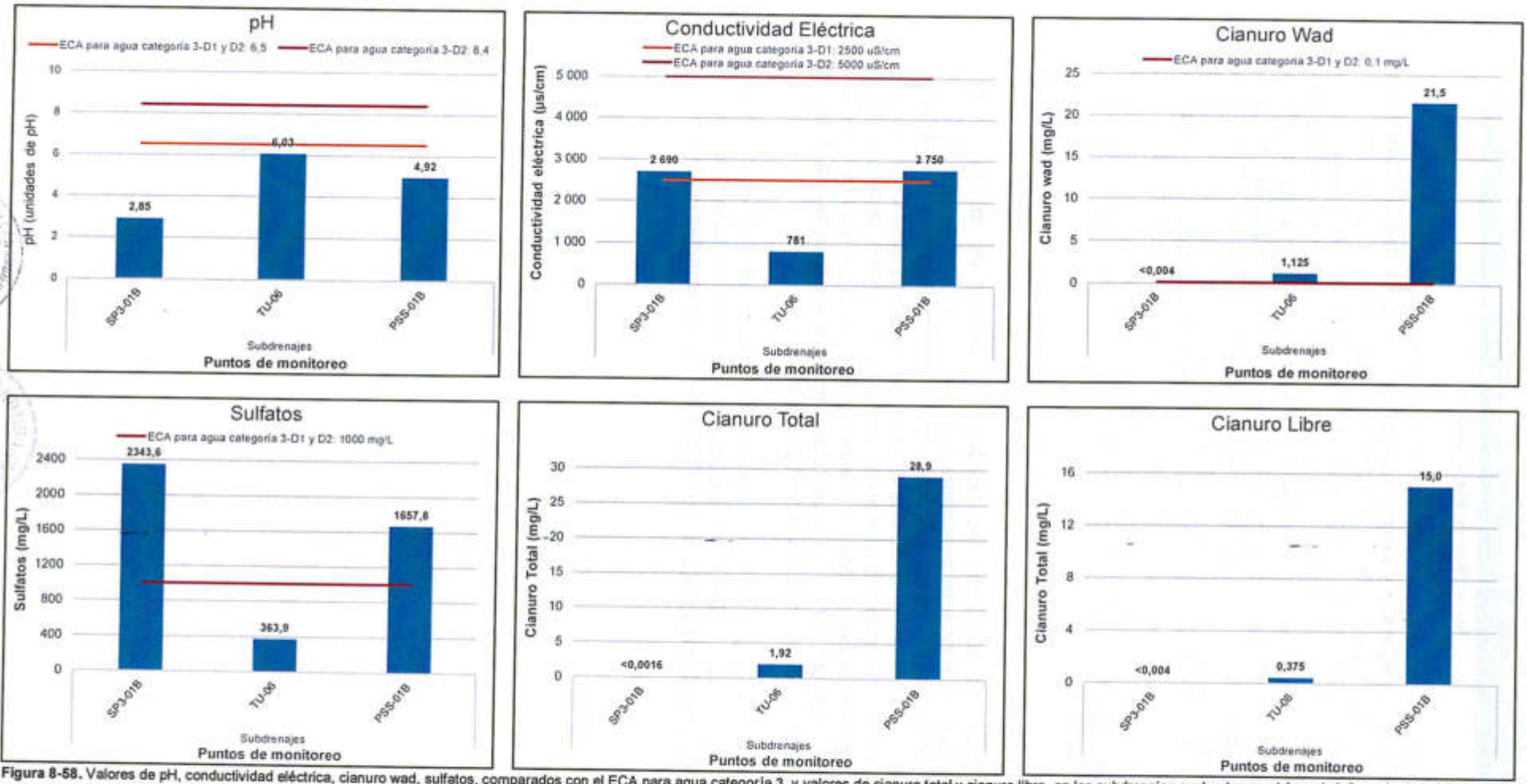


Figura 8-58. Valores de pH, conductividad eléctrica, cianuro wad, sulfatos, comparados con el ECA para agua categoría 3, y valores de cianuro total y cianuro libre, en los subdrenajes evaluados en el área de influencia de la UM Tucari.



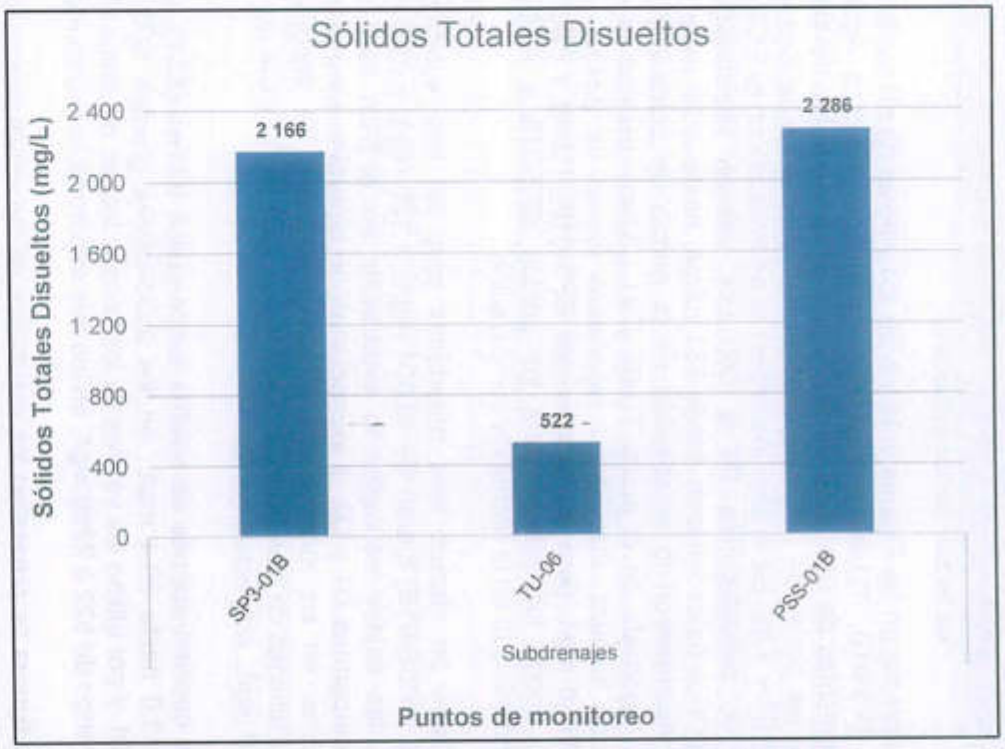


Figura 8-59. Valores de sólidos suspendidos totales (SST) y sólidos disueltos totales (TDS), en los subdrenajes evaluados en el área de influencia de la UM Tucari.

334. Como se puede apreciar en las Figuras 8-58 y 8-59, los valores de pH registrados en los puntos SP3-01B, TU-06 y PSS-01B, correspondientes a agua de subdrenaje provenientes de una poza de monitoreo ubicadas al pie del pad de lixiviación N°3, y las pozas de mayores eventos N°1 y N°2, respectivamente, fueron de 2,85; 6,03 y 4,92; los cuales incumplen lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2. Los valores registrados de conductividad eléctrica éstos variaron desde 781 µS/cm hasta 2750 µS/cm, los cuales también incumplieron lo establecido en la norma de comparación, a excepción de lo registrado en el punto TU-06 (781 µS/cm). En cuanto a las concentraciones de sulfatos, los valores reportados fueron de 2343,6 mg/L; 363,9 mg/L y 1657,8 mg/L para los subdrenajes SP3-01B, TU-06 y PSS-01B, respectivamente, donde los valores para los puntos SP3-01B y PSS-01B, incumplieron lo establecido en la norma de comparación.

335. Las concentraciones de cianuro wad reportadas para los tres subdrenajes (SP3-01B, TU-06 y PSS-01B) fueron de <0,004 mg/L; 1,125 mg/L y 21,5 mg/L, respectivamente, las cuales incumplen lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, a excepción de lo reportado para el punto SP3-01B. Asimismo, en los subdrenajes TU-06 y PSS-01B se encontraron elevadas concentraciones de cianuro total: 1,92 mg/L y 28,9 mg/L; y cianuro libre 0,375 mg/L y 15,0 mg/L, respectivamente.

336. En relación a las concentraciones de sólidos suspendidos totales (SST), éstos variaron desde <3,0 hasta 36,4 mg/L, en los subdrenajes (puntos SP3-01B, TU-06 y PSS-01B), y por último los valores de los sólidos totales disueltos (TDS) estuvieron en el rango de 522 a 2286 mg/L en los tres subdrenajes mencionados.

337. En las siguientes figuras se presentan los resultados de las concentraciones de metales encontradas en los subdrenajes evaluados (puntos SP3-01B, TU-06 y PSS-01B).

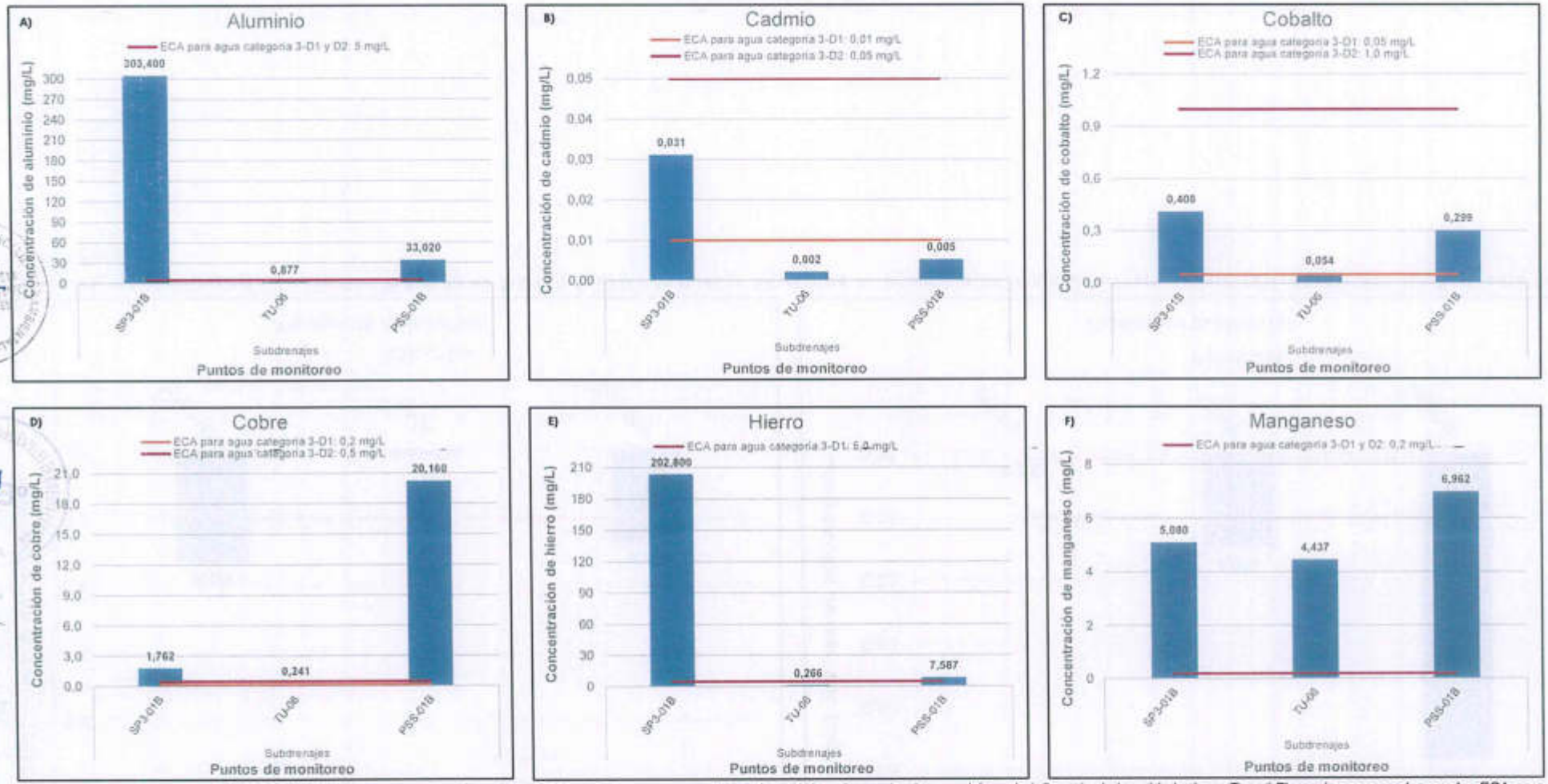


Figura 8-60. Concentraciones de aluminio (A), cadmio (B), cobalto (C), cobre (D), hierro (E), y manganeso (F) en los subdrenajes evaluados en el área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia, comparados con los ECA para agua categoría 3.

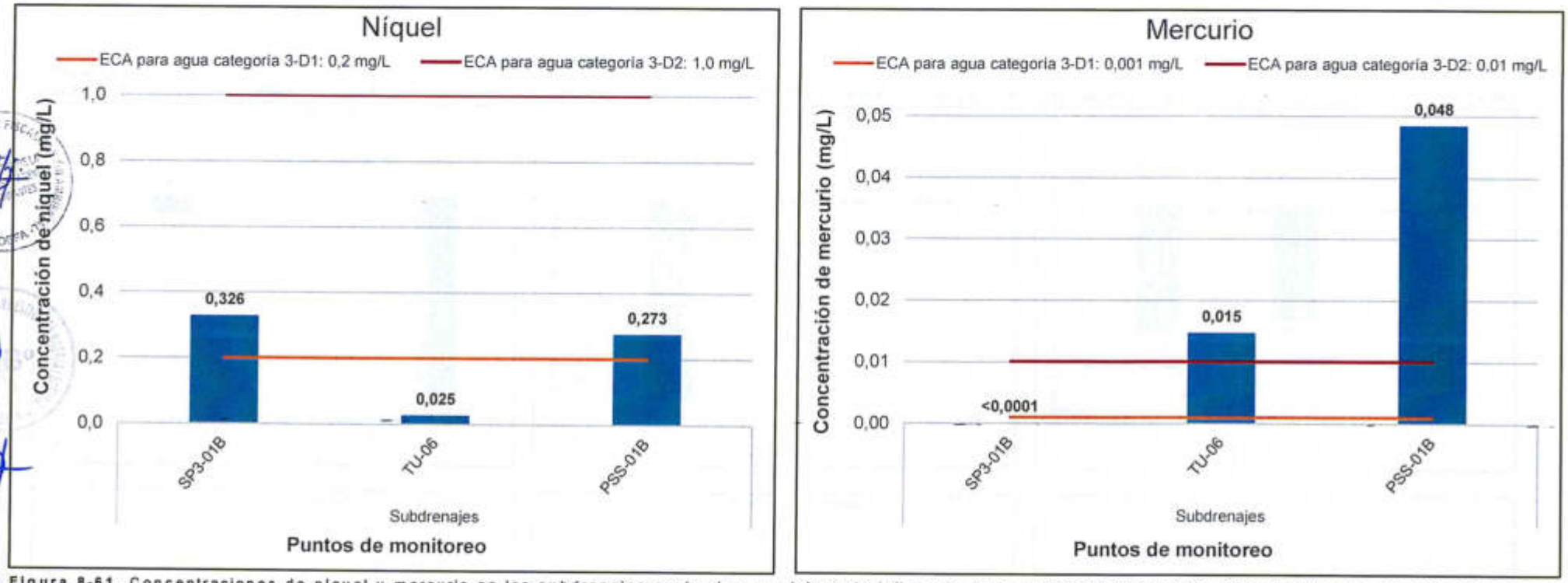


Figura 8-61. Concentraciones de níquel y mercurio en los subdrenajes evaluados en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparados con los ECA para agua categoría 3.

338. De acuerdo a lo presentado en las Figuras 8-60 y 8-61, las concentraciones de los metales: aluminio, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel y mercurio, variaron en los rangos de 0,877 a 303,4 mg/L; 0,002 hasta 0,031 mg/L; 0,054 hasta 0,408 mg/L; 0,241 hasta 20,160 mg/L; 0,266 hasta 202,8 mg/L; 4,437 hasta 6,962 mg/L; 0,025 hasta 0,326 mg/L; y desde <0,0001 hasta 0,048 mg/L, respectivamente, para los subdrenajes evaluados. En relación a los metales aluminio, cobalto, cobre, hierro, manganeso y níquel, los valores reportados incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategoría D1 para los subdrenajes SP3-01B y PSS-01B (a excepción de la concentración de cadmio para el punto PSS-01B), además los valores de cobre también incumplieron lo establecido en la norma de comparación en la subcategoría D2 para los puntos en mención. Asimismo, en el punto TU-06, el valor de manganeso incumplió lo establecido en le ECA para agua categoría 3, subcategoría D1.

339. Por último, las concentraciones reportadas de mercurio excedieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3, subcategorías D1 y D2, sólo en los puntos de monitoreo TU-06 y PSS-01B, con valores de 0,015 mg/L y 0,048 mg/L, respectivamente. Asimismo, en el Anexo A.1. se detallan los resultados obtenidos en estos puntos.

8.2.4 Filtraciones (efluentes)

340. En esta sección se presentan los resultados y análisis de los parámetros de laboratorio evaluados en las filtraciones, identificadas en el depósito de desmonte Norte[21], que incumplieron lo establecido en los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas (D.S. N° 010-2010-MINAM), los mismos que se encuentran a detalle en el Anexo A.1. También se presentan los resultados de los parámetros sulfatos, acidez y sólidos totales disueltos (TDS), debido a su importancia y a que permitieron una mejor interpretación de los resultados.

341. Asimismo, se presenta los resultados del agua residual industrial (punto WT-01) tomada en una poza de colección de aguas ácidas del sistema de tratamiento de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, con el fin de realizar una comparación con las filtraciones mediante una caracterización química.

342. En la Figura 8-62, se presentan los valores reportados para los parámetros pH, sólidos suspendidos totales (SST), sulfatos, acidez y sólidos totales disueltos (TDS), para las filtraciones identificadas en el depósito de desmonte Norte (puntos de monitoreo MT-BO10 y MT-BO5) y para el agua residual industrial del punto WT-01.

[21] De acuerdo con la Resolución Directoral N° 391-2010-MEM-AAM, Estudio de Impacto Ambiental del proyecto ampliación de operaciones del proyecto Tucari: "La posición de las aguas subterráneas en el sector donde estan ubicados los componentes mineros (tajo, botadero de desmonte y PADs), nos muestra que las aguas subterráneas se encuentran por debajo de los componentes y debajo de la proyección de profundización del tajo".

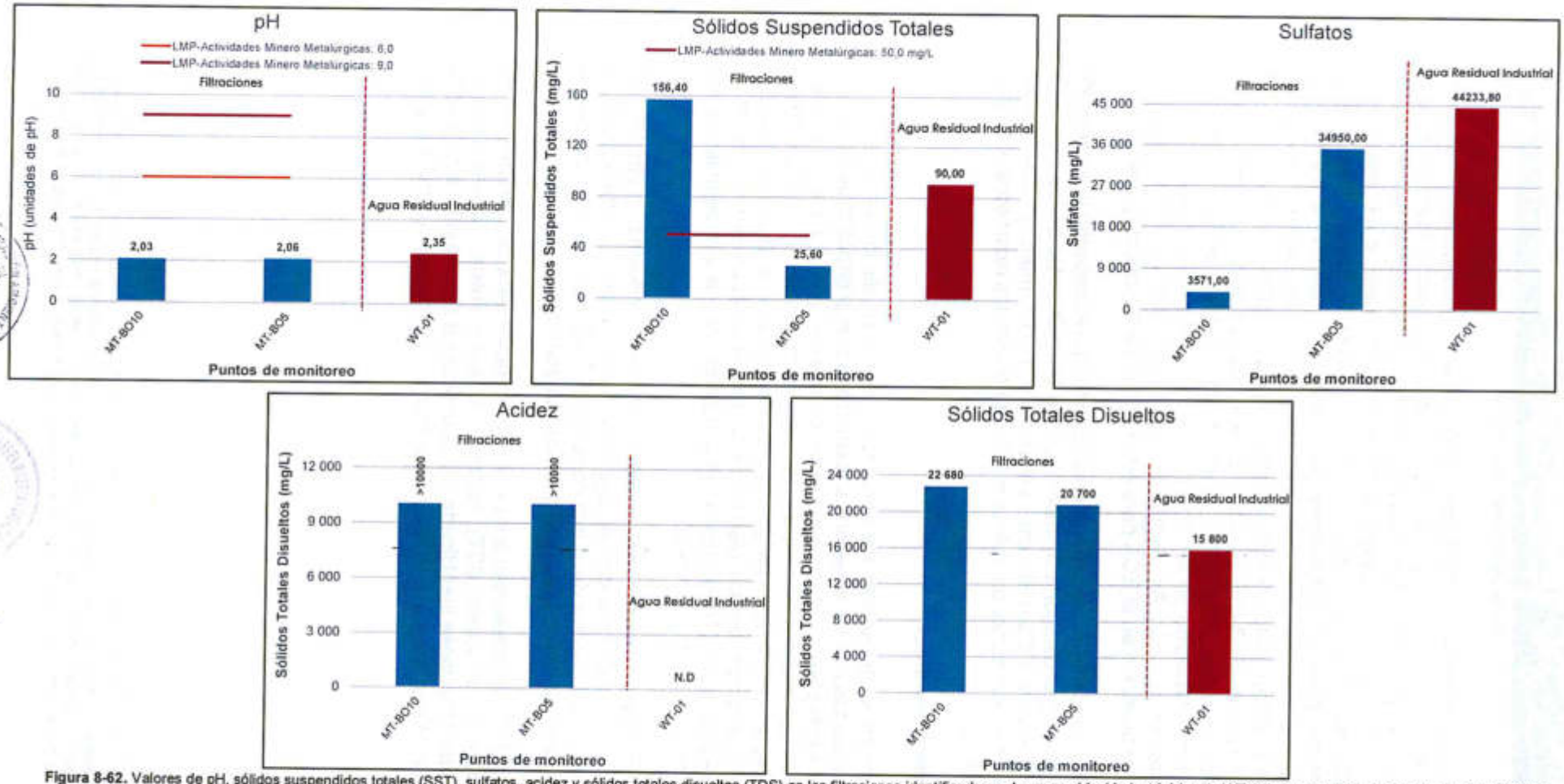


Figura 8-62. Valores de pH, sólidos suspendidos totales (SST), sulfatos, acidez y sólidos totales disueltos (TDS) en las filtraciones identificadas y el agua residual industrial (punto WT-01), en comparación con los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas (la comparación sólo es realizada para los puntos identificados como filtraciones).

343. De acuerdo a lo presentado en la Figura 8-62, en las filtraciones (efluentes) identificadas dentro del depósito de desmonte Norte, registraron valores de pH de 2,03 y 2,06, presentando características ácidas (puntos MT-BO10 y MT-BO5), las cuales incumplieron lo establecido en los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas. En relación a las concentraciones de sólidos suspendidos totales, se reportaron valores de 156,40 mg/L y 25,60 mg/L, para las filtraciones mencionadas, de los cuales lo reportado para el punto MT-BO10 excedió lo establecido en los Límites Máximos Permisibles (50,0 mg/L).

344. Además, las filtraciones identificadas (puntos MT-BO10 y MT-BO5) presentaron elevadas concentraciones de sulfatos (3571 y 34950 mg/L), acidez (valores mayores a 10000 mg/L para los dos puntos de monitoreo), y de sólidos totales disueltos (22680 y 20700 mg/L). Asimismo se puede apreciar, que el agua residual industrial (punto WT-01), presenta similares características a las filtraciones: presenta un pH ácido (2,35), y elevadas concentraciones de sólidos suspendidos totales (90,0 mg/L), sulfatos (44233,80 mg/L), y sólidos totales disueltos (15800 mg/L), lo que sugiere que las filtraciones tienen un origen similar al agua residual industrial, siendo ésta última agua de contacto proveniente de los siguientes componentes mineros: tajo Tucari y depósito de desmonte Norte; y que es captada para su posterior tratamiento en un sistema de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.

345. En la siguiente figura se presenta las concentraciones de metales reportadas para las para las filtraciones identificadas en el depósito de desmonte Norte (puntos MT-BO10 y MT-BO5), y para el agua residual industrial del punto WT-01.

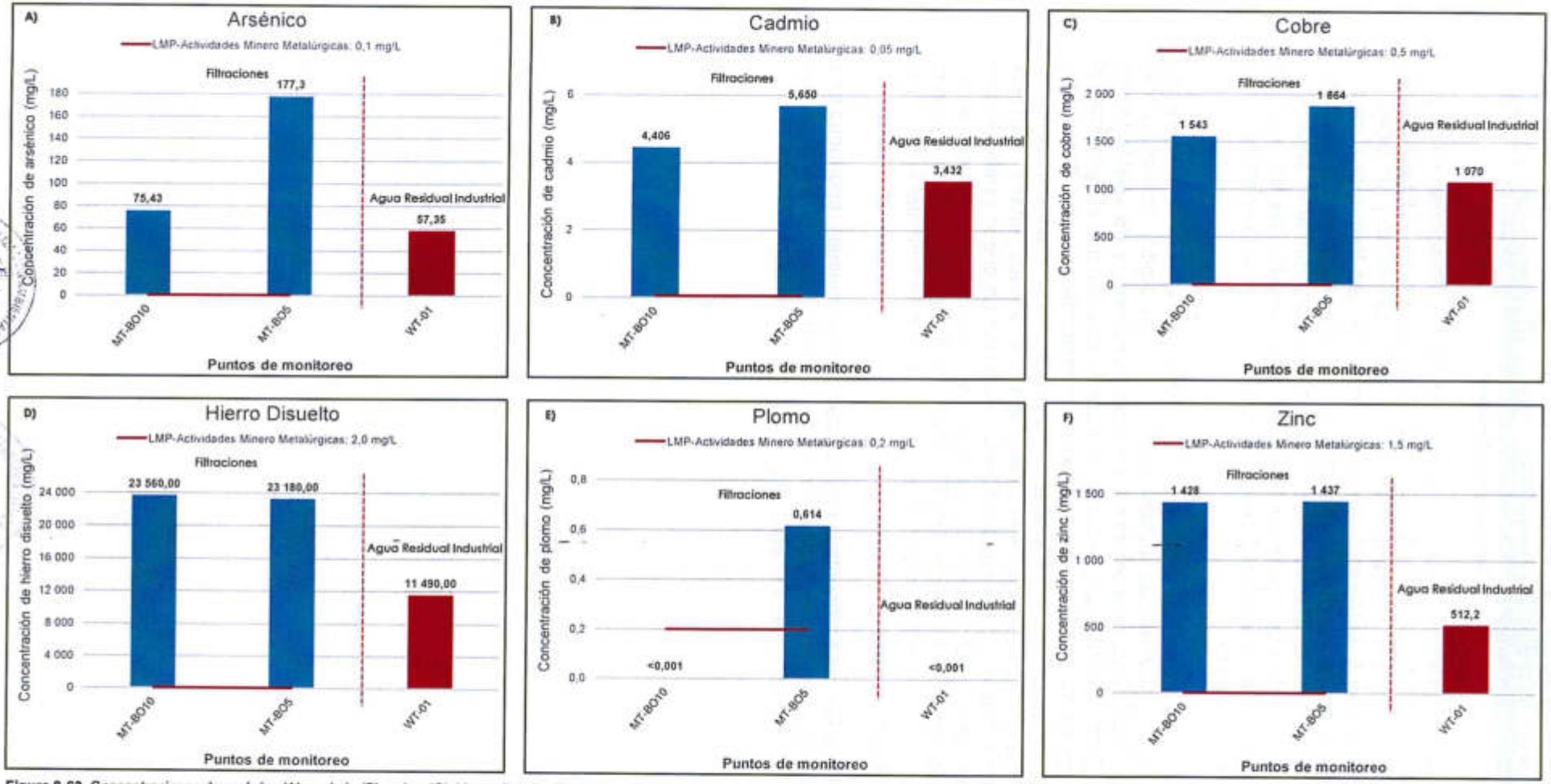


Figura 8-63. Concentraciones de arsénico (A), cadmio (B), cobre (C), hierro disuelto (D), plomo (E), y zinc (F) en las filtraciones identificadas y el agua residual industrial (punto WT-01), en comparación con los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas (la comparación sólo es realizada para los puntos identificados como filtraciones).

346. De acuerdo a lo presentado en la Figura 8-63, las concentraciones de los metales: arsénico (75,43 mg/L y 177,3 mg/L), cadmio (4,406 mg/L y 5,65 mg/L), cobre (1543 mg/L y 1864 mg/L), hierro disuelto (23560 mg/L y 23180 mg/L), plomo (<0,001 mg/L y 0,614 mg/L) y zinc (1428 mg/L y 1437 mg/L), excedieron lo establecido en los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas, para las filtraciones identificadas y están ubicadas en el depósito de desmonte: puntos MT-BO10 y MT-BO5, a excepción de la concentración del plomo para el punto MT-BO10. Asimismo, se observa que el agua residual industrial (punto WT-01), presenta también elevadas concentraciones de los metales arsénico, cadmio, cobre, hierro disuelto y zinc, con valores de 57,35 mg/L; 3,432 mg/L; 1070 mg/L; 11490 mg/L; y 512,2 mg/L, respectivamente, al igual que las filtraciones identificadas, lo que sugiere que las filtraciones tienen un origen similar al agua residual industrial, siendo ésta última agua de contacto proveniente de los siguientes componentes mineros: tajo Tucari y depósito de desmonte Norte, y que es captada para su posterior tratamiento en un sistema de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.

8.2.5 Calidad de suelo

347. Para la presentación de resultados de suelo, se consideró la distribución en sectores vista en la sección 8.1.1 (Agua superficial). Cabe precisar, que las áreas de potencial interés (API) solo comprenden los sectores I (quebrada Margaritani, margen izquierda) y II (quebrada Apostoloni, margen derecha).

348. Para cada API se describen los resultados del análisis químico (cianuros y pH), propiedades físicas (análisis textural y materia orgánica) y análisis fisicoquímico (fertilidad y metales totales). Los valores de las concentraciones de metales totales son comparados con los ECA para suelo de uso industrial, y se grafican solo los que incumplen con los ECA. Los parámetros que no se encuentren regulados en los ECA para suelo son descritos y analizados en la sección estudios especializados (niveles de fondo y niveles de referencia). El detalle de los resultados de los parámetros analizados se presenta en el Anexo A.3.

8.2.5.1 Sector I: Margaritani

349. En la margen izquierda de la quebrada Margaritani se ubica el depósito de desmonte Norte. En áreas contiguas a dicho componente se establecieron dos áreas de potencial interés (API): API-3A y API-3B. Se tomaron puntos de muestreo de suelo a 02 profundidades (a 0,30 m y a 0,60 m).

a. API-3A

350. Todos los puntos de muestreo, a diferentes profundidades (de 0,0 m a 0,60 m), presentan valores de pH ultra ácidos (pH: 2,4 a 3,4), a excepción del punto TU-SU-47-030 que presenta un pH fuertemente ácido[22] (pH: 5,4).

351. En la Figura 8-64 se observa que las concentraciones de arsénico, en la profundidad de 0,0 a 0,30 m, incumplen con el ECA para suelo de uso industrial (As: 140 mg/kg) en todos los puntos de muestreo, a excepción del punto TU-SU-43-030. Los valores están entre un 145 y un 464 mg/kg. Las concentraciones, en la profundidad de 0,30 a 0,60 m, cumplen con el ECA para suelo.

22 Ultra ácido: pH<3,5; Fuertemente ácido: pH: 5,1 – 5,5 (Soil Survey Manual, 2017).

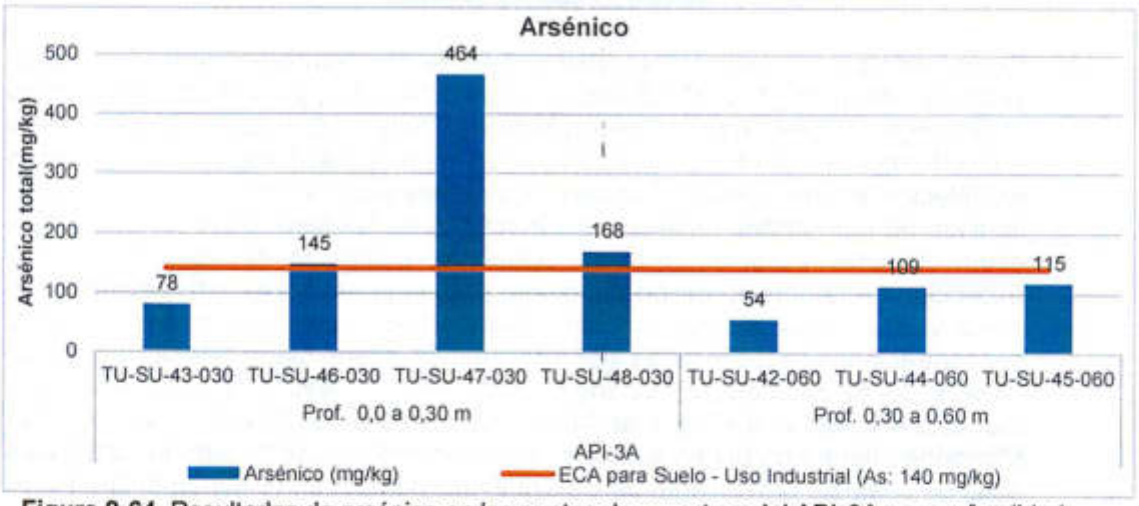


Figura 8-64. Resultados de arsénico en los puntos de muestreo del API-3A por profundidad.

b. API-3B

352. Todos los puntos de muestreo, a diversas profundidades (de 0,0 m a 0,60 m), presentan valores de pH ultra ácidos (pH: 2,3 a 3,4).

353. En la Figura 8-65 se observa que las concentraciones de arsénico, en la profundidad de 0,0 a 0,60 m, incumplen el ECA para suelo de uso industrial (As: 140 mg/kg) en todos los puntos de muestreo, a excepción de los puntos TU-SU-39-030, TU-SU-40-030 y TU-SU-40-060. Los valores están entre un 153 y un 553 mg/kg.

354. En relación a la concentración de cadmio, en la Figura 8-66 se observa que solo en el punto TU-SU-38-030 (Cd: 31,35 mg/kg), incumple con el ECA para suelo de uso industrial (Cd: 22 mg/kg).

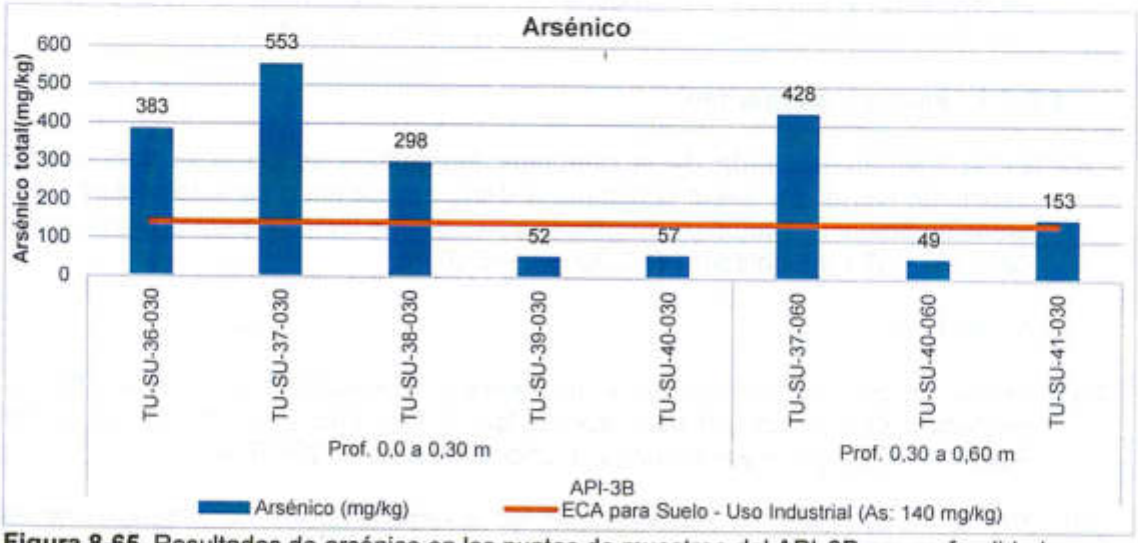


Figura 8-65. Resultados de arsénico en los puntos de muestreo del API-3B por profundidad.

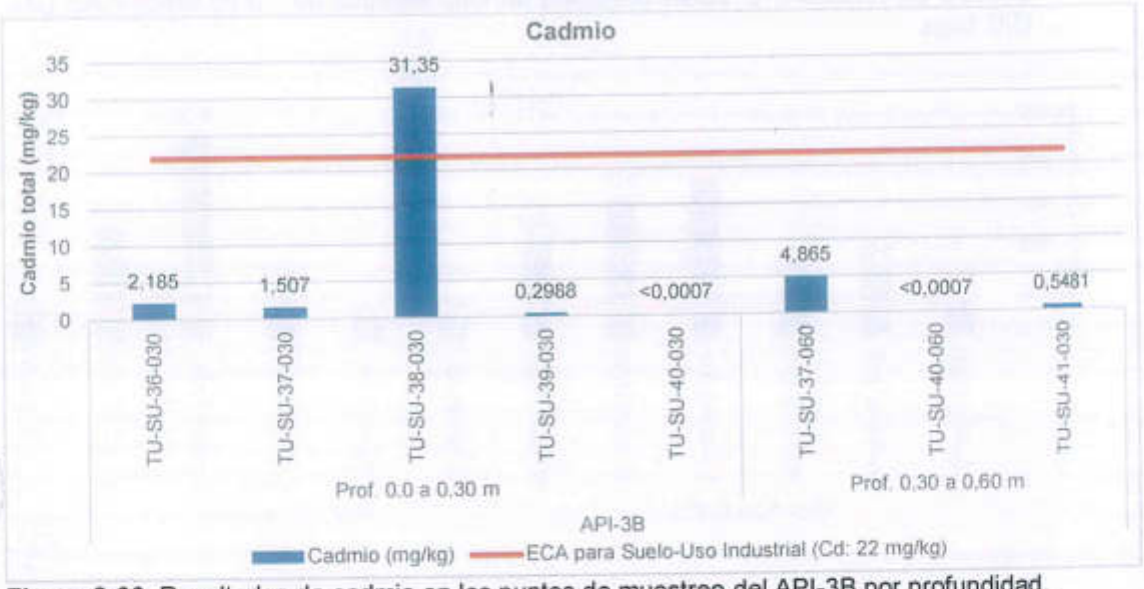


Figura 8-66. Resultados de cadmio en los puntos de muestreo del API-3B por profundidad.

8.2.5.2 Sector II: Apostoloni

355. En la margen derecha de la quebrada Apostoloni se ubican los componentes mineros: Tajo Tucari, y un presunto material de desmonte (ubicado en la ampliación del depósito de desmonte). En áreas contiguas a dichos componentes se han distribuido áreas de potencial interés (API): API-1, API-2, API-4 y API-5. Se tomaron puntos de muestreo de suelo a 2 profundidades (a 0,30 m y a 0,60 m). Además, para las API 1 y API-2 se tomaron muestras a una profundidad de 0,60 a 0,90 m.

a. API-1

356. Todos los puntos de muestreo a diferentes profundidades (de 0,0 m a 0,90 m) presentan valores de pH ultra ácidos[23] (pH: 2,5 a 3,4). En cuanto a los resultados de cianuro libre y total, los valores están por debajo del límite de cuantificación del laboratorio (<0,3 mg/kg). Los suelos, de esta área, presentan una clase textural franca arenosa, con alta materia orgánica entre 4,81 y 5,55 %.

357. En la Figura 8-67 se observa que las concentraciones de arsénico incumplen con el ECA para suelo de uso industrial (As: 140 mg/kg), con valores entre un 150 y un 938 mg/kg. La máxima concentración está en el punto TU-SU-05-060, en la profundidad entre 0,30 a 0,60 m.

358. Se realizó, también, la prueba de extracción secuencial por Tessier para evaluar la movilidad y biodisponibilidad de los elementos presentes en el suelo de esta API (punto TU-SU-05-030). Se observa que todos los elementos analizados presentan concentraciones, mayormente, en la extracción 5 (asociados a minerales primarios y secundarios). No obstante, se reportaron concentraciones de magnesio en la extracción 1 (intercambiable, puede ser fácilmente liberado); aluminio, azufre, cromo, hierro y silicio en la extracción 2 (enlazado a carbonatos, se liberarán al descender el pH del suelo); y bario, calcio, estroncio, manganeso y potasio en ambas extracciones 1 y 2. El detalle se encuentra en el Anexo A.3. Según el

23 Ultra ácido: pH <3,5 (Soil Survey Manual, 2017)

análisis de fertilidad, el suelo presenta un CIC efectivo de 10.28 cmol(+)/kg una CIC baja.

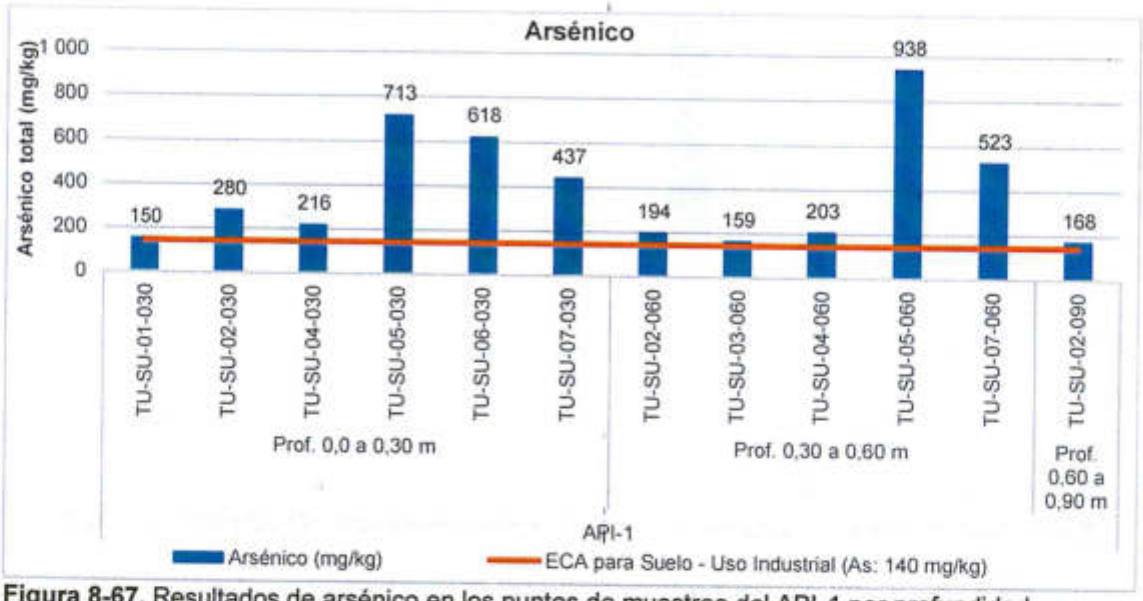


Figura 8-67. Resultados de arsénico en los puntos de muestreo del API-1 por profundidad.

b. API-2

359. Todos los puntos de muestreo, a diferentes profundidades (de 0,0 m a 0,90 m) presentan valores de pH de ultra ácidos a extremadamente ácidos[24] (pH: 2,2 a 3,5). Los resultados de cianuro total están por debajo del límite de cuantificación del laboratorio (<0,3 mg/kg). Los suelos contienen alta materia orgánica de 6,43 %.

360. En la Figura 8-68 se observa que las concentraciones de arsénico incumplen con el ECA para suelo de uso industrial (As: 140 mg/kg) en todos los puntos de muestreo, a excepción del TU-SU-11-030. Los valores están entre 287 y 559 mg/kg. La máxima concentración está en el punto TU-SU-08-060, en la profundidad de 0,30 a 0,60 m.

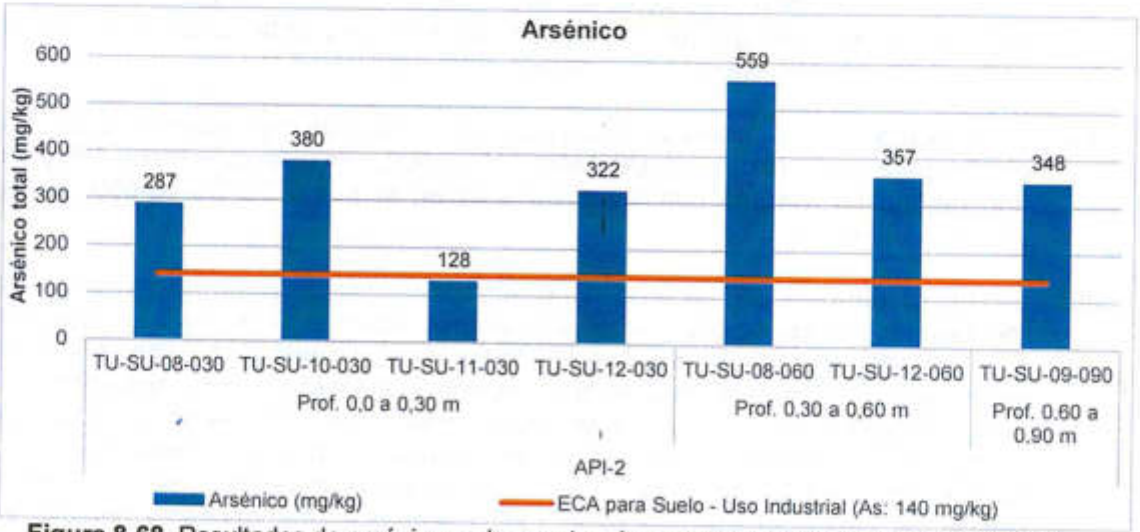


Figura 8-68. Resultados de arsénico en los puntos de muestreo del API-2 por profundidad.

[24] Ultra ácido: pH <3,5; Extremadamente ácido: pH: 3,5 – 4,4 (Soil Survey Manual, 2017)

c. API-4

361. Todos los puntos de muestreo, a diferentes profundidades (de 0,0 m a 0,60 m), presentan valores de pH ultra ácidos (pH: 2,6 a 3,4), a excepción del punto TU-SU-19-030, que presenta un valor extremadamente ácido (pH: 3,5)[25]. El suelo presenta una clase textural franca, y en cuanto a la materia orgánica, es alta, con un valor de 6,66 %.

362. En la Figura 8-69 se observa que solo las concentraciones de arsénico en los puntos de muestreo TU-SU-32-030 y TU-SU-19-060 incumplen el ECA para suelo de uso industrial (As: 140 mg/kg), con valores de 240 y 148 mg/kg, respectivamente.

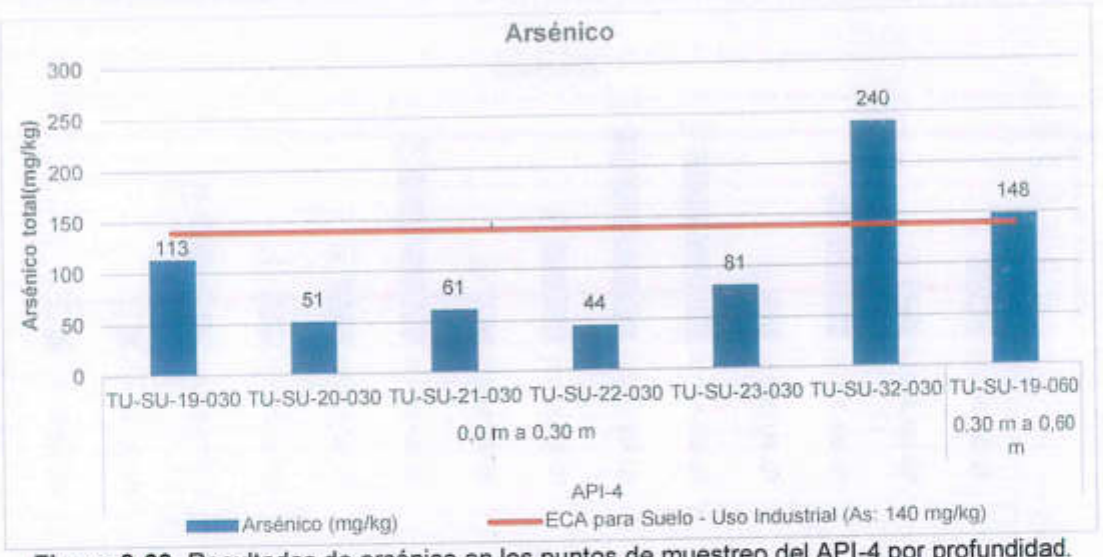


Figura 8-69. Resultados de arsénico en los puntos de muestreo del API-4 por profundidad.

363. Las concentraciones de plomo solo en el punto TU-SU-32-030 incumplen el ECA para suelo de uso industrial (Pb: 800 mg/kg), a una profundidad de 0 a 0,30 m. Los demás puntos presentan concentraciones que cumplen con el estándar referido (ver Figura 8-70).

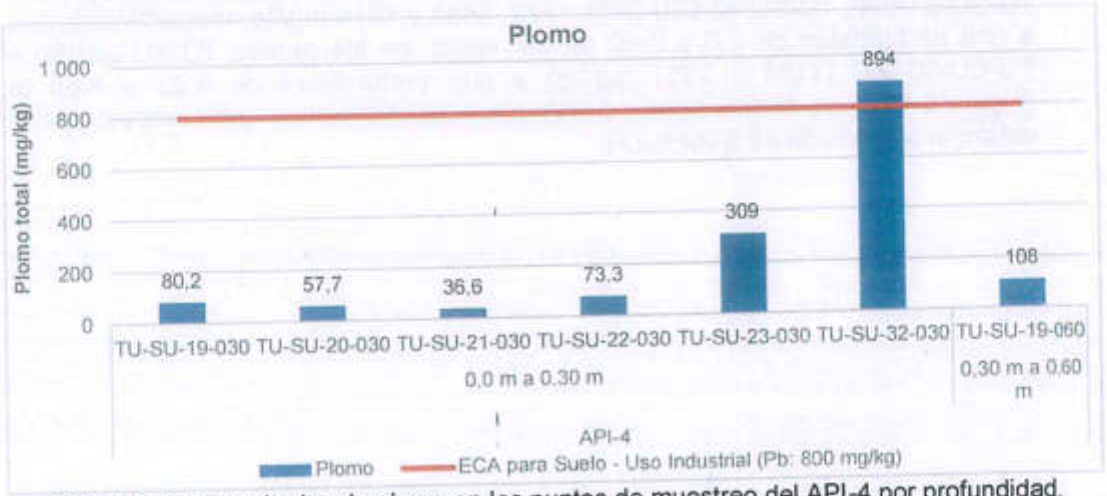


Figura 8-70. Resultados de plomo en los puntos de muestreo del API-4 por profundidad.

25 Ultra ácido: pH <3,5; Extremadamente ácido: pH: 3,5 – 4,4 (Soil Survey Manual, 2017)

d. API-5

364. Todos los puntos de muestreo, a diferentes profundidades (de 0,0 m a 0,60 m), presentan valores de pH ultra ácidos (pH: 2,4 a 3,4), a excepción de los puntos TU-SU-33-030 y TU-SU-24-060, que presentan pH extremadamente ácidos (pH: 3,5) y fuertemente ácido[26] (pH: 5,4) respectivamente. En cuanto a los resultados de cianuro libre y total, estos se presentan por debajo del límite de cuantificación del laboratorio (<0,3 mg/kg).

365. En la Figura 8-71 se observa que las concentraciones de arsénico, en la profundidad de 0,0 a 0,60 m, en todos los puntos de muestreo, a excepción del punto TU-SU-29-030, TU-SU-34-060 y TU-SU-35-060, incumplen el ECA para suelo de uso industrial (As: 140 mg/kg). Los valores están entre 162 y 615 mg/kg.

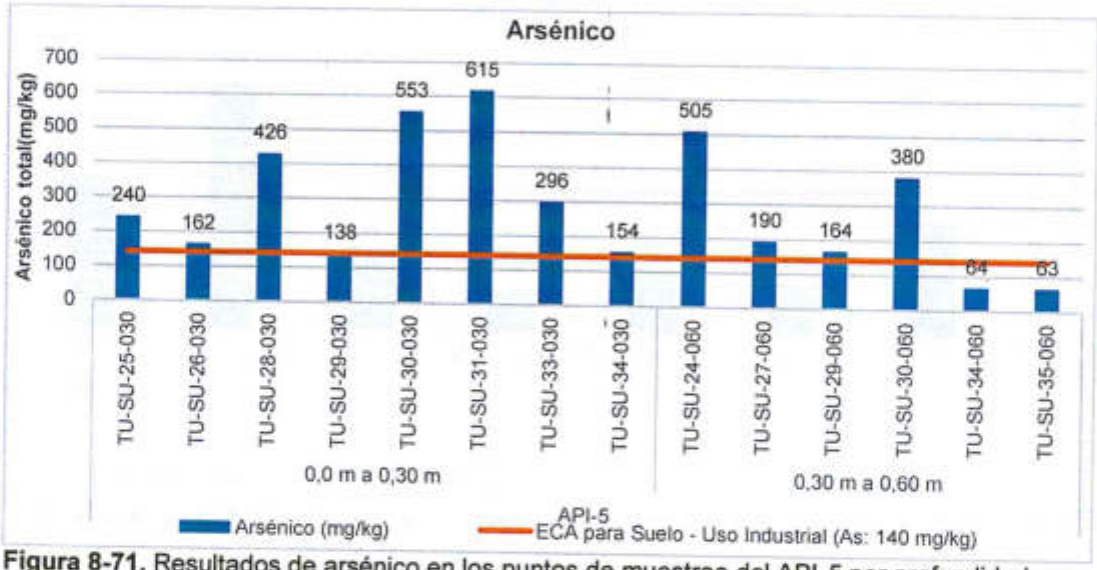


Figura 8-71. Resultados de arsénico en los puntos de muestreo del API-5 por profundidad.

366. Las concentraciones de plomo, también, incumplen con el ECA para suelo de uso industrial (Pb: 800 mg/kg) en los puntos TU-SU-28-030, TU-SU-30-030, TU-SU-31-030, TU-SU-33-030 (900, 1772, 1448 y 1015 mg/kg, respectivamente), a una profundidad de 0,0 a 0,30 m, así como, en los puntos TU-SU-29-060 y TU-SU-30-060 (1184 y 1481 mg/kg) a una profundidad de 0,30 a 0,60 m (Figura 8-42). Los demás puntos presentan concentraciones que cumplen con el estándar referido (ver Figura 8-72)

[26] Ultra ácido: pH <3,5; Extremadamente ácido: pH: 3,5 – 4,4; Fuertemente ácido: pH: 5,1-5,5 (Soil Survey Manual, 2017)

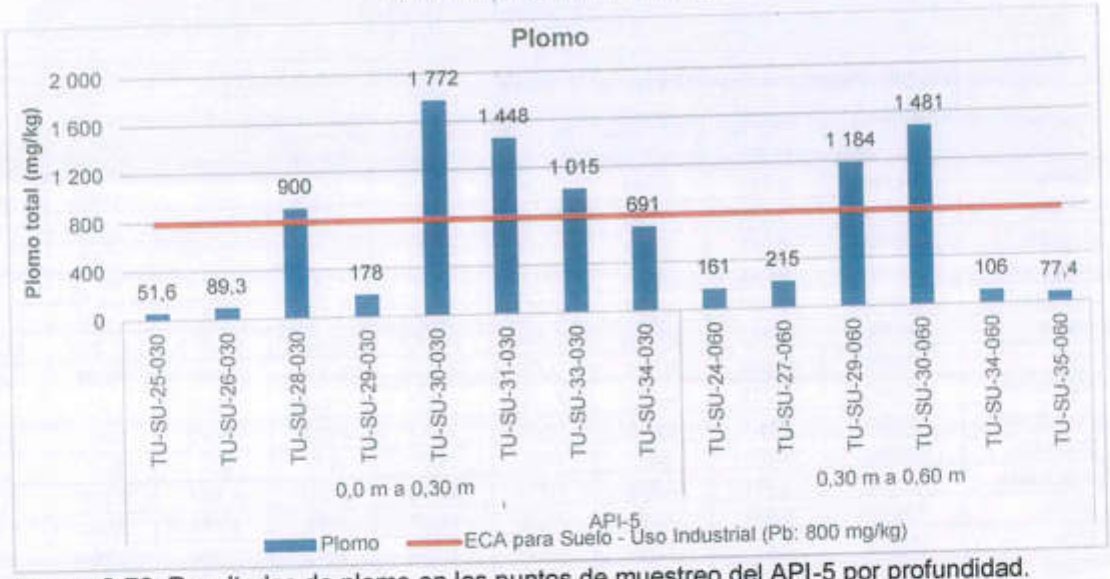


Figura 8-72. Resultados de plomo en los puntos de muestreo del API-5 por profundidad.

8.3 Estudios especializados

367. Con la finalidad de cumplir los objetivos planteados en la presente evaluación se han realizado los siguientes estudios complementarios:

8.3.1 Identificación de sitios impactados

368. Con la finalidad de complementar la evaluación de calidad de suelos en el área de influencia de la unidad minera Tucari, se realizó la determinación de valores de nivel de fondo y referencia (explicado en el ítem de Metodología).

369. Los resultados de los ensayos de laboratorio para la determinación de metales totales en las muestras de suelo fueron analizados estadísticamente con el propósito de calcular las concentraciones de niveles de fondo y referencia, cuyas fichas estadísticas (que comprenden tablas y figuras) se muestran en el Anexo D.1. Los valores de nivel de fondo y referencia calculados para los 35 elementos químicos, considerando la profundidad (0,0 a 0,30 m y 0,30 a 0,60 m) y tipo de suelo (bofedal y ladera de montaña) se presentan en la Tabla 8-1.

Tabla 8-1. Resultados de niveles de fondo (NF) y nivel de referencia (NR).

Metales totales	Tipo de suelo	BOFEDAL				LADERA DE MONTAÑA			
	Profundidad	0,0 m a 0,30 m		0,30 m a 0,60 m		0,0 m a 0,30 m		0,30 m a 0,60 m	
	Unidad	Nivel de fondo	Nivel de referencia	Nivel de fondo	Nivel de referencia	Nivel de fondo	Nivel de referencia	Nivel de fondo	Nivel de referencia
Aluminio	mg/kg	13 280	30 249	12 288	19 253	12 917	18 272	13 118	19 675
Antimonio	mg/kg	2,922	7,734	N.D.	N.D.	0,759	1,239	0,908	1,43
Arsénico	mg/kg	44,03	95,26	49,85	98,41	81,5	111,6	87,44	125,3
Bario	mg/kg	200,8	497,8	290,1	642,4	297,3	419,4	305,7	347,5
Berilio	mg/kg	0,533	1,218	0,630	0,863	0,49	0,867	1,652	3,646
Bismuto	mg/kg	1,562	3,703	0,634	1,345	0,69	0,982	0,764	1,079
Boro	mg/kg	8,709	12,01	9,223	13,38	6,136	8,53	5,462	7,361
Cadmio	mg/kg	N.D.	N.D.	4,094	9,858	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Calcio	mg/kg	2 566	4 714	2 384	3 608	1 499	2 507	1 669	3 056
Cerio	mg/kg	32,71	71,39	35,41	59,5	35,63	68,09	37,55	70,32
Cobalto	mg/kg	4,167	6,715	36,51	85,05	3,688	6,568	4,205	8,694

Metales totales	Tipo de suelo	BOFEDAL				LADERA DE MONTAÑA			
	Profundidad	0,0 m a 0,30 m		0,30 m a 0,60 m		0,0 m a 0,30 m		0,30 m a 0,60 m	
	Unidad	Nivel de fondo	Nivel de referencia	Nivel de fondo	Nivel de referencia	Nivel de fondo	Nivel de referencia	Nivel de fondo	Nivel de referencia
Cobre	mg/kg	42,28	69,14	104	223,1	49,82	73,47	41,56	56,36
Cromo	mg/kg	10,44	25,43	13,39	27,03	13,11	20,79	13,54	21,08
Estaño	mg/kg	0,943	2,132	0,477	0,953	0,705	0,829	0,704	0,853
Estroncio	mg/kg	94,54	208,9	114,5	224,8	114,4	167,8	121,8	174,4
Fósforo	mg/kg	1 090	1 767	1 277	1 838	1 491	1 900	1 458	1 718
Hierro	mg/kg	33 057	56 669	20 546	37 612	40 478	53 583	47 292	69 675
Litio	mg/kg	2,578	6,131	2,79	5,376	2,111	3,251	1,995	3,252
Magnesio	mg/kg	1 937	4 767	2 095	4 313	1 669	2 228	1 473	2 081
Manganeso	mg/kg	284,4	524,9	117,6	237,4	162,3	314,3	166,5	320,9
Mercurio	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Molibdeno	mg/kg	1,491	2,962	1,174	2,333	2,701	4,567	2,202	3,67
Níquel	mg/kg	5,378	7,258	26,35	52,33	4,44	6,782	3,757	5,496
Plata	mg/kg	0,877	1,890	0,584	1,182	0,68	1,362	0,783	1,568
Plomo	mg/kg	65	164,8	51,86	105,6	22,13	26,59	26,37	37,05
Potasio	mg/kg	2 488	5 578	1 726	3 383	1 381	1 722	1 384	1 706
Selenio	mg/kg	4,063	6,731	6,714	12,11	2,556	3,383	2,82	3,508
Sodio	mg/kg	952,3	1 641	940,6	1 763	360,8	497,7	398,2	568,9
Talio	mg/kg	0,376	0,666	2,663	7,698	0,276	0,37	0,31	0,439
Titanio	mg/kg	423	1 088	482,6	991,1	342,5	724,9	298,2	622,5
Torio	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	5,553	8,858	5,834	8,498
Uranio	mg/kg	1,495	3,628	2,557	5,608	0,987	1,503	1,059	1,673
Vanadio	mg/kg	88,26	172,6	76,63	164,8	76,27	92,3	78	90,69
Wolframio	mg/kg	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Zinc	mg/kg	42,45	68,05	728,5	1 598	24,19	32,74	22,11	27,7

N.D: Significa No Determinable debido a que las concentraciones de metales que se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando al 30% del total de las muestras.

370. Seguidamente, se comparan los valores obtenidos de nivel de fondo y referencia con los resultados obtenidos en cada una de las áreas de potencial interés (API) considerando el tipo de suelo de las muestras (bofedal y ladera de montaña). Considerando la división en sectores.

8.3.1.1 Sector I: Margaritani

a. API-3A

371. En la Tabla 8-2, se muestran los resultados de metales y metaloides en suelo a una profundidad de 0 a 0,30 m, en el API-3A comparados con los valores de nivel de fondo y referencia, donde se aprecia que los elementos como: Sb, As, Bi, Co, Cu, P, Fe, Mo, Ni, Pb, Tl y Zn excedieron los valores de nivel de fondo y referencia, por lo menos en un punto de muestreo. Adicionalmente, el B, Cr, Li, Ag, K y U, excedieron solo los valores de nivel de fondo como mínimo en un punto de muestreo.

Tabla 8-2. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-3A a una profundidad de 0,0 m a 0,30 m.

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-3A			
			Profundidad de 0,0 m a ,030 m			
			TU-SU-43-030	TU-SU-46-030	TU-SU-47-030	TU-SU-48-030
Aluminio	13 280	30 249	9 411	10 285	6 127	11 367
Antimonio	2,922	7,734	2,817	7,805	2,101	5,527

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-3A Profundidad de 0,0 m a ,030 m			
			TU-SU-43-030	TU-SU-46-030	TU-SU-47-030	TU-SU-48-030
Arsénico	44,03	95,26	78	145	464	168
Bario	200,8	497,8	132	77,4	45,7	93,3
Berilio	0,533	1,218	0,205	0,261	0,122	0,189
Bismuto	1,562	3,703	4,803	5,259	1,304	4,2960
Boro	8,709	12,01	6,38	9,94	3,39	6,48
Cadmio	N.D.	N.D.	0,5631	1,032	0,6337	0,5340
Calcio	2 566	4 714	612	1 432	1 302	811
Cerio	32,71	71,39	15,46	8,788	3,693	10,70
Cobalto	4,167	6,715	3,88	16,4	7,50	10,9
Cobre	42,28	69,14	115	1 788	278	403
Cromo	10,44	25,43	6,7	9,1	13	8,7
Estaño	0,943	2,132	0,54	0,79	0,49	0,77
Estroncio	94,54	208,9	42,4	42,8	71,9	30,0
Fósforo	1 090	1 767	1 068	1 240	2 603	882
Hierro	33 057	56 669	39 816	38 755	>100 000	39 490
Litio	2,578	6,131	1,60	1,87	0,810	2,93
Magnesio	1 937	4 767	1 379	1 223	922	1 810
Manganeso	284,4	524,9	51,7	149	191	93,4
Mercurio	N.D.	N.D.	0,28	0,42	<0,03	0,11
Molibdeno	1,491	2,962	1,54	2,65	3,63	1,98
Niquel	5,378	7,258	4,05	15,3	7,22	11,5
Plata	0,877	1,890	1,04	1,82	0,606	0,752
Plomo	65	164,8	141	86,4	37,9	85,3
Potasio	2 488	5 578	1 163	1 076	4 988	1 049
Selenio	4,063	6,731	2,21	3,03	2,16	2,17
Sodio	952,3	1 641	158	223	302	172
Talio	0,376	0,666	1,775	4,424	3,996	1,456
Titanio	423	1 088	24,2	41,7	48,1	84,4
Torio	N.D.	N.D.	2,267	2,796	2,001	2,259
Uranio	1,495	3,628	0,3891	2,353	0,4526	0,4899
Vanadio	88,26	172,6	39	31	59	55
Wolframio	N.D.	N.D.	<0,0017	0,4600	0,1343	<0,0017
Zinc	42,45	68,05	63	139	83,8	96,3

Excedió sólo el valor de nivel de fondo (NF).
Excedió los valores de niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR).
N.D.: Significa No Determinable debido a que las concentraciones de metales que se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando el 30% del total de las muestras.
<"Valor": Significa no determinable al encontrarse por debajo del límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

372. En lo referente a los resultados de metales y metaloides en suelo a una profundidad de 0,30 a 0,60 m, en esta API, la Tabla 8-3, muestra su comparación con los valores de nivel de fondo y referencia, donde se observa que las concentraciones de elementos como: As, Bi, Fe, Ag y Pb, excedieron los valores de nivel de fondo y referencia al menos en un punto de muestreo. Además, los elementos como Be, Sn, P y Mo, excedieron solo los valores de nivel de fondo como mínimo en un punto de muestreo.

Tabla 8-3. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-3A a una profundidad de 0,30 m a 0,60 m.

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-3A Profundidad de 0,30 m a 0,60 m		
			TU-SU-42-060	TU-SU-44-060	TU-SU-45-060
Aluminio	12 288	19 253	7 846	7 336	11 273
Antimonio	N.D.	N.D.	2,304	3,773	8,831
Arsénico	49,85	98,41	54	109,0	115

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-3A		
			Profundidad de 0,30 m a 0,60 m		
			TU-SU-42-060	TU-SU-44-060	TU-SU-45-060
Bario	290,1	642,4	128	123	143
Berilio	0,630	0,863	0,422	0,167	0,793
Bismuto	0,634	1,345	4,163	2,875	7,544
Boro	9,223	13,38	8,17	5,17	6,94
Cadmio	4,094	9,858	<0,0007	0,2461	0,1056
Calcio	2 384	3 608	825	599	1 190
Cerio	35,41	59,5	12,12	9,509	14,71
Cobalto	36,51	85,05	2,13	4,57	3,23
Cobre	104	223,1	31	57	42
Cromo	13,39	27,03	5,7	6,3	6,7
Estaño	0,477	0,953	0,49	0,68	0,62
Estroncio	114,5	224,8	42,8	45,3	58,2
Fósforo	1 277	1 838	992	897	1 342
Hierro	20 546	37 612	77 307	47 767	44 589
Litio	2,79	5,376	1,22	0,965	2,08
Magnesio	2 095	4 313	1 527	1 620	1 419
Manganeso	117,6	237,4	74,9	64,1	112
Mercurio	N.D.	N.D.	0,11	0,20	0,30
Molibdeno	1,174	2,333	1,30	1,65	2,15
Niquel	26,35	52,33	2,90	5,17	3,12
Plata	0,584	1,182	0,739	0,643	1,19
Plomo	51,86	105,6	97,5	104	158
Potasio	1 726	3 383	1 376	1 136	1 002
Selenio	6,714	12,11	2,21	1,53	3,35
Sodio	940,6	1 763	186	185	164
Talio	2,663	7,698	0,9018	1,912	2,392
Titanio	482,6	991,1	38,8	147	32,1
Torio	N.D.	N.D.	1,933	2,316	2,086
Uranio	2,557	5,608	0,1300	0,2039	0,2502
Vanadio	76,63	164,8	35	46	45
Wolframio	N.D.	N.D.	<0,0017	<0,0017	<0,0017
Zinc	728,5	1 598	27,1	38,8	71,3

Excedió sólo el valor de nivel de fondo (NF).
Excedió los valores de niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR).
N.D.: Significa No Determinable debido a que las concentraciones de metales que se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando el 30% del total de las muestras.
<"Valor": Significa no determinable al encontrarse por debajo del límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

b. API-3B

373. Respecto a los resultados de metales y metaloides en suelo a una profundidad de 0 a 0,30 m, en el API-3B comparados con los valores de nivel de fondo y referencia, la Tabla 8-4 muestra que las concentraciones de elementos como: Al, Sb, As, Be, Bi, Ca, Co, Cu, Fe, Mo, Ni, Se, Tl, U y Zn excedieron los valores de nivel de fondo y referencia, por lo menos en un punto de muestreo. Adicionalmente, los elementos como: Cr, Sn, P, Li, Mg, Mn, Ag y Pb, excedieron solo los valores de nivel de fondo como mínimo en un punto de muestreo.

Tabla 8-4. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-3B a una profundidad de 0,0 m a 0,30 m.

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-3B				
			Profundidad de 0,0 m a ,030 m				
			TU-SU-36-030	TU-SU-37-030	TU-SU-38-030	TU-SU-39-030	TU-SU-40-030
Aluminio	13 280	30 249	12 010	8 617	42 601	12 746	12 149
Antimonio	2,922	7,734	11,19	16,54	1,401	2,952	2,361

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-3B Profundidad de 0,0 m a ,030 m				
			TU-SU-36-030	TU-SU-37-030	TU-SU-38-030	TU-SU-39-030	TU-SU-40-030
Arsénico	44,03	95,26	383	553	298	52	57
Bario	200,8	497,8	22,7	39,9	50,4	132	128
Berilio	0,533	1,218	0,306	0,147	1,32	0,320	0,255
Bismuto	1,562	3,703	10,15	21,87	1,323	1,9590	2,713
Boro	8,709	12,01	3,11	2,10	3,19	2,17	1,93
Cadmio	N.D.	N.D.	2,185	1,507	31,35	0,2988	<0,0007
Calcio	2 566	4 714	28 302	40 223	4 695	1 474	920
Cerio	32,71	71,39	8,509	7,592	22,36	17,01	14,56
Cobalto	4,167	6,715	39,7	14,7	187	5,49	3,61
Cobre	42,28	69,14	702	531	>10 000	163	36
Cromo	10,44	25,43	8,1	16	15	8,5	7,9
Estaño	0,943	2,132	1,8	2,1	0,39	0,52	0,48
Estroncio	94,54	208,9	49,0	54,1	31,5	45,4	45,7
Fósforo	1 090	1 767	1 069	973	1 252	981	936
Hierro	33 057	56 669	76 402	>100 000	>100 000	30 281	36 492
Litio	2,578	6,131	1,48	1,40	1,07	2,97	2,32
Magnesio	1 937	4 767	1 624	978	1 116	2 512	2 383
Manganeso	284,4	524,9	468	138	300	137	96,9
Mercurio	N.D.	N.D.	0,24	0,50	<0,03	<0,03	<0,03
Molibdeno	1,491	2,962	20,8	17,6	1,42	1,71	2,75
Níquel	5,378	7,258	35,7	13,8	227	7,14	4,90
Plata	0,877	1,890	0,772	0,961	0,525	0,441	0,468
Plomo	65	164,8	76,3	157	47,2	83,5	49,4
Potasio	2 488	5 578	1 304	1 194	618	1 184	1 203
Selenio	4,063	6,731	3,45	3,31	7,14	2,89	2,74
Sodio	952,3	1 641	358	238	191	228	247
Talio	0,376	0,666	20,14	35,8	1,062	0,7735	0,4070
Titanio	423	1 088	73,4	60,6	99,0	84,6	37,9
Torio	N.D.	N.D.	1,197	1,114	1,544	1,929	1,739
Uranio	1,495	3,628	0,7087	0,4613	4,170	0,4057	0,319
Vanadio	88,26	172,6	32	67	34	55	47
Wolframio	N.D.	N.D.	1,177	0,1632	<0,0017	<0,0017	<0,0017
Zinc	42,45	68,05	331	174	3 351	79,7	31,9

Excedió sólo el valor de nivel de fondo (NF).
Excedió los valores de niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR).
N.D.: Significa No Determinable debido a que las concentraciones de metales que se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando el 30% del total de las muestras.
<"Valor": Significa no determinable al encontrarse por debajo del límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

374. Los resultados de metales y metaloides en suelo a una profundidad de 0,30 a 0,60 m, en esta API, se muestran en la Tabla 8-5, donde se aprecia su comparación con los valores de nivel de fondo y referencia, y se observa que las concentraciones de elementos como: As, Bi, Ca, Cu, Sn, Fe, Mn, Mo y Tl, excedieron los valores de nivel de fondo y referencia al menos en un punto de muestreo. Además, los elementos como Al, Cd, Co, Mg, Ni y Pb, excedieron solo los valores de nivel de fondo como mínimo en un punto de muestreo.

Tabla 8-5. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-3B a una profundidad de 0,30 m a 0,60 m.

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-3B Profundidad de 0,30 m a 0,60 m		
			TU-SU-37-060	TU-SU-40-060	TU-SU-41-030
Aluminio	12 288	19 253	12 230	13 397	7 200
Antimonio	N.D.	N.D.	12,26	1,785	4,577
Arsénico	49,85	98,41	428	49	153
Bario	290,1	642,4	13,3	146	123

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-3B		
			Profundidad de 0,30 m a 0,60 m		
			TU-SU-37-060	TU-SU-40-060	TU-SU-41-030
Berilio	0,630	0,863	0,351	0,266	0,166
Bismuto	0,634	1,345	9,204	2,430	2,947
Boro	9,223	13,38	1,19	3,11	6,29
Cadmio	4,094	9,858	4,865	<0,0007	0,5481
Calcio	2 384	3 608	14 062	926	568
Cerio	35,41	59,5	7,315	14,19	9,978
Cobalto	36,51	85,05	52,6	3,74	7,58
Cobre	104	223,1	2 491	31	198
Cromo	13,39	27,03	8,9	7,4	5,5
Estaño	0,477	0,953	1,8	0,57	0,62
Estroncio	114,5	224,8	27,7	36,9	56,6
Fósforo	1 277	1 838	1 224	834	998
Hierro	20 546	37 612	62 808	33 327	45 662
Litio	2,79	5,376	1,60	2,27	1,23
Magnesio	2 095	4 313	1 681	2 470	1 076
Manganeso	117,6	237,4	424	105	78,0
Mercurio	N.D.	N.D.	0,19	<0,03	0,23
Molibdeno	1,174	2,333	15,5	1,66	2,63
Niquel	26,35	52,33	46	5,04	7,39
Plata	0,584	1,182	0,566	0,469	0,632
Plomo	51,86	105,6	56,2	42,1	65,5
Potasio	1 726	3 383	464	1 367	1 320
Selenio	6,714	12,11	4,04	2,28	2,05
Sodio	940,6	1 763	173	264	249
Talio	2,663	7,698	10,15	0,5063	1,795
Titanio	482,6	991,1	61,8	56,7	55,6
Torio	N.D.	N.D.	1,140	1,808	1,716
Uranio	2,557	5,608	1,239	0,2829	0,4911
Vanadio	76,63	164,8	20	47	38
Wolframio	N.D.	N.D.	1,293	<0,0017	<0,0017
Zinc	728,5	1 598	607	31,8	70,3

Excedió sólo el valor de nivel de fondo (NF).
Excedió los valores de niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR).
N.D.: Significa No Determinable debido a que las concentraciones de metales que se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando el 30% del total de las muestras.
<"Valor": Significa no determinable al encontrarse por debajo del límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

8.3.1.2 Sector II: Apostoloni

a. API-1

375. En la Tabla 8-6, se muestran los resultados de metales y metaloides en suelo a una profundidad de 0 a 0,30 m, en el API-1 comparados con los valores de nivel de fondo y referencia, donde se aprecia que los elementos como: Sb, As, Bi, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, K, Tl y Zn excedieron los valores de nivel de fondo y referencia, por lo menos en un punto de muestreo. Adicionalmente, el Ba, Sn, P, Li, Mn, Ag y V, excedieron solo los valores de nivel de fondo como mínimo en un punto de muestreo.

Tabla 8-6. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en la API-1 a una profundidad de 0,0 m a 0,30 m.

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-1 Profundidad de 0,0 m a ,030 m					
			TU-SU-01-030	TU-SU-02-030	TU-SU-04-030	TU-SU-05-030	TU-SU-06-030	TU-SU-07-030
Aluminio	12 917	18 272	11 700	9 820	11 990	5 516	4 074	9 298
Antimonio	0,759	1,239	5,968	4,907	3,214	5,256	3,547	3,413
Arsénico	81,5	111,6	150	280	216	713	618	437
Bario	297,3	419,4	290	322	145	146	89,3	140
Berilio	0,49	0,867	0,235	0,176	0,231	0,152	0,125	0,195
Bismuto	0,69	0,982	3,886	3,198	1,945	1,966	0,9339	2,356
Boro	6,136	8,53	3,19	2,32	1,42	3,64	3,57	2,75
Cadmio	N.D.	N.D.	0,6081	0,1977	0,8090	<0,0007	<0,0007	1,313
Calcio	1 499	2 507	805	497	1 277	578	767	895
Cerio	35,63	68,09	19,89	15,07	14,98	6,329	7,194	9,606
Cobalto	3,688	6,568	5,09	2,84	8,48	3,75	0,916	5,28
Cobre	49,82	73,47	119	70	97	34	26	83
Cromo	13,11	20,79	6,7	7,7	7,1	6,4	7,8	6,4
Estaño	0,705	0,829	0,78	0,76	0,44	0,30	0,27	0,45
Estroncio	114,4	167,8	50,6	67,1	50,2	111	59,5	58,2
Fósforo	1 491	1 900	1 295	1 186	1 121	1 794	929	778
Hierro	40 478	53 583	40 516	70 327	42 800	>100 000	>100 000	>100 000
Litio	2,111	3,251	2,13	1,44	2,24	1,01	0,817	1,24
Magnesio	1 669	2 228	1 474	1 190	1 751	701	429	905
Manganeso	162,3	314,3	129	88,3	672	416	90,1	106
Mercurio	N.D.	N.D.	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,34	0,19
Molibdeno	2,701	4,567	2,22	2,31	1,86	2,17	1,77	1,69
Níquel	4,44	6,782	4,82	3,43	7,94	2,55	1,20	4,47
Plata	0,68	1,362	1,29	0,977	0,624	0,284	0,060	0,692
Plomo	22,13	26,59	109	151	83,0	77,5	54,6	117
Potasio	1 381	1 722	1 548	1 815	1 339	2 394	1 080	1 424
Selenio	2,556	3,383	1,75	0,958	1,60	1,10	1,29	1,44
Sodio	360,8	497,7	259	195	232	267	97	203
Talio	0,276	0,37	10,22	15,74	3,732	4,077	3,083	7,722
Titanio	342,5	724,9	83,3	61,3	142	71,0	83,2	72,8
Torio	5,553	8,858	1,892	1,965	1,276	1,456	2,3640	2,002
Uranio	0,987	1,503	0,7198	0,6327	0,4012	0,1038	0,1281	0,3530
Vanadio	76,27	92,3	41	52	43	77	64	52
Wolframio	N.D.	N.D.	0,0581	<0,0017	0,0543	<0,0017	<0,0017	<0,0017
Zinc	24,19	32,74	84,0	60,3	122	90,3	114	139

Excedió sólo el valor de nivel de fondo (NF).
Excedió los valores de niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR).
N.D.: Significa No Determinable debido a que las concentraciones de metales que se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando el 30% del total de las muestras.
<"Valor": Significa no determinable al encontrarse por debajo del límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

376. En relación a los resultados de metales y metaloides en suelo a una profundidad de 0,30 a 0,60 m, en esta API, la Tabla 8-7, muestra su comparación con los valores de nivel de fondo y referencia, donde se observa que las concentraciones de elementos como: Sb, As, Bi, Co, Cu, P, Fe, Mn, Pb, K, Tl, V y Zn, excedieron los valores de nivel de fondo y referencia. Además, los elementos como Al, Sr, Li, Mo, Ni, Ag y Na, excedieron solo los valores de nivel de fondo como mínimo en un punto de muestreo.

Tabla 8-7. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-1 a una profundidad de 0,30 m a 0,60 m.

Metales totales	Nivel de fondo (NF)	Nivel de referencia (NR)	API-1 Profundidad de 0,30 m a 0,60 m				
			TU-SU-02-060	TU-SU-03-060	TU-SU-04-060	TU-SU-05-060	TU-SU-07-060
Aluminio	13 118	19 675	9 065	11 721	13 180	4 033	7 089
Antimonio	0,908	1,43	5,051	5,007	3,445	2,333	3,146
Arsénico	87,44	125,3	194	159	203	938	523
Bario	305,7	347,5	258	284	277	142	143
Berilio	1,652	3,646	0,196	0,327	0,272	0,072	0,159
Bismuto	0,764	1,079	3,633	4,842	1,564	1,870	2,168
Boro	5,462	7,361	2,35	2,16	1,74	3,74	2,88
Cadmio	N.D.	N.D.	0,4259	0,7629	0,3594	<0,0007	0,7581
Calcio	1 669	3 056	782	736	657	460	571
Cerio	37,55	70,32	14,35	29,37	15,8	5,744	8,396
Cobalto	4,205	8,694	3,68	24,9	4,07	1,34	3,14
Cobre	41,56	56,36	116	121	117	21	75
Cromo	13,54	21,08	11	6,7	8,7	6,8	5,8
Estaño	0,704	0,853	0,70	0,61	0,40	0,35	0,44
Estroncio	121,8	174,4	51,1	123	66,7	95,9	49,1
Fósforo	1 458	1 718	1 303	1 147	1 318	1 886	847
Hierro	47 292	69 675	92 797	40 572	59 995	>100 000	>100 000
Litio	1,995	3,252	1,30	1,78	2,59	0,637	1,02
Magnesio	1 473	2 081	1 013	711	1 048	424	677
Manganeso	166,5	320,9	110	4 239	301	111	78,2
Mercurio	N.D.	N.D.	<0,03	0,42	<0,03	<0,03	0,34
Molibdeno	2,202	3,67	2,28	2,67	1,99	1,50	1,78
Níquel	3,757	5,496	4,40	4,34	4,86	1,57	2,73
Plata	0,783	1,568	1,19	0,509	0,672	0,185	0,355
Plomo	26,37	37,05	150	126	72,6	63,0	123
Potasio	1 384	1 706	1 362	1 806	1 060	2 534	1 532
Selenio	2,82	3,508	1,14	1,97	1,90	0,6190	1,19
Sodio	398,2	568,9	153	511	141	222	170
Talio	0,31	0,439	19,07	5,668	3,126	3,19	8,021
Titanio	298,2	622,5	62,2	32,6	78,7	62,5	75,8
Torio	5,834	8,498	1,982	1,421	1,255	1,279	2,111
Uranio	1,059	1,673	0,5121	0,5231	0,4392	0,0629	0,2663
Vanadio	78	90,69	53	35	48	100	50
Wolframio	N.D.	N.D.	<0,0017	0,7491	<0,0017	<0,0017	<0,0017
Zinc	22,11	27,7	96,1	85,4	82,8	75,9	108

Excedió sólo el valor de nivel de fondo (NF).

Excedió los valores de niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR).

N.D.: Significa No Determinable debido a que las concentraciones de metales que se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando el 30% del total de las muestras.

<"Valor": Significa no determinable al encontrarse por debajo del límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

b. API-2

377. Respecto a los resultados de metales y metaloides en suelo a una profundidad de 0 a 0,30 m, en el API-2 comparados con los valores de nivel de fondo y referencia, la Tabla 8-8 muestra que las concentraciones de elementos como: Sb, As, Bi, Co, Cu, Fe, Mo, Ni, Pb, K, Tl y Zn excedieron los valores de nivel de fondo y referencia, por lo menos en un punto de muestreo. Adicionalmente, los elementos como: Ba, Sn, P, Li, Mn, Ag y V, excedieron solo los valores de nivel de fondo como mínimo en un punto de muestreo.

Tabla 8-8. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-2 a una profundidad de 0,0 m a 0,30 m.

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-2 Profundidad de 0,0 m a 0,30 m			
			TU-SU-08-030	TU-SU-10-030	TU-SU-11-030	TU-SU-12-030
Aluminio	12 917	18 272	11 121	14 783	8 706	9 557
Antimonio	0,759	1,239	4,240	3,058	1,092	1,550
Arsénico	81,5	111,6	287	380	128	322
Bario	297,3	419,4	97	76,6	117	95,8
Berilio	0,49	0,867	0,253	0,354	0,197	0,272
Bismuto	0,69	0,982	3,166	2,163	0,7029	0,8700
Boro	6,136	8,53	3,33	2,55	5,05	3,86
Cadmio	N.D.	N.D.	1,317	1,705	0,1700	0,4705
Calcio	1 499	2 507	692	628	577	720
Cerio	35,63	68,09	13,97	13,83	14,46	13,93
Cobalto	3,688	6,568	13,8	16,7	5,83	8,85
Cobre	49,82	73,47	366	505	117	215
Cromo	13,11	20,79	7,1	9,2	6,2	5,8
Estaño	0,705	0,829	0,76	0,48	0,32	0,28
Estroncio	114,4	167,8	85,3	86,3	36,1	45,7
Fósforo	1 491	1 900	953	1 093	891	998
Hierro	40 478	53 583	61 563	81 585	41 170	68 819
Litio	2,111	3,251	2,42	2,45	2,30	2,12
Magnesio	1 669	2 228	1 258	1 283	1 084	1 189
Manganeso	162,3	314,3	151	173	105	190
Mercurio	N.D.	N.D.	0,12	0,10	0,12	<0,03
Molibdeno	2,701	4,567	4,59	2,88	1,74	1,51
Níquel	4,44	6,782	12,4	15,1	5,48	7,74
Plata	0,68	1,362	0,760	0,431	0,902	0,274
Plomo	22,13	26,59	145	154	47,5	124
Potasio	1 381	1 722	2 228	2 564	1 264	2 339
Selenio	2,556	3,383	1,70	1,47	1,05	1,17
Sodio	360,8	497,7	329	268	185	247
Talio	0,276	0,37	10,04	9,554	11,72	12,28
Titanio	342,5	724,9	62,8	83,1	130	167
Torio	5,553	8,858	2,3130	2,460	1,333	2,986
Uranio	0,987	1,503	0,4772	0,5816	0,9516	0,5243
Vanadio	76,27	92,3	55	73	51	55
Wolframio	N.D.	N.D.	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017
Zinc	24,19	32,74	181	242	72,8	126

Excedió sólo el valor de nivel de fondo (NF).
Excedió los valores de niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR).

N.D.: Significa No Determinable debido a que las concentraciones de metales que se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando el 30% del total de las muestras.
<"Valor": Significa no determinable al encontrarse por debajo del límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

378. En relación con los resultados de metales y metaloides en suelo a una profundidad de 0,30 a 0,60 m, en esta API, la Tabla 8-9, muestra su comparación con los valores de nivel de fondo y referencia, donde se observa que las concentraciones de elementos como: Sb, As, Bi, Co, Cu, Fe, Ni, Pb, K, Tl y Zn, excedieron los valores de nivel de fondo y referencia en al menos en un punto de muestreo. Adicionalmente, el molibdeno excedió los valores de nivel de fondo en ambos puntos de muestreo.

Tabla 8-9. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-2 a una profundidad de 0,30 m a 0,60 m.

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-2 Profundidad de 0,30 m a 0,60 m	
			TU-SU-08-060	TU-SU-12-060
Aluminio	13 118	19 675	7 986	10 636
Antimonio	0,908	1,43	3,308	2,279
Arsénico	87,44	125,3	559	357
Bario	305,7	347,5	81,4	254
Berilio	1,652	3,646	0,234	0,262
Bismuto	0,764	1,079	2,193	1,940
Boro	5,462	7,361	2,02	3,020
Cadmio	N.D.	N.D.	0,9267	0,2048
Calcio	1 669	3 056	581	739
Cerio	37,55	70,32	9,982	16,79
Cobalto	4,205	8,694	9,74	3,35
Cobre	41,56	56,36	277	97
Cromo	13,54	21,08	7,4	8,2
Estaño	0,704	0,853	0,50	0,50
Estroncio	121,8	174,4	86,4	117
Fósforo	1 458	1 718	1 070	1 115
Hierro	47 292	69 675	>100 000	75 509
Litio	1,995	3,252	1,28	1,23
Magnesio	1 473	2 081	930	861
Manganeso	166,5	320,9	112	73,5
Mercurio	N.D.	N.D.	<0,03	0,56
Molibdeno	2,202	3,67	3,12	2,63
Níquel	3,757	5,496	8,78	3,38
Plata	0,783	1,568	0,409	0,259
Plomo	26,37	37,05	176	133
Potasio	1 384	1 706	2 648	1 964
Selenio	2,82	3,508	1,42	2,31
Sodio	398,2	568,9	251	223
Talio	0,31	0,439	17,29	10,71
Titanio	298,2	622,5	91,7	57,1
Torio	5,834	8,498	1,892	2,849
Uranio	1,059	1,673	0,3812	0,3654
Vanadio	78	90,69	73	70
Wolframio	N.D.	N.D.	<0,0017	<0,0017
Zinc	22,11	27,7	173	86,9

Excedió sólo el valor de nivel de fondo (NF).

Excedió los valores de niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR).

N.D.: Significa No Determinable debido a que las concentraciones de metales que se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando el 30% del total de las muestras.

<"Valor": Significa no determinable al encontrarse por debajo del límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

c. API-4

379. En esta API, los resultados obtenidos en el muestreo de suelos a una profundidad de 0 a 0,30 m, comparados con los niveles de fondo y referencia (Tabla 8-10), muestran que los elementos Sb, As, Be, Bi, Ca, Co, Cu, P, Li, Mg, Mn, Ni, Ag, Pb, Se, Tl, U y Zn, excedieron los valores de nivel de fondo y referencia al menos en un punto de muestreo. Asimismo, los elementos como el Al, Sn, Sr, Fe y Mo, excedieron solo los valores de nivel de fondo como mínimo en un punto de muestreo.

Tabla 8-10. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-4 a una profundidad de 0,0 m a 0,30 m.

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-4 Profundidad de 0,0 m a ,030 m					
			TU-SU-19-030	TU-SU-20-030	TU-SU-21-030	TU-SU-22-030	TU-SU-23-030	TU-SU-32-030
Aluminio	12 917	18 272	16 995	15 963	7 392	8 597	10 863	4 807
Antimonio	0,759	1,239	3,958	1,401	1,378	2,718	22,03	30,62
Arsénico	81,5	111,6	113	51	61	44	81	240
Bario	297,3	419,4	130	84,3	30,9	22,3	69,9	89,1
Berilio	0,49	0,867	1,03	0,669	0,249	0,982	0,504	0,092
Bismuto	0,69	0,982	1,259	0,9557	1,175	1,728	5,073	5,328
Boro	6,136	8,53	5,06	5,09	3,82	2,80	8,52	3,88
Cadmio	N.D.	N.D.	0,6227	0,497	0,8313	0,6532	6,671	0,3569
Calcio	1 499	2 507	8 344	2 030	2 958	6 262	15 531	1 021
Cerio	35,63	68,09	34,49	31,21	8,315	19,15	32,26	5,828
Cobalto	3,688	6,568	13,3	2,94	12,5	13,6	18,5	4,54
Cobre	49,82	73,47	43	76	115	172	242	144
Cromo	13,11	20,79	7,8	7,6	7,2	6,4	6,3	7,6
Estaño	0,705	0,829	0,45	0,47	0,25	0,37	0,23	0,82
Estroncio	114,4	167,8	104	50,9	35,7	72,4	132	35,9
Fósforo	1 491	1 900	913	637	2 700	1 507	1 874	1 750
Hierro	40 478	53 583	35 244	16 352	29 000	26 305	35 775	52 576
Litio	2,111	3,251	8,02	6,49	1,83	0,956	3,77	1,59
Magnesio	1 669	2 228	1 990	2 228	1 857	3 562	3 357	894
Manganeso	162,3	314,3	2 519	414	611	2 574	1 805	135
Mercurio	N.D.	N.D.	<0,03	<0,03	0,56	0,21	<0,03	0,34
Molibdeno	2,701	4,567	1,43	0,624	0,744	1,25	1,62	2,97
Níquel	4,44	6,782	13,2	13,1	10,7	23,7	19,0	4,45
Plata	0,68	1,362	0,634	0,658	5,94	0,867	2,28	5,60
Plomo	22,13	26,59	80,2	57,7	36,6	73,3	309	894
Potasio	1 381	1 722	1 345	1 260	607	244	955	801
Selenio	2,556	3,383	4,40	4,65	2,22	4,24	<0,004	2,38
Sodio	360,8	497,7	180	175	177	184	514	395
Talio	0,276	0,37	15,02	5,458	12,34	0,5503	<0,0002	5,497
Titanio	342,5	724,9	244	288	116	45,8	203	113
Torio	5,553	8,858	1,436	0,3161	0,1398	1,406	5,073	0,2079
Uranio	0,987	1,503	0,5306	0,4622	3,083	3,282	107,6	1,399
Vanadio	76,27	92,3	58	51	14	6,0	15	21
Wolframio	N.D.	N.D.	<0,0017	<0,0017	<0,0017	1,832	2,826	2,502
Zinc	24,19	32,74	142	110	116	234	218	53,6

Excedió sólo el valor de nivel de fondo (NF).

Excedió los valores de niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR).

N.D.: Significa No Determinable debido a que las concentraciones de metales que se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando el 30% del total de las muestras.

<"Valor": Significa no determinable al encontrarse por debajo del límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

380. Continuando con el análisis de los resultados, a una profundidad de 0,30 a 0,60 m, los elementos como el Al, Sb, As, Bi, Co, Li, Mn, Ni, Pb, Se, Tl y Zn, excedieron los valores de fondo y referencia. Además, los elementos como el Ce, Cu y Mg, excedieron solo los valores de niveles de fondo (Tabla 8-11).

Tabla 8-11. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-4 a una profundidad de 0,30 m a 0,60 m.

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-4 Profundidad de 0,30 m a 0,60 m TU-SU-19-060
Aluminio	13 118	19 675	20 611
Antimonio	0,908	1,43	3,499
Arsénico	87,44	125,3	148
Bario	305,7	347,5	276
Berilio	1,652	3,646	1,35
Bismuto	0,764	1,079	1,479
Boro	5,462	7,361	5,16
Cadmio	N.D.	N.D.	1,025
Calcio	1 669	3 056	1 479
Cerio	37,55	70,32	48,12
Cobalto	4,205	8,694	28,7
Cobre	41,56	56,36	56
Cromo	13,54	21,08	8,6
Estaño	0,704	0,853	0,45
Estroncio	121,8	174,4	86,7
Fósforo	1 458	1 718	967
Hierro	47 292	69 675	42 922
Litio	1,995	3,252	11,5
Magnesio	1 473	2 081	1 490
Manganeso	166,5	320,9	6 858
Mercurio	N.D.	N.D.	<0,03
Molibdeno	2,202	3,67	2,04
Niquel	3,757	5,496	19,6
Plata	0,783	1,568	0,742
Plomo	26,37	37,05	108
Potasio	1 384	1 706	1 224
Selenio	2,82	3,508	4,73
Sodio	398,2	568,9	148
Talio	0,31	0,439	37,82
Titanio	298,2	622,5	137
Torio	5,834	8,498	1,626
Uranio	1,059	1,673	0,5943
Vanadio	78	90,69	62
Wolframio	N.D.	N.D.	<0,0017
Zinc	22,11	27,7	215

Excedió sólo el valor de nivel de fondo (NF).
Excedió los valores de niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR).
N.D.: Significa No Determinable debido a que las concentraciones de metales que se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando el 30% del total de las muestras.
<"Valor": Significa no determinable al encontrarse por debajo del límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

d. API-5

381. En la Tabla 8-12, se muestran los resultados de metales y metaloides en suelo del API-5 a una profundidad de 0 a 0,30 m, comparados con los valores de nivel de fondo y referencia, donde se aprecia que los elementos como: Sb, As, Bi, Co, Cu, Sn, Fe, Li, Ni, Pb, Ag, K, Tl y Zn excedieron los valores de nivel de fondo y referencia, por lo menos en un punto de muestreo. Adicionalmente, los elementos como el Al, Mn y Mo, excedieron solo los valores de nivel de fondo como mínimo en un punto de muestreo.

Tabla 8-12. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-5 a una profundidad de 0,0 m a 0,30 m.

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-5 Profundidad de 0,0 m a 0,30 m							
			TU-SU-25-030	TU-SU-26-030	TU-SU-28-030	TU-SU-29-030	TU-SU-30-030	TU-SU-31-030	TU-SU-33-030	TU-SU-34-030
Aluminio	12 917	18 272	11 544	13 005	3 020	9 680	8 477	9 438	5 617	12 266
Antimonio	0,759	1,239	1,949	3,442	4,606	2,848	12,49	13,57	8,482	6,448
Arsénico	81,5	111,6	240	162	426	138	553	615	296	154
Bario	297,3	419,4	142	276	87,2	158	144	124	114	145
Berilio	0,49	0,867	0,361	0,444	<0,001	0,195	0,237	0,213	0,175	0,196
Bismuto	0,69	0,982	0,9392	2,002	4,315	1,2240	7,831	7,365	3,430	4,1680
Boro	6,136	8,53	2,82	3,680	2,75	4,15	3,38	3,75	3,33	4,10
Cadmio	N.D.	N.D.	1,222	0,4644	0,5502	0,5297	0,5719	2,051	<0,0007	0,2579
Calcio	1 499	2 507	804	892	500	898	662	929	351	733
Cerio	35,63	68,09	15,19	14,59	4,845	11,10	14,00	12,11	10,34	13,65
Cobalto	3,688	6,568	9,54	6,65	2,73	4,90	5,65	13,9	1,86	3,79
Cobre	49,82	73,47	275	137	104	87	136	377	76	119
Cromo	13,11	20,79	9,2	9,0	8,9	8,7	10	9,0	9,3	9,0
Estaño	0,705	0,829	0,21	0,44	0,53	0,27	1,0	1,1	0,53	0,59
Estroncio	114,4	167,8	80,4	65,3	28,3	54,40	45,8	45,8	39,3	55,2
Fósforo	1 491	1 900	1 415	1 078	641	909	1 134	1 068	1 150	826
Hierro	40 478	53 583	73 979	46 749	>100 000	54 111	83 575	81 982	>100 000	73 141
Litio	2,111	3,251	1,72	3,46	0,417	1,96	1,87	1,88	0,990	2,02
Magnesio	1 669	2 228	1 068	1 505	348	1 657	1 505	1 383	627	1 393
Manganeso	162,3	314,3	145	252	51	139	155	231	72,3	88,3
Mercurio	N.D.	N.D.	0,54	0,05	0,09	<0,03	<0,03	0,15	0,11	0,09
Molibdeno	2,701	4,567	1,74	1,96	1,19	1,35	2,01	2,92	2,51	1,89
Níquel	4,44	6,782	8,63	6,73	2,51	5,54	6,17	12,5	2,21	4,65
Plata	0,68	1,362	0,181	0,409	2,31	1,03	3,86	4,79	1,96	2,34
Plomo	22,13	26,59	51,6	89,3	900	178	1 772	1 448	1 015	691
Potasio	1 381	1 722	1 357	1 410	975	1 391	1 909	1 383	923	1 231
Selenio	2,556	3,383	1,93	1,83	0,604	1,08	1,67	1,32	1,70	1,87
Sodio	360,8	497,7	279	186	94	195	197	223	95	195
Talio	0,276	0,37	5,573	3,218	21,93	17,21	26,32	19,3	27,77	16,05
Titanio	342,5	724,9	15,1	120	75,8	136	123	127	56,0	129
Torio	5,553	8,858	2,41	1,583	0,9911	1,520	1,829	1,184	1,905	1,315
Uranio	0,987	1,503	0,6215	0,5854	0,1451	0,5007	0,5711	0,8372	0,3721	0,6101
Vanadio	76,27	92,3	39	55	51	54	62	66	53	55
Wolframio	N.D.	N.D.	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	0,1098	0,2566	0,1076	<0,0017
Zinc	24,19	32,74	180	94,6	174	98,0	114	227	101	76,2

Excedió sólo el valor de nivel de fondo (NF).
Excedió los valores de niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR).
N.D.: Significa No Determinable debido a que las concentraciones de metales que se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando el 30% del total de las muestras.
<"Valor": Significa no determinable al encontrarse por debajo del límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

382. Los resultados de metales y metaloides en suelo a una profundidad de 0,30 a 0,60 m. comparados con los valores de nivel de fondo y referencia en esta API, se presentan en la Tabla 8-13, donde se observa que las concentraciones de elementos como: Sb, As, Bi, Ca, Cu, Sn, Fe, Ni, Ag, Pb, K, Tl y Zn, excedieron los valores de nivel de fondo y referencia al menos en un punto de muestreo. Además, los elementos como Co, Li, Mg y Mo, excedieron solo los valores de nivel de fondo como mínimo en un punto de muestreo.

Tabla 8-13. Comparación de los metales y metaloides con los valores de nivel de fondo y referencia en el API-5 a una profundidad de 0,30 m a 0,60 m.

Metales totales	Nivel de fondo (mg/kg)	Nivel de referencia (mg/kg)	API-5 Profundidad de 0,30 m a 0,60 m					
			TU-SU-24-060	TU-SU-27-060	TU-SU-29-060	TU-SU-30-060	TU-SU-34-060	TU-SU-35-060
Aluminio	13 118	19 675	9 776	5 615	7 607	9 958	11 453	9 780
Antimonio	0,908	1,43	7,020	3,530	2,850	12,33	1,731	1,569
Arsénico	87,44	125,3	505	190	164	380	64	63
Bario	305,7	347,5	99,7	312	283	266	98	90,6
Berilio	1,652	3,646	0,255	0,193	0,146	0,202	0,235	0,283
Bismuto	0,764	1,079	4,444	2,184	1,7470	7,4580	1,357	1,231
Boro	5,462	7,361	1,80	4,08	4,07	4,16	1,56	1,80
Cadmio	N.D.	N.D.	1,052	0,0888	0,3942	0,4894	0,6757	0,3849
Calcio	1 669	3 056	20 202	795	873	647	914	1 024
Cerio	37,55	70,32	11,90	16,22	12,60	14,93	12,96	15,44
Cobalto	4,205	8,694	8,06	1,89	3,91	5,77	4,67	4,82
Cobre	41,56	56,36	246	26	81	88	57	42
Cromo	13,54	21,08	5,9	5,4	9,1	9,2	7,9	8,7
Estaño	0,704	0,853	0,82	0,33	0,37	1,00	0,51	0,45
Estroncio	121,8	174,4	76,9	87,2	71,4	43,7	61,2	80,7
Fósforo	1 458	1 718	841	1 153	1 120	949	911	845
Hierro	47 292	69 675	54 589	73 037	65 268	62 782	53 151	56 551
Litio	1,995	3,252	1,88	0,988	1,11	2,09	1,24	1,07
Magnesio	1 473	2 081	1 396	687	983	1 965	1 784	1 150
Manganeso	166,5	320,9	143	68,9	96,7	149	85,3	96,7
Mercurio	N.D.	N.D.	0,29	1,1	0,07	<0,03	0,08	0,09
Molibdeno	2,202	3,67	3,36	1,81	1,72	1,82	1,97	2,37
Niquel	3,757	5,496	8,31	2,41	3,70	6,52	5,69	4,99
Plata	0,783	1,568	0,854	0,980	0,893	3,93	0,853	0,487
Plomo	26,37	37,05	161	215	1 184	1 481	106	77,4
Potasio	1 384	1 706	1 339	1 269	1 454	2 086	1 305	804
Selenio	2,82	3,508	1,91	1,43	1,19	1,31	1,87	2,09
Sodio	398,2	568,9	207	156	194	224	243	180
Talio	0,31	0,439	6,486	14,07	25,29	29,05	5,788	3,308
Titanio	298,2	622,5	29,5	12,0	25,0	172	107	178
Torio	5,834	8,498	1,808	2,125	2,375	1,840	2,076	2,163
Uranio	1,059	1,673	0,4997	0,2227	0,3849	0,4440	0,3964	0,3681
Vanadio	78	90,69	44	33	52	57	64	59
Wolframio	N.D.	N.D.	0,2123	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017
Zinc	22,11	27,7	155	99,4	100	94,1	89,9	77,9

Excedió sólo el valor de nivel de fondo (NF).

Excedió los valores de niveles de fondo (NF) y niveles de referencia (NR).

N.D.: Significa No Determinable debido a que las concentraciones de metales que se encuentran por debajo del límite de cuantificación, superando el 30% del total de las muestras.

<"Valor": Significa no determinable al encontrarse por debajo del límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

8.3.2 Caracterización de componentes mineros

8.3.2.1 Geoquímica

383. Para caracterizar la composición química, mineralógica, potencial generación de acidez y biodisponibilidad de los metales presentes en los principales componentes mineros de la UM Tucari (depósito de desmonte Norte y tajo Tucari) y el presunto material de desmonte (ubicado en la ampliación de depósito de desmonte), se evaluaron los resultados de metales totales, análisis mineralógico, prueba estática de balance ácido-base (ABA) y extracción secuencial mediante la metodología de Tessier.

a) Depósito de desmonte Norte

384. La caracterización geoquímica de este componente minero se realizó mediante la toma de nueve muestras para análisis de metales totales (CMBN-01, CMBN-02, CMBN-03, CMBN-04, CMBN-05, CMBN-06, CMBN-07, CMBN-08 y CMBN-09). En la Figura 8-73 se observa los resultados representados en un diagrama de cajas.

385. En el diagrama de cajas se observa que los metales, tales como Fe, Al, Pb, K, Ca, Cu, Mg, P, As, Na y Zn presentaron las mayores concentraciones en relación con los demás elementos analizados; no obstante, se observa la presencia otros metales en menores concentraciones (Ba, Sb, Sr, Bi, Mn, Ti, V, Ag, Mo, Ce, Co, Ni, Tl, Se, Sn, Cr, B, Hg, Cd, Li, U, Be, Th y W). Todos los elementos, anteriormente mencionados, están relacionados a la mineralogía del yacimiento Tucari.

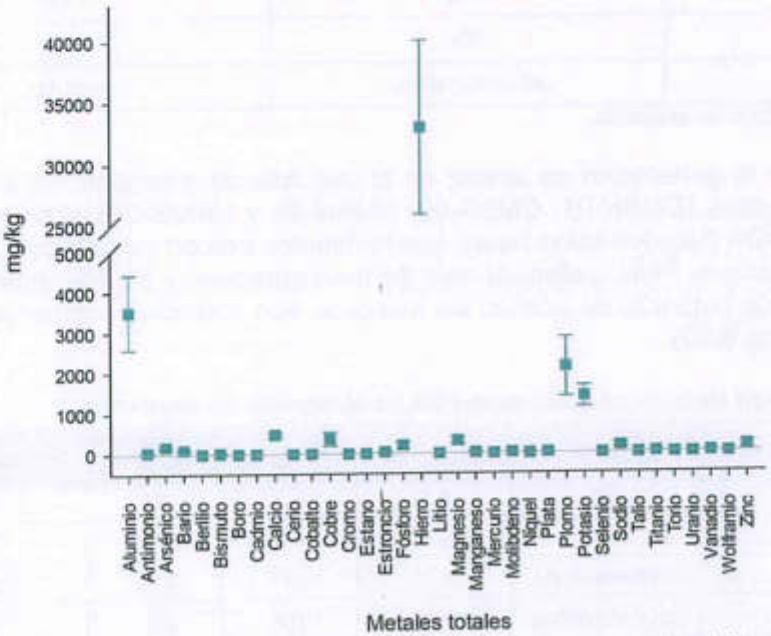


Figura 8-73. Resultados de metales totales en muestras del depósito de desmonte Norte.

386. En las Tablas 8-14 y 8-15 se observa el resultado del análisis mineralógico realizado a las muestras del depósito de desmonte, codificadas como CMBN-01 y CMBN-08, compuestas en su mayoría por cuarzo y arcillas, y en menor proporción por micas y sulfuro de hierro (pirita), como se ha mencionado en párrafos

anteriores, los minerales presentes están relacionados a la mineralización del yacimiento Tucari.

Tabla 8-14. Análisis mineralógico en el depósito de desmonte Norte– CMBN-01

Nombre del mineral	Fórmula general	CMBN-01
		Resultado aproximado (%)
Cuarzo	SiO2	60
Alunita	$(K,Na)Al_3(SO_4)_2(OH)_6$	18
Caolinita	$Al_2Si2O_5(OH)_4$	7
Mica (Muscovita)	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$	6
Talco	$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$	3
Pirita	FeS_2	2
Rutilo	TiO_2	< L.D.
Jarosita	$KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$	< L.D.

Fuente: Informes de ensayo del laboratorio.

Tabla 8-15. Análisis mineralógico en el depósito de desmonte Norte– CMBN-08

Nombre del mineral	Fórmula general	CMBN-08
		Resultado aproximado (%)
Cuarzo	SiO_2	68
Alunita	$(K,Na)Al_3(SO_4)_2(OH)_6$	18
Mica (Muscovita)	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$	6
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	2
Talco	$Mg_3Si4O_{10}(OH)_2$	< L.D.
Pirita	FeS_2	< L.D.
Rutilo	TiO_2	< L.D.
Jarosita	$KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$	< L.D.

Fuente: Informes de ensayo del laboratorio.

387. Para definir la generación de acidez en el depósito de desmonte se extrajeron cuatro muestras (CMBN-01, CMBN-03, CMBN-06 y CMBN-08), y se realizó la prueba de ABA (balance ácido-base). Los resultados indican valores de pH ácidos, y según el criterio PNN (potencial neto de neutralización) y PN/PA (potencial de neutralización/potencial de acidez) las muestras son potenciales generadores de acidez (Tabla 8-16).

Tabla 8-16. Análisis de balance ácido base-ABA en el depósito de desmonte.

Parámetros	Unidad	Depósito de desmonte			
		CMBN-01	CMBN-03	CMBN-06	CMBN-08
Azufre total	(%)	5,7	5,2	6,2	5,3
Fizz rating	-	0,0	0,0	0,0	0,0
pH pasta	Unidades de pH	3,74	3,31	3,59	3,05
Potencial de acidez máximo (PA)	(Kg CaCO3/Ton)	81,3	103	53,1	71,9
Potencial de neutralización neto (PNN)	(Kg CaCO3/Ton)	-81,3	-103,0	-53,1	-71,9
Potencial de neutralización Sobek (PN)	(Kg CaCO3/Ton)	0,00	0,00	0,00	0,00
Ratio potencial de neutralización	-	0,00	0,00	0,00	0,00

Parámetros	Unidad	Depósito de desmonte			
		CMBN-01	CMBN-03	CMBN-06	CMBN-08
Sulfato total	(%)	3,1	1,9	4,5	3
Sulfuro total	(%)	2,6	3,3	1,7	2,3
Conclusión de criterio 1 (PNN) [a]		PGA	PGA	PGA	PGA
Conclusión de criterio 2 (ratio PN/PA) [b]		PGA	PGA	PGA	PGA

(a) Criterio 1: para un PNN menor a cero, la muestra es generadora neta de ácido; sin embargo, para un PNN que varía entre -20 y +20 Kg CaCO3/Ton de muestra, pueden ser generadores de ácido, este corresponde a un rango de incertidumbre.
(b) Criterio 2: proporción entre PN y PA, para un PN/PA < 1:1 es probable que se genere acidez, mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de incertidumbre.

388. La prueba de SPLP indica que analitos pueden lixiviarse, por tanto, en el depósito de desmonte se realizó esta prueba, en dos muestras (CMBN-01 y CMBN-08). Los resultados indican que los metales solubles que se presentan en mayores concentraciones son el Fe, Al, Pb, Na, Cu, Ca, Si, Zn, Mg y K en comparación con los demás metales; no obstante, también se pueden lixiviar otros elementos como Sr, As, Ag, Ni, Mn, Co, Cr, B, Li y Ba, pero en menores concentraciones (Figura 8-74).

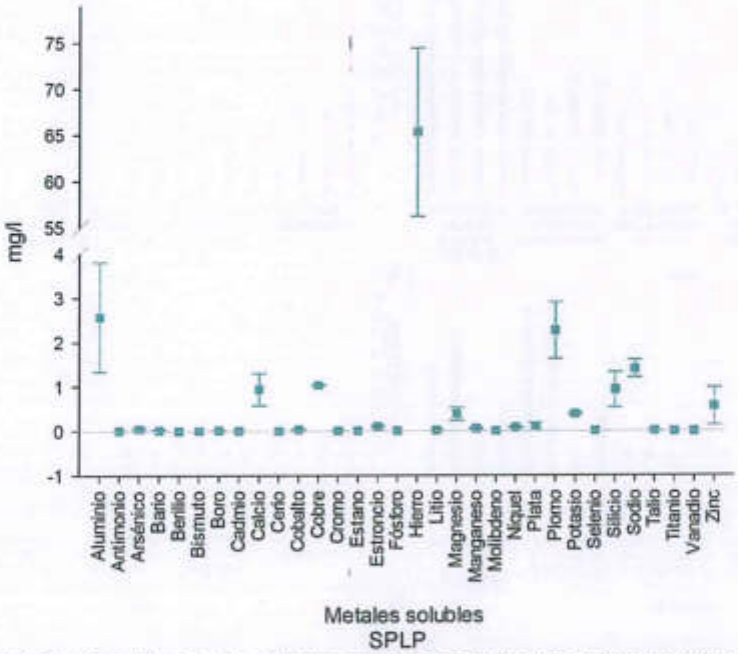


Figura 8-74. Resultados de metales solubles en muestras del depósito de desmonte Norte.

389. La determinación de biodisponibilidad de metales solubles se realizó mediante el ensayo de extracción secuencial a través de la metodología de Tessier. Se representan, gráficamente, los resultados de los cuatro puntos de muestreo (CMBN-01, CMBN-03, CMBN-06 y CMBN-08) evaluados en el depósito de desmonte Norte, por metal y su respectiva distribución en cada una de las cinco extracciones, considerando solo aquellos metales que reportan concentraciones de metales en las extracciones 1 o 2. En el Anexo A.4, se detalla el global de los resultados de la extracción secuencial por la metodología de Tessier.

390. En las Figuras 8-75 y 8-76, se observa que la mayoría de los metales (Al, As, S, Ba, Cu, Cr, Sr, Fe, Mn, Ni, K, Pb y Zn) se encuentran distribuidos mayormente en la extracción 5 (asociada a minerales primarios y secundarios), a excepción del cobre y el níquel, el primero, se presenta mayormente enlazado a la materia

orgánica (extracción 4) y el segundo presenta una distribución casi uniforme en las extracciones 3, 4 y 5 (enlazado a óxidos de Fe y Mn, materia orgánica y minerales primarios y secundarios); no obstante, existen concentraciones de arsénico y azufre, que se presentan en la extracción 1 (intercambiable), así como en la extracción 2 (enlazados a carbonatos) en aluminio, cobre, cromo, hierro, níquel y zinc o en ambas extracciones como en bario, estroncio, manganeso, potasio y plomo.

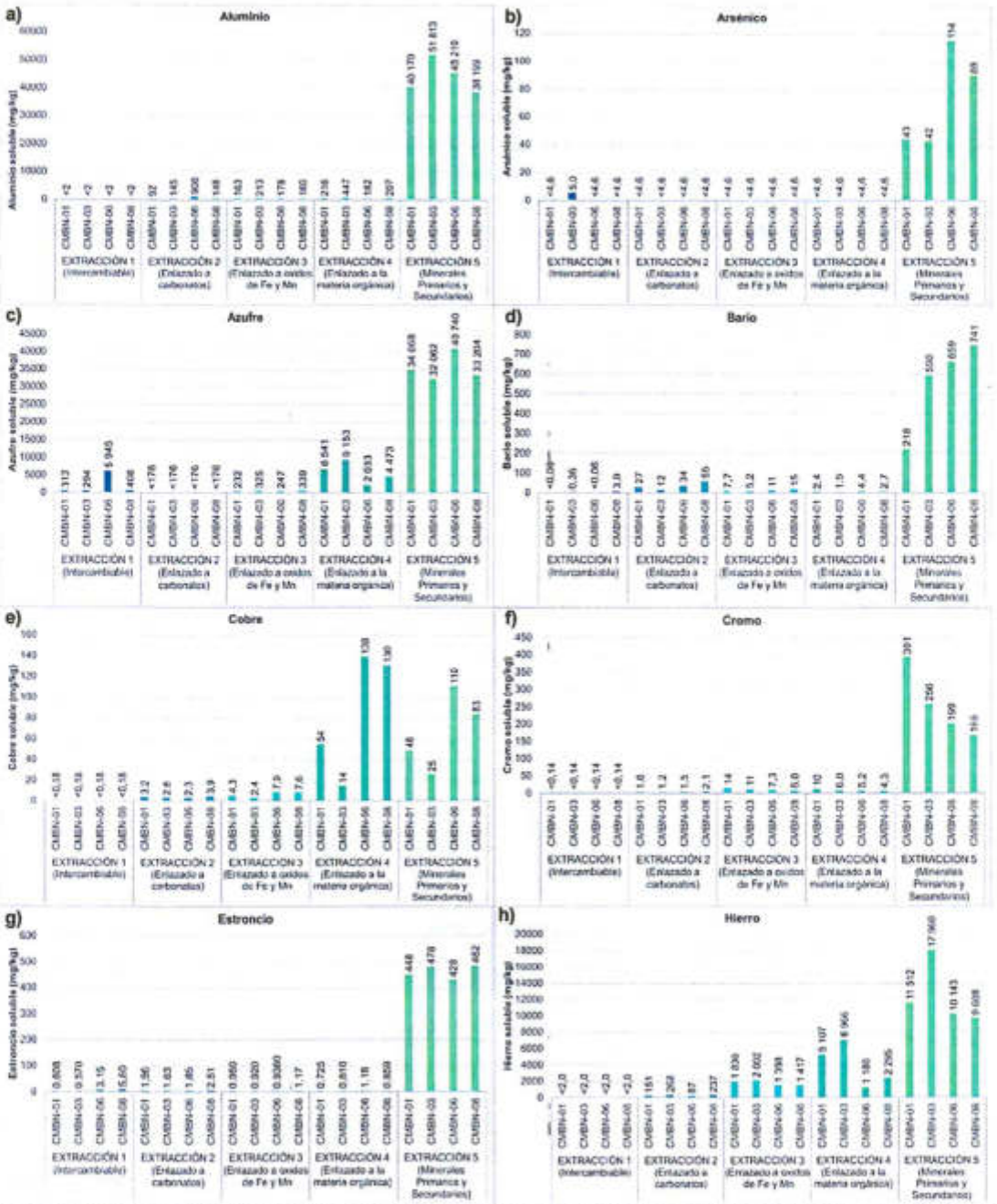


Figura 8-75. Distribución de los metales solubles por cada una de las extracciones según la metodología de Tessier en el depósito de desmonte: a) aluminio, b) arsénico, c) azufre, d) bario, e) cobre, f) cromo, g) estroncio y h) hierro.



Figura 8-76. Distribución de los metales solubles por cada una de las extracciones según la metodología de Tessier en el depósito de desmonte: a) magnesio, b) manganeso, c) níquel, d) potasio, e) plomo y f) zinc.

b) Presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte)

391. Para la caracterización geoquímica de este presunto material de desmonte, ubicado en la ampliación del depósito de desmonte, se extrajeron tres muestras (CMB10-01, CMB10-02 y CMB10-03) para el análisis de metales totales. Los resultados fueron representados en un diagrama de cajas, en la que se observa que las mayores concentraciones se presentan en Fe, Al, Pb, K, Mg, Ca, Cu, Zn, As, P y Na en relación con los demás elementos analizados (ver Figura 8-77); no obstante, se observa la presencia de otros elementos en menores concentraciones (Ba, Bi, Sr, Mn, Tl, Sb, Be, B, Cr, Cd, Co, Ce, Sn, Li, Mn, Hg, Mo, Ni, Ag, Se, Ti, Th, U, V y W).

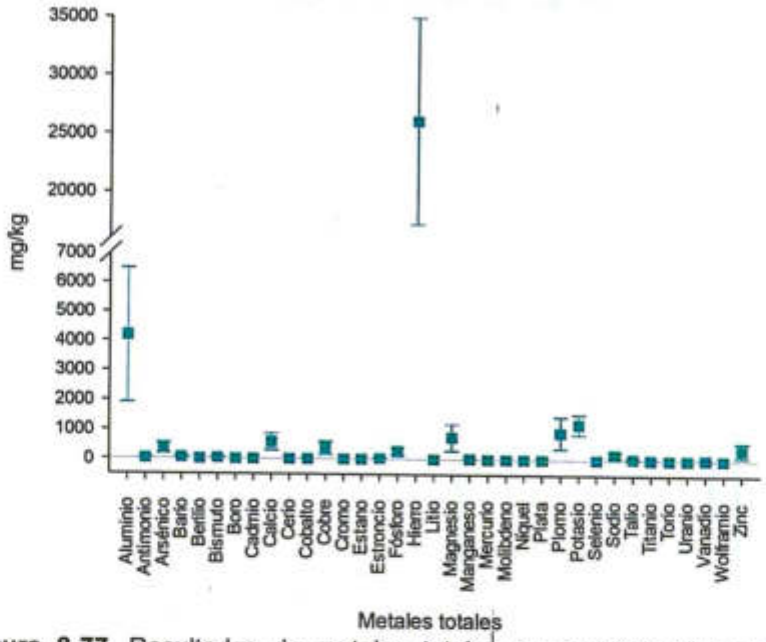


Figura 8-77. Resultados de metales totales en muestras del presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte).

392. En la Tabla 8-17 se observa el resultado del análisis mineralógico realizado a la muestra codificada como CMB10-01. Compuesta en su mayoría por cuarzo y arcillas, y en menor proporción por micas, óxidos de titanio y sulfuro de hierro (pirita).

Tabla 8-17. Análisis mineralógico en el presunto de material de desmonte

Nombre del mineral	Fórmula general	CMB10-01
		Resultado aproximado (%)
Cuarzo	SiO_2	61
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	17
Alunita	$(K,Na)Al_3(SO_4)_2(OH)_6$	11
Barita	$BaSO_4$	4
Jarosita	$KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$	2
Rutilo	TiO_2	2
Pirita	FeS_2	< L.D.

Fuente: Informes de ensayo del laboratorio.

393. Para definir la generación de acidez del presunto material de desmonte se extrajeron dos muestras (CMB10-01 y CMB10-03), y se realizó la prueba de ABA (balance ácido-base). Los resultados indican valores de pH ácidos, y según el criterio PNN (potencial neto de neutralización) y PN/PA (potencial de neutralización/potencial de acidez) las muestras son potenciales generadores de acidez (ver Tabla 8-18).

Tabla 8-18. Análisis de balance ácido base-ABA en el presunto material de desmonte

Parámetros	Unidad	Presunto material de desmonte	
		CMB10-01	CMB10-03
Azufre Total	(%)	4,4	2,1
Fizz Rating	-	0,0	0,0
pH Pasta	Unidades de pH	3,01	3,82
Potencial de Acidez Máximo (PA)	(Kg CaCO3/Ton)	62,5	25,0

Parámetros	Unidad	Presunto material de desmonte	
		CMB10-01	CMB10-03
Potencial de Neutralización Neto (PNN)	(Kg CaCO3/Ton)	-62,5	-25,0
Potencial de Neutralización Sobek (PN)	(Kg CaCO3/Ton)	0,00	0,00
Ratio Potencial de Neutralización	-	0,00	0,00
Sulfato Total	(%)	2,4	1,3
Sulfuro Total	(%)	2,0	0,80
Conclusión de criterio 1 (PNN) [a]		PGA	PGA
Conclusión de criterio 2 (ratio PN/PA) [b]		PGA	PGA

(a) Criterio 1: para un PNN menor a cero, la muestra es generadora neta de ácido; sin embargo, para un PNN que varía entre -20 y +20 Kg CaCO3/Ton de muestra, pueden ser generadores de ácido, este corresponde a un rango de incertidumbre.
(b) Criterio 2: proporción entre PN y PA, para un PN/PA < 1:1 es probable que se genere acidez, mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de incertidumbre.

394. La prueba de SPLP indica que analitos pueden lixiviarse, por tanto, en el presunto material de desmonte se realizó esta prueba, en la muestra CMB10-01. Los resultados indican que los metales solubles que se presentan en mayor concentración son el Fe, Al, Cu, Na, Zn, Si, Pb, Ca, Co, Ni y Sr, en comparación con los demás metales; no obstante, también se pueden lixiviar otros elementos como As, Ba, Cr, Ni, P, Li, Mg, Mn, K, Tl, B, Ag, Si, Sb, Cd, K y V, pero en menores concentraciones (ver Figura 8-78).

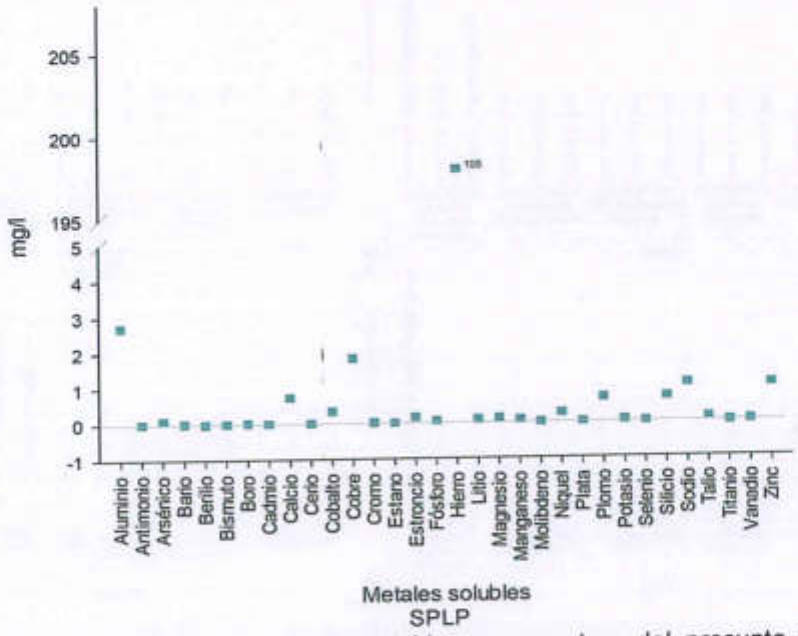


Figura 8-78. Resultados de metales solubles en muestras del presunto material de desmonte.

395. La determinación de biodisponibilidad de metales solubles se realizó mediante el ensayo de extracción secuencial a través de la metodología de Tessier. Se representan gráficamente los resultados de los tres puntos de muestreo (CMB10-01, CMB10-02 y CMB10-03) evaluados en el presunto de material de desmonte, por metal y su respectiva distribución en cada una de las cinco extracciones, considerando solo aquellos metales que reportan concentraciones de metales en las extracciones 1 o 2. En el Anexo A.4. se detallan los resultados de la extracción secuencial por la metodología de Tessier.

396. En las Figuras 8-79 y 8-80 se observan que la mayoría de metales (Al, S, Ba, Bi, Ca, Cu, Cr, Sr, Co, Fe, Mg, Mn, Ni, K, Pb y V) se encuentran distribuidos mayormente en la extracción 5 (asociada a minerales primarios y secundarios), a excepción del cobre, el cual se presenta en una distribución casi uniforme en las extracciones 4 y 5 (enlazado a materia orgánica y minerales primarios y secundarios), no obstante, existen concentraciones de bismuto, que se presentan en la extracción 1 (intercambiable), así como en la extracción 2 (enlazados a carbonatos) en cobre, cromo, cobalto, hierro, níquel, plomo y vanadio o en ambas extracciones (1 y 2) como en aluminio, azufre, bario, calcio, estroncio, magnesio, manganeso y potasio.

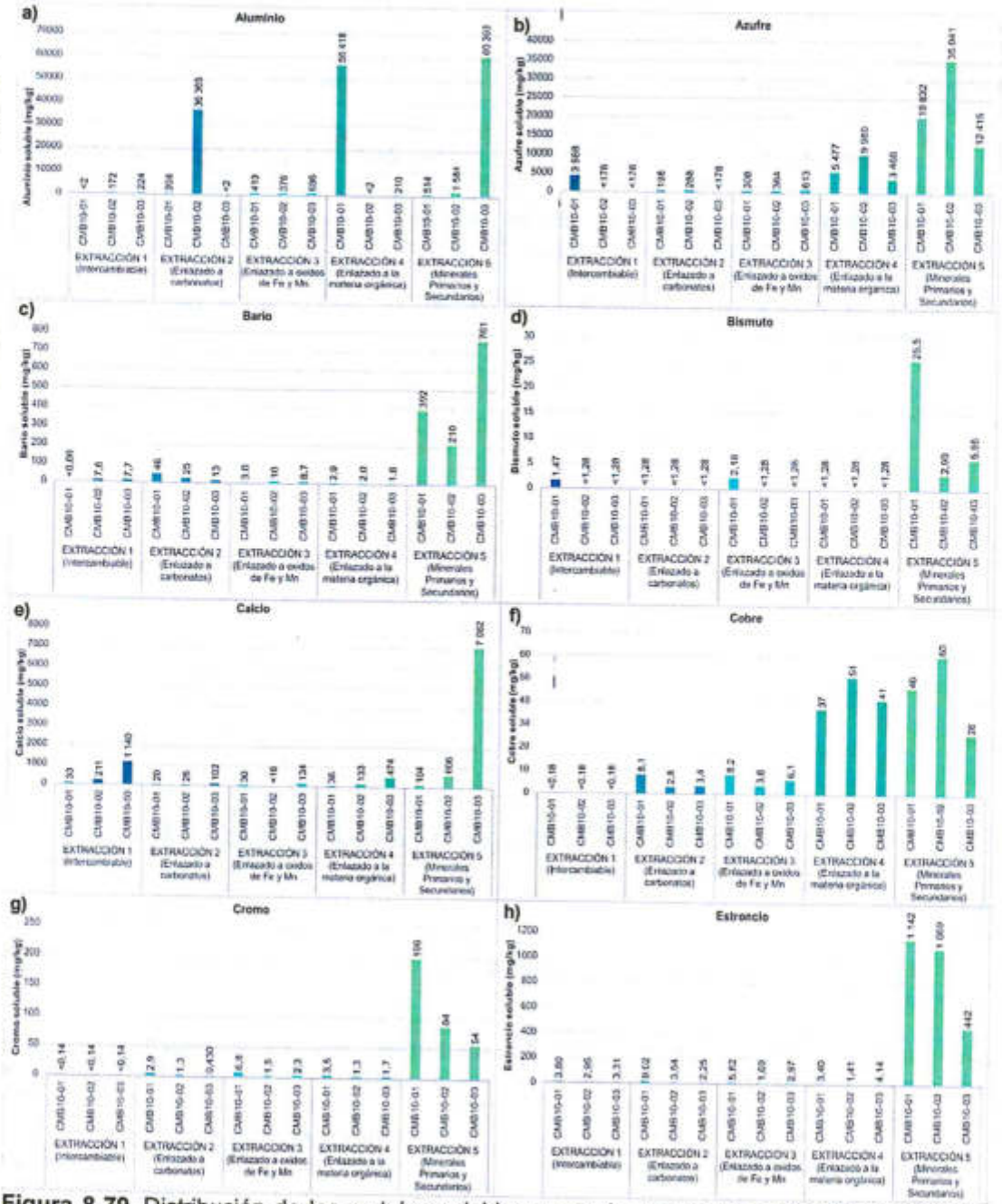


Figura 8-79. Distribución de los metales solubles por cada una de las extracciones según la metodología de Tessier en el presunto material de desmonte: a) aluminio, b) azufre, c) bario, d) bismuto, e) calcio, f) cobre, g) cromo y h) estroncio.

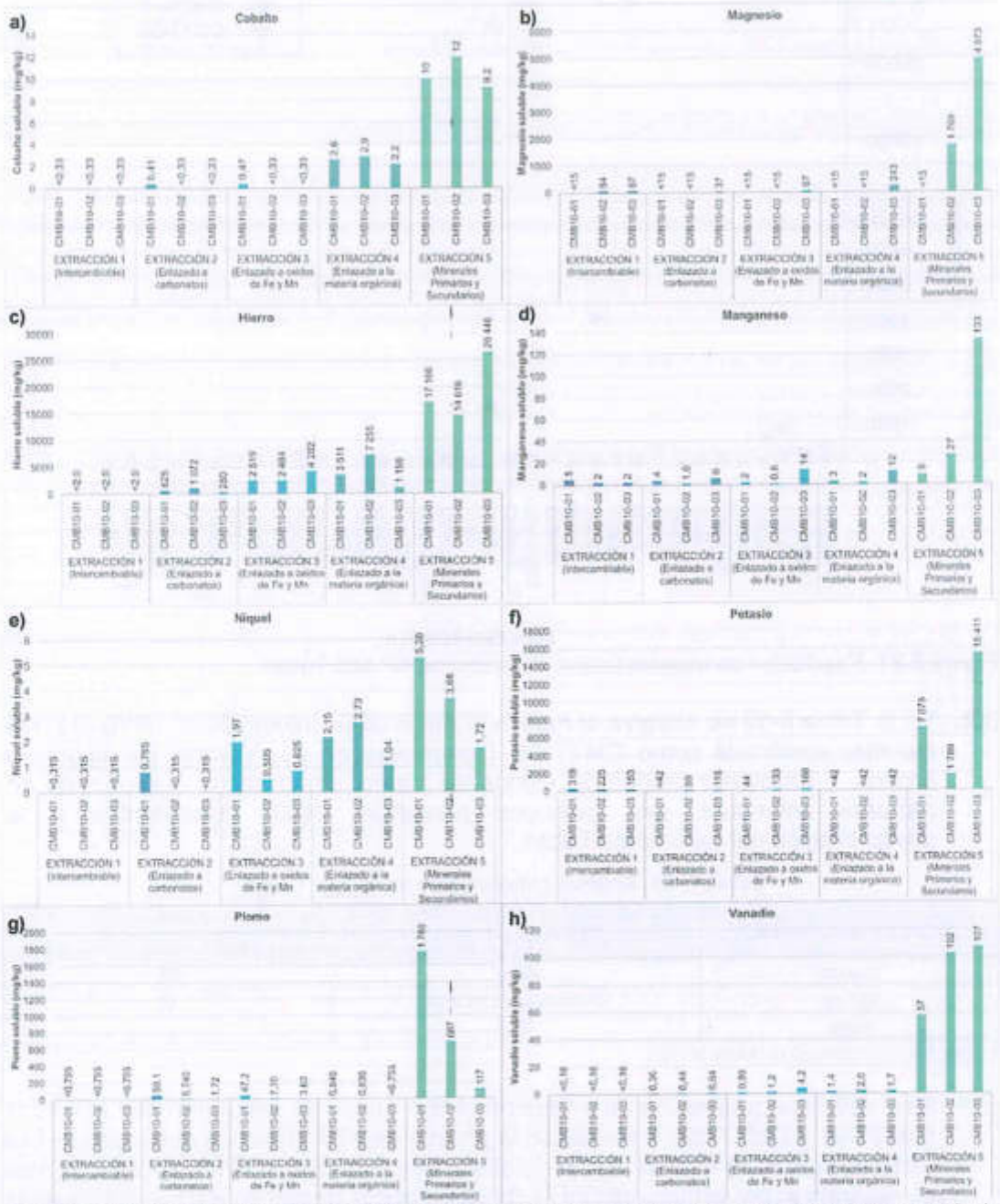


Figura 8-80. Distribución de los metales solubles por cada una de las extracciones según la metodología de Tessier en el presunto material de desmonte: a) cobalto b) magnesio, c) hierro, d) manganeso, e) níquel, f) potasio g) plomo y h) vanadio.

c) Tajo Tucari

397. En este componente se extrajeron dos muestras (CMTT-01 y CMTT-02) para el análisis de metales totales, con la finalidad de realizar su caracterización geoquímica. Los resultados fueron representados en un diagrama, en la que se observa que las mayores concentraciones se presentan en Fe, Pb, Cu y As en la muestra CMTT-02. Con relación a los demás metales analizados, estos metales se encuentran asociados a la mineralización del tajo Tucari, (ver Figura 8-81). En cambio, en la muestra CMTT-01 se presentan los elementos como Fe, Ba, Al, Ca, K, As y Pb en comparación con los demás elementos analizados.

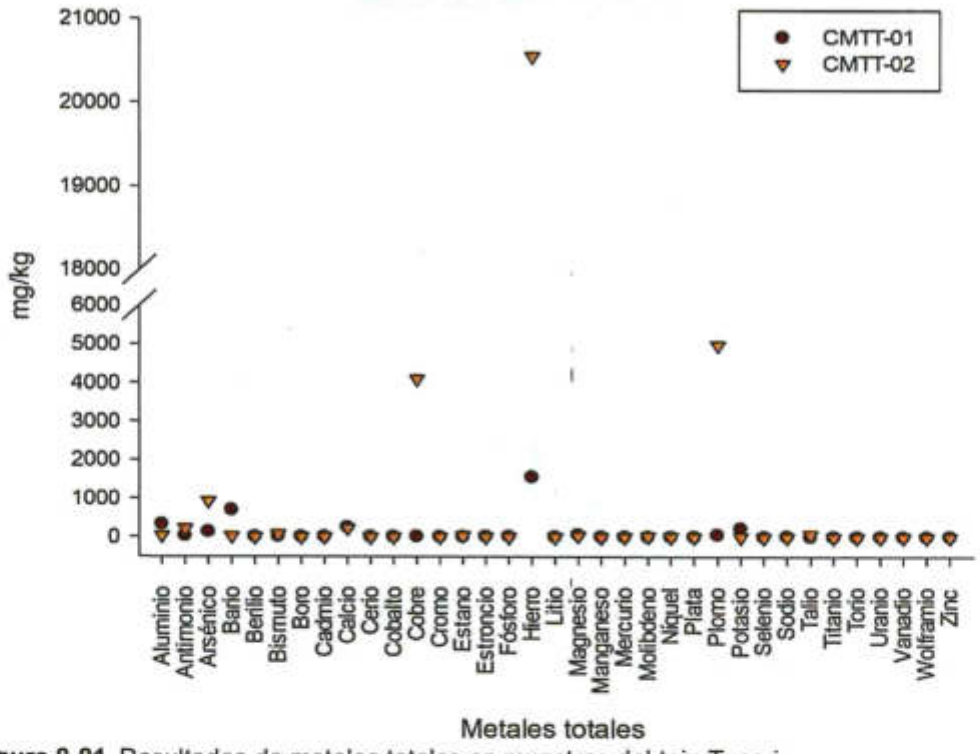


Figura 8-81. Resultados de metales totales en muestras del tajo Tucari.

398. En la Tabla 8-19 se observa el resultado del análisis mineralógico realizado a la muestra codificada como CMTT-01. Compuesta en su mayoría por cuarzo y arcillas, y en menor proporción óxidos de titanio, como se ha mencionado en párrafos anteriores, los minerales presentes están relacionados a la mineralización del yacimiento Tucari.

Tabla 8-19. Análisis mineralógico en el tajo Tucari

Nombre del mineral	Fórmula general	CMTT-01
		Resultado aproximado (%)
Cuarzo	SiO_2	85
Alunita	$(K,Na)Al_3(SO_4)_2(OH)_6$	13
Rutilo	TiO_2	< L.D.

Fuente: Informes de ensayo del laboratorio.

399. Para definir la generación de acidez en el tajo Tucari se extrajeron dos muestras (CMTT-01 y CMTT-02), y se realizó la prueba de ABA (balance ácido-base). Los resultados indican valores de pH ácidos, y según el criterio PNN (potencial neto de neutralización) la muestra CMTT-01 es potencial generadora de acidez, y en la muestra CMTT-02 es incierta la generación de acidez. Según PN/PA (potencial de neutralización/potencial de acidez) las muestras son potenciales generadores de acidez (ver Tabla 8-20).

Tabla 8-20. Análisis de balance ácido base-ABA en el tajo Tucari

Parámetros	Unidad	Tajo Tucari	
		CMTT-01	CMTT-02
Azufre Total	(%)	2,2	2,1
Fizz Rating	-	0,0	0,0
pH Pasta	Unidades de pH	5,33	4,02
Potencial de Acidez Máximo (PA)	(Kg CaCO3/Ton)	53,1	9,38
Potencial de Neutralización Neto (PNN)	(Kg CaCO3/Ton)	-52,9	-9,38
Potencial de Neutralización Sobek (PN)	(Kg CaCO3/Ton)	0,24	0,00

Parámetros	Unidad	Tajo Tucari	
		CMTT-01	CMTT-02
Ratio Potencial de Neutralización	-	0,00	0,00
Sulfato Total	(%)	0,50	1,8
Sulfuro Total	(%)	1,7	0,30
Conclusión de criterio 1 (PNN) [a]		PGA	Incertidumbre
Conclusión de criterio 2 (ratio PN/PA) [b]		PGA	PGA

(a) Criterio 1: para un PNN menor a cero, la muestra es generadora neta de ácido, sin embargo, para un PNN que varía entre -20 y +20 Kg CaCO3/Ton de muestra, pueden ser generadores de ácido, este corresponde a un rango de incertidumbre.
(b) Criterio 2: proporción entre PN y PA, para un PN/PA < 1:1 es probable que se genere acidez, mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de incertidumbre.

400. La prueba de SPLP indica que analitos pueden lixiviarse, por tanto, en el tajo Tucari se realizó esta prueba, en una muestra (CMTT-01). Los resultados indican que los metales solubles que se presentan en mayor concentración son el Na, Ca, K, Si, Al, Fe, Ba, P, Mg, Sr, Zn, B y Ag en comparación con los demás metales (ver Figura 8-82), no obstante, los elementos como el Sb, Cu, Sr, Mn, Ag, Pb y Ti también pueden lixiviarse.

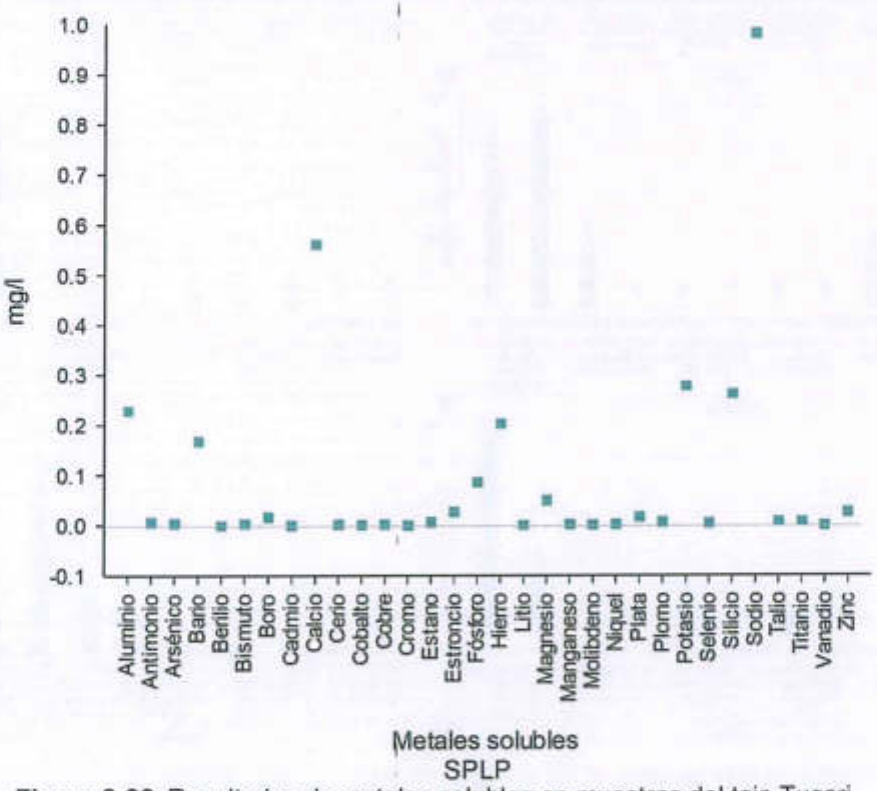


Figura 8-82. Resultados de metales solubles en muestras del tajo Tucari.

401. La determinación de biodisponibilidad de metales solubles se realizó mediante el ensayo de extracción secuencial a través de la metodología de Tessier. Se representan gráficamente los resultados de los dos puntos de muestreo (CMTT-01 y CMTT-02) evaluados en el tajo Tucari, por metal y su respectiva distribución en cada una de las cinco extracciones, considerando solo aquellos metales que reportan concentraciones de metales en las extracciones 1 o 2. En el Anexo A.4 se detallan los resultados de la extracción secuencial por la metodología de Tessier.

402. En las Figuras 8-83 y 8-84 se observa que la mayoría de metales (Al, As, S, Ba, Bi, Cu, Cr, Sr, Co, Fe, Mg, Mn, K y Pb) se encuentran distribuidos mayormente en la extracción 5 (asociada a minerales primarios y secundarios), a excepción del calcio y níquel, el primero se distribuye mayormente en la extracción 4 (enlazado a materia orgánica) y el segundo presenta una distribución casi uniforme en las extracciones 3 y 4 (enlazados a óxidos de Fe y Mn, y materia orgánica). Existen concentraciones de azufre, magnesio y potasio que se presentan en la extracción 1 (intercambiable), así como en la extracción 2 (enlazados a carbonatos) en aluminio, bario, bismuto, cobre, cromo, cobalto, manganeso, níquel y plomo, o en ambas extracciones (1 y 2) como en arsénico, calcio, estroncio y hierro.

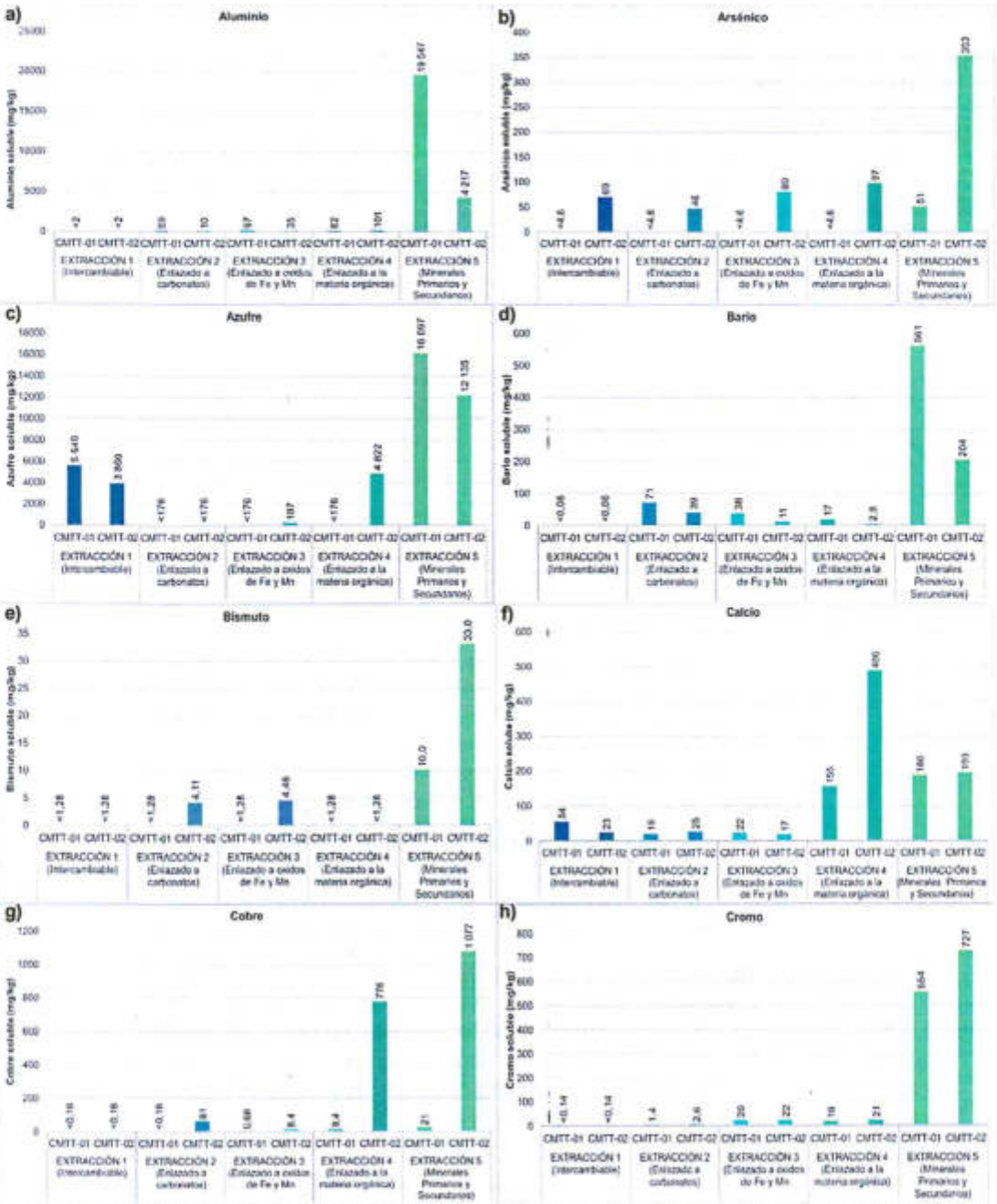


Figura 8-83. Distribución de los metales solubles por cada una de las extracciones según la metodología de Tessier en el tajo Tucari: a) aluminio, b) arsénico, c) azufre, d) bario, e) bismuto, f) calcio, g) cobre y h) cromo.

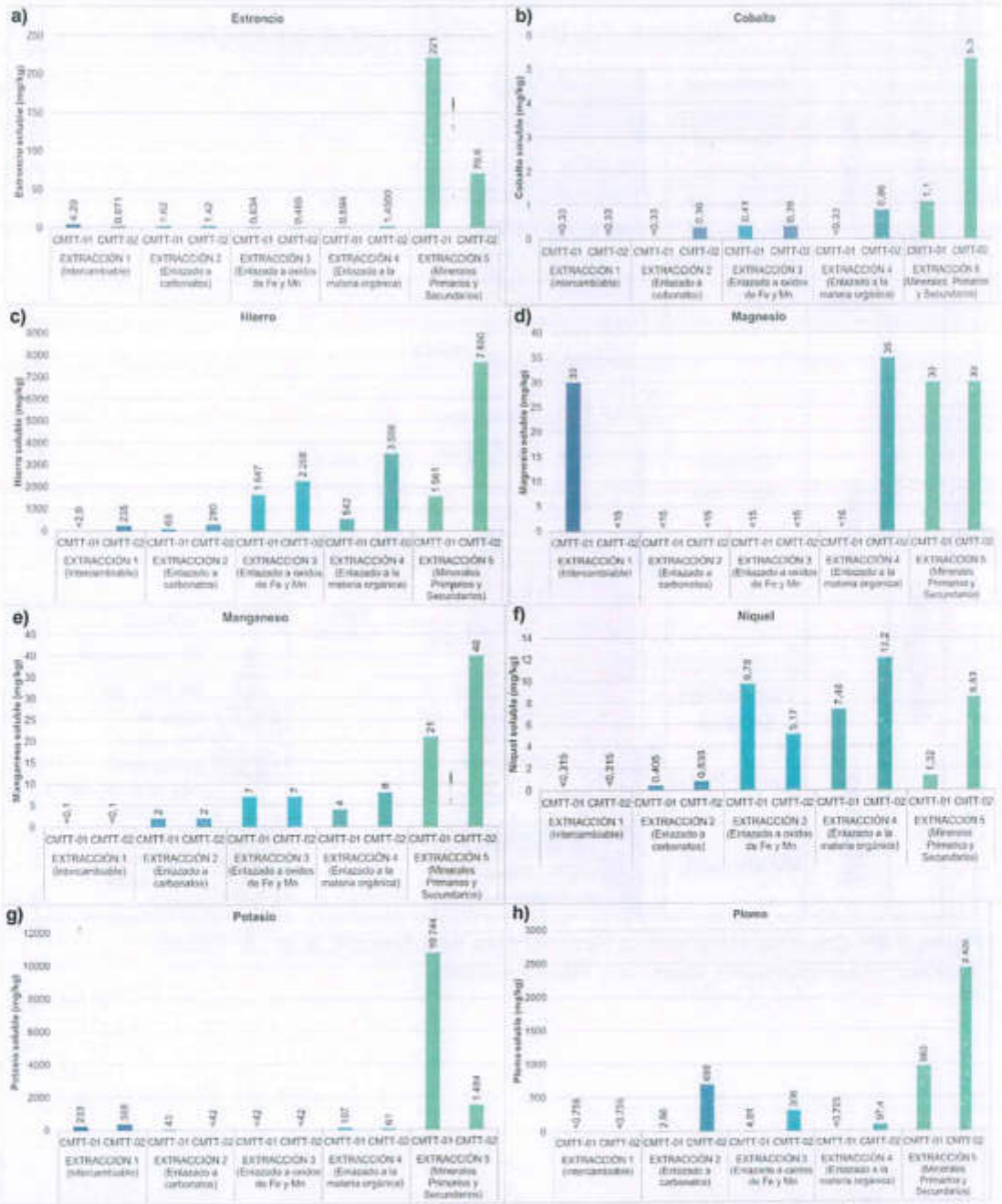


Figura 8-84. Distribución de los metales solubles por cada una de las extracciones según la metodología de Tessier en el tajo Tucari: a) estroncio b) cobalto, c) hierro, d) magnesio, e) manganeso, f) níquel g) potasio y h) plomo.

8.3.3 Caracterización geológica

8.3.3.1 Litoestratigrafia local

403. Las unidades identificadas en el área de influencia de la UM Tucari corresponde a unidades de edad Neógena hasta depósitos cuaternarios actuales (ver Figuras 8-85 y 8-86).

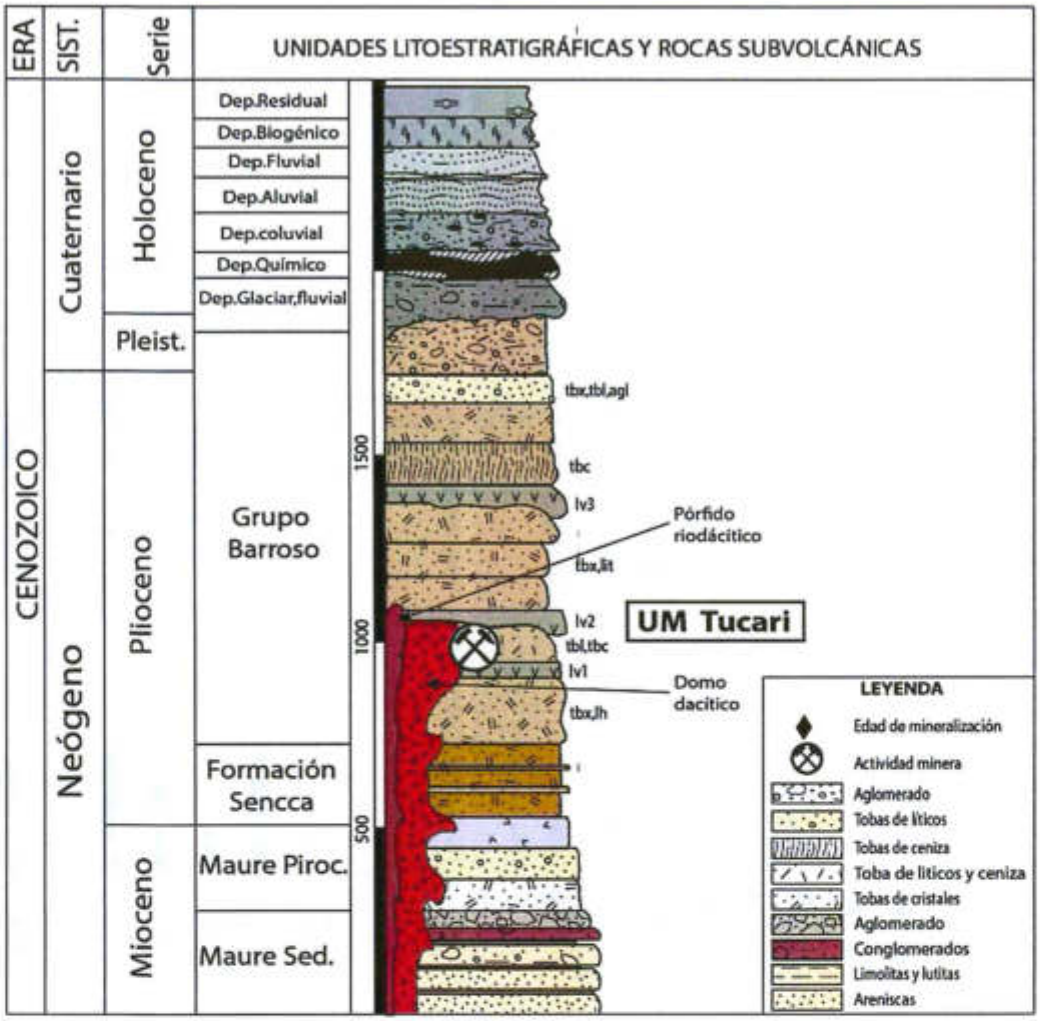


Figura 8-85. Columna estratigráfica local del área de influencia de la UM Tucari.
Maure Sed.: Maure sedimentaria. Maure Piroc.: Maure piroclástica.

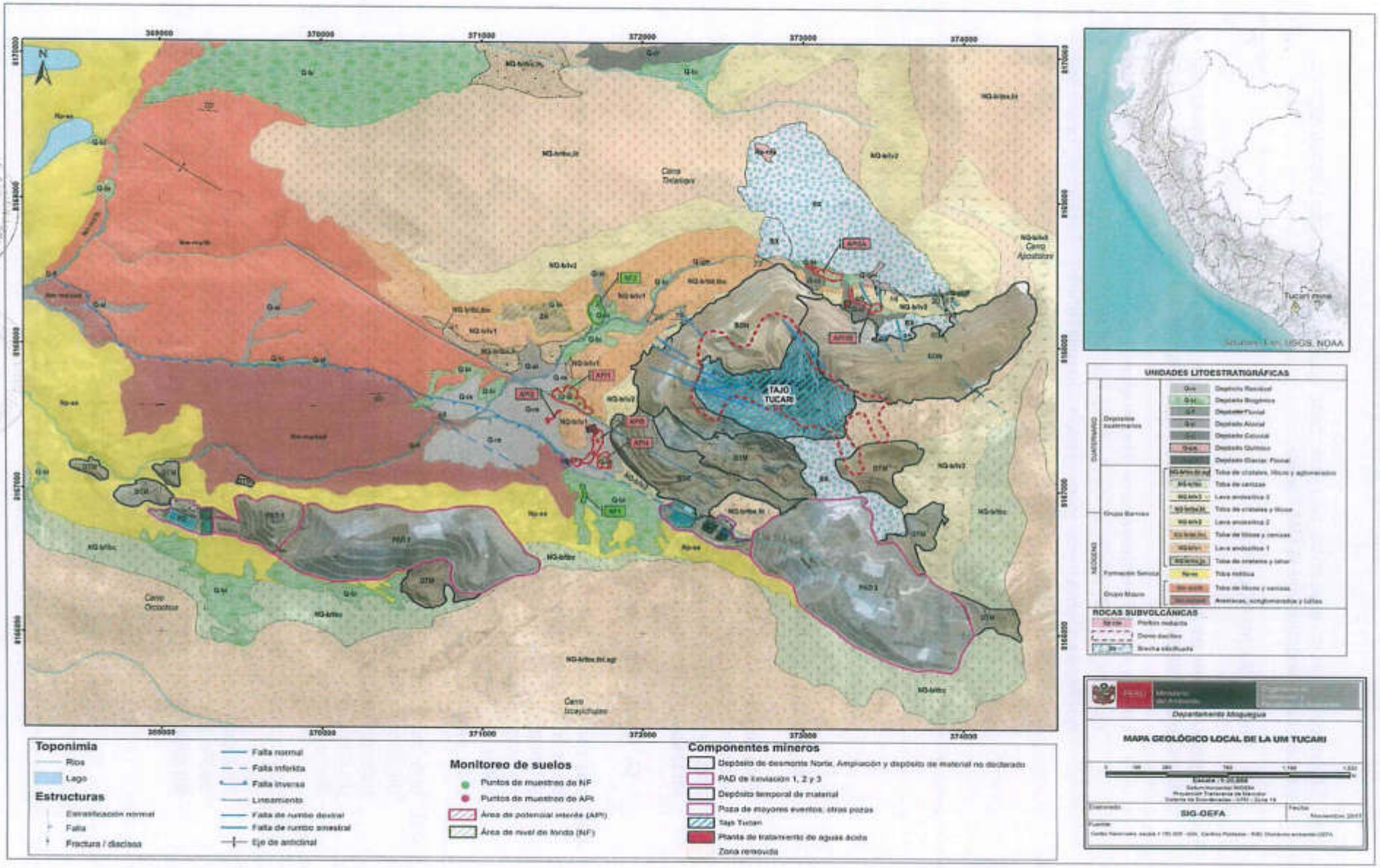


Figura 8-86. Mapa geológico local del área de influencia de la UM Tucari.

404. Se describe, en los siguientes párrafos, cada una de las unidades Litoestratigrafia y rocas subvolcánicas de la UM Tucari.

A. Grupo Maure (Nm-ma)

405. El grupo Maure es la unidad más antigua de la zona de estudio, compuesto por rocas volcanosedimentarias, donde se diferencia dos secuencias:

- ✓ **La secuencia sedimentaria (Nm-ma/sed)**. Se ubica en la parte media del río Margaritani, desde la confluencia con la quebrada Apostoloni hasta la quebrada Cercacerca (o quebrada Queullirijahuiri). Está compuesta por areniscas, conglomerados, lutitas y tobas retrabajadas, presenta coloración rojo violáceo, verde claro y gris. Los estratos tienen buzamiento de 40°-60° hacia el suroeste.

- ✓ **La secuencia piroclástica (Nm-ma/tb).** Aflora al este de la laguna Chamapatja y la quebrada Cercacerca. Está constituida por toba de lapilli y cenizas de color blanco, presenta líticos subredondeados de flujos piroclástios riolíticos y se observa óxidos de hierro en fracturas.

B. Formación Sencca (Np-se)

406. Esta unidad aflora alrededor del PAD de lixiviación 2 y 3 y la poza de mayores eventos. Está compuesta por toba de cristales, flujo piroclástico de color gris oscuro de composición riolítica, además, se observa cristales de plagioclasa, feldespatos, biotita y cuarzo.

C. Grupo Barroso (NQ-b)

407. Las rocas volcánicas del Grupo Barroso afloran ampliamente en las partes altas de la zona de estudio, alrededor de los cerros Santocoronado, Corini y Apostoloni, y Tinlarirani, alrededor del tajo, PAD de lixiviación 3 y cerca de la confluencia del río Margaritani y quebrada Apostoloni. Se identifican 8 niveles, compuestos por lavas andesiticas-basálticas porfiríticas intercaladas, con tobas de diferente naturaleza y niveles de lahar, y aglomerados.

408. Las lavas andesiticas-basálticas tienen coloración gris oscura, presentan intenso diaclasamiento (fracturas), rellenado con óxidos de Fe, óxidos de Mn y moderado magnetismo por el contenido ferro-magnesiano. Las tobas se clasifican en toba de cristales, toba brecha, toba de cenizas y toba de cristales y líticos, de coloración blanca a amarillenta, afectados por alteración argílica y sílica.

409. Esta unidad alberga una zona de brechas, ubicadas alrededor del botadero de desmonte Norte y cerro Tinlarirani, constituido por brechas silicificadas, sílice masiva, jaspe, brecha argilizada con clastos de lavas porfiríticas, presenta óxidos de Fe (hematita y jarosita) en fracturas y pátinas de azufre y sulfatos precipitados en paredes de los afloramientos.

D. Depósitos cuaternarios (Q)

410. Los depósitos superficiales recientes corresponden a materiales no consolidados a semiconsolidados, producto del intemperismo físico y químico, erosión y deposición, por ejemplo: depósitos glaciar-fluvial, químico (ferricreta), coluvial, aluvial, fluvial, biogénico (bofedal) y residual (eluvial).

8.3.3.2 Rocas subvolcánicas y mineralización

411. Se ha identificado un stock pequeño de pórfido riodacítico, ubicado entre la ladera norte del cerro Tinlarirani y la naciente de la quebrada Cercacerca (o quebrada Queullirijahuiri). Este stock corta a brechas silicificadas con fragmentos de toba de cristales y líticos.

412. Según la información brindada por la UM Tucari[27], el tajo alberga un domo dacítico con textura porfirítica, correspondiente a la actividad del evento Barroso. La alteración consiste principalmente en silicificación y oxidación supérgena (férrico). La mineralización de este domo consiste en diseminación de oro (Au) de baja ley, asociado a los procesos hidrotermales que migraron por estructuras (fallas y brechas). Actualmente el domo ha sido extraído en su mayoría por la unidad minera.

8.3.3.3 Análisis estructural

413. Los eventos tectónicos para el Neógeno-Cuaternario, corresponden a la fase Quechua I, II y III (compresiva, acompañado de fallamiento, levantamiento orogénico con posterior volcanismo). Las fallas locales del área de influencia de la UM Tucari tienen preferentemente dirección NO-SE y E-O.

414. La secuencia sedimentaria del grupo Maure cabalga[28] sobre la secuencia de tobas, ubicado entre la confluencia del río Margaritani con la quebrada Apostoloni y la laguna Chamapatja.

415. En el tajo Tucari se observa 3 fallas locales de dirección NO-SE (N297°-N295°) y una falla de dirección E-O (N81°/78°SE), estas fallas se proyectan hacia el depósito de desmonte Norte y la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.

416. En el sector de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-01 (depósito de desmonte Norte) se observaron fallas de dirección NO-SE (N152°, N130°, N325° y N330°) y N-S (N352° y N356°), que se proyectan hacia el lado este del tajo, cerro Tinlarirani y cerro Corini, además, las lavas andesiticas y tobas presentan diaclasas de dirección NO-SE.

8.3.3.4 Análisis litológico y estructural de sectores de interés

417. Se realiza el análisis litológico y estructural de tres sectores, asociados a los afloramientos y áreas de potencial interés del estudio. Se toma en cuenta la

---

27 Información técnica proporcionada por el administrado. Hoja de tramite N° 068420. Remite información según supervisión expediente 277-2017-DS-MIN.

28 Se refiere a una falla inversa sobre el cual una unidad litológica antigua se desplaza sobre una unidad litológica reciente.

división realizada para agua superficial (sectores); pero solo se analiza los sectores I (Margaritani) y II (Apostoloni).

8.3.5.4.1 Sector I: Margaritani

418. Comprende dos zonas, el primero que incluye el área donde se ubica el depósito de desmonte Norte y la quebrada sin nombre 1, y el segundo describe el depósito de desmonte Norte y la quebrada sin nombre 2; y aledaños.

A. Zona del depósito de desmonte Norte y la quebrada sin nombre 1

419. Este sector presenta lavas andesíticas/basálticas de textura porfirítica de color gris oscuro, toba de líticos, toba de cristales, con buzamientos de 10°-20° hacia el suroeste, además, zonas de brechas de tobas y lavas argilizadas y silicificadas, con costas de azufre nativo, eflorescencia de sulfatos y mineralización de pirita diseminada.

420. Las estructuras consisten en fallas de dirección NO-SE, en esta misma dirección se han reconocido abundantes fracturas/diaclasas con óxidos de hierro y manganeso en forma de pátinas.

421. El depósito de desmonte Norte está compuesto por fragmentos de rocas andesiticas y tobas de la misma composición, estos fragmentos presentan alteración argílica, propilítica y silicificación (vuggy silica), con minerales como pirita masiva y diseminada, alunita, cuarzo, caolinita y óxidos de hierro.

422. Los depósitos cuaternarios identificados, consisten en depósitos biogénicos ubicados en la quebrada sin nombre 1, compuesto por arcillas de coloración amarilla y gris oscura con fragmentos suspendidos de rocas volcánicas, sin embargo, se observa material alóctono que cubre a este depósito, transportado del depósito de desmonte y de material removido por la construcción de las vías de acceso.

423. En el lecho de la quebrada Margaritani se ha identificado un depósito de precipitación química, consiste en un depósito de ferricretas constituido por óxidos de hierro (goethita), por procesos de disolución de la pirita, evidenciado por el material extraído producto de la instalación del inclinometro IC-03, que presenta abundante sulfuro de hierro (pirita) en rocas asociados a lavas y tobas argilizadas.

424. La sección geológica de la Figura 8-87 muestra los niveles de lavas y tobas subhorizontales y zonas de brechas con sulfatos y azufre, además se observa las estructuras (fallas y fracturas) que favorecen el flujo subterráneo. Esta información fue interpretada con la observación de campo y los datos de la perforación diamantina DDH V-06[29], ubicado próximo a la línea de sección geológica.

[29] Resolución Directoral N°501-2014-MEM-DGAAM. Modificación del estudio de impacto ampliación de operaciones por ampliación de Pad 3 y botadero de desmonte del proyecto Tucari. Aprobado 2 de octubre de 2014.

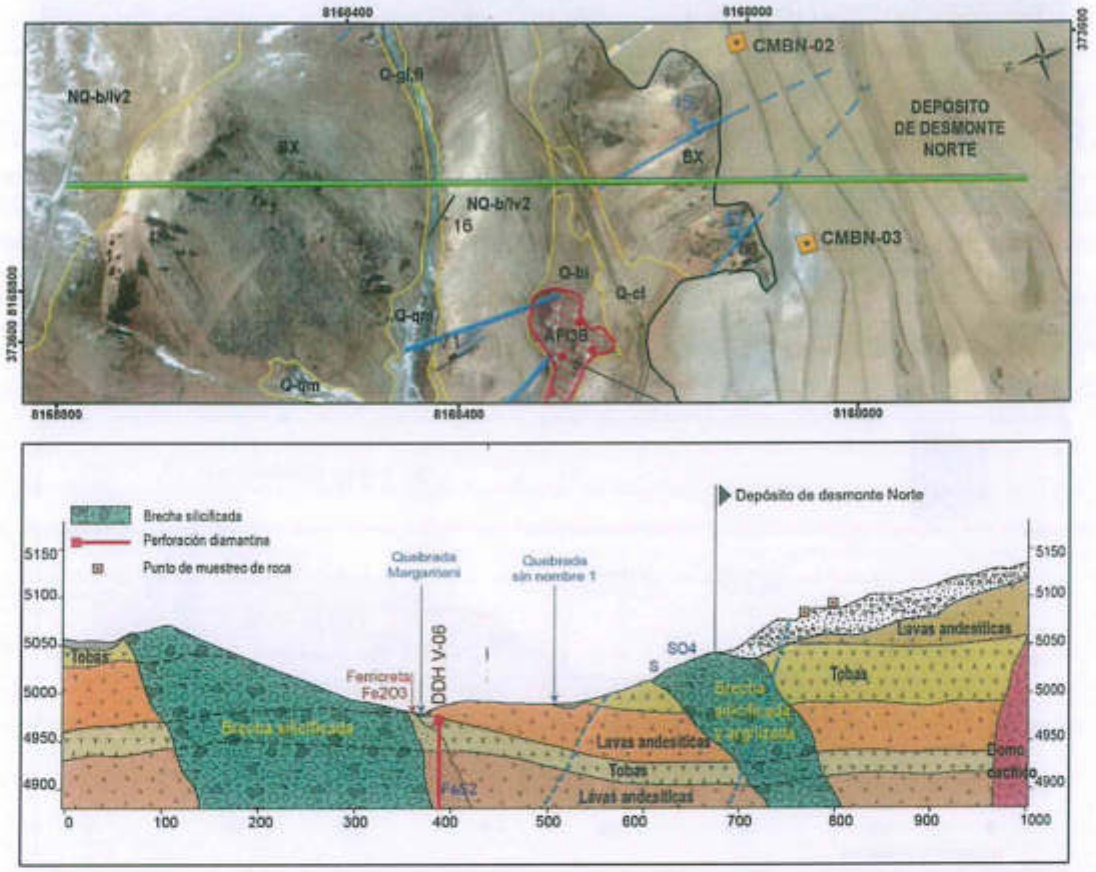


Figura 8-87. Sección geológica en el sector I: Margaritani que comprende el depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 1, y zonas aledañas.

B. Zona del depósito de desmonte Norte y la quebrada sin nombre 2

425. Este sector presenta niveles importantes de lavas andesiticas sin alteración (NQ-b/lv1), ubicado debajo de niveles de toba de cristales y líticos alterados con depósitos de lahar. Se tiene, además, otro nivel de lavas andesiticas fracturadas y con presencia de fallas, ubicado debajo del depósito de desmonte Norte.

426. Las fallas tienen preferentemente dirección NO-SE y E-O. Presentan roca molida en los bordes y abundante mineralización de pirita y costras de azufre y sulfatos, asimismo, las fracturas tienen la misma dirección, lo cual provee condiciones favorables para el flujo subterráneo. Los niveles volcánicos tienen buzamiento de 7°-20° hacia el sur.

427. El material del botadero de desmonte Norte, consiste en fragmentos de lavas y tobas silicificadas, argilizadas, presentan textura vuggy silica con costas de azufre, brechas oxidadas y abundante mineralización de pirita (FeO_2).

428. La sección geológica (Figura 8-88) presenta la dirección de los niveles de lavas y tobas, también se observa las fallas y fracturas verticales, levemente direccionados hacia la quebrada Margaritani. Los niveles de toba y lahar tienen baja permeabilidad por la alteración argílica, por lo tanto, son niveles de sello de los flujos subterráneos. Esto se puede evidenciar en la posición de los manantiales, asociados al contacto de lavas y tobas.

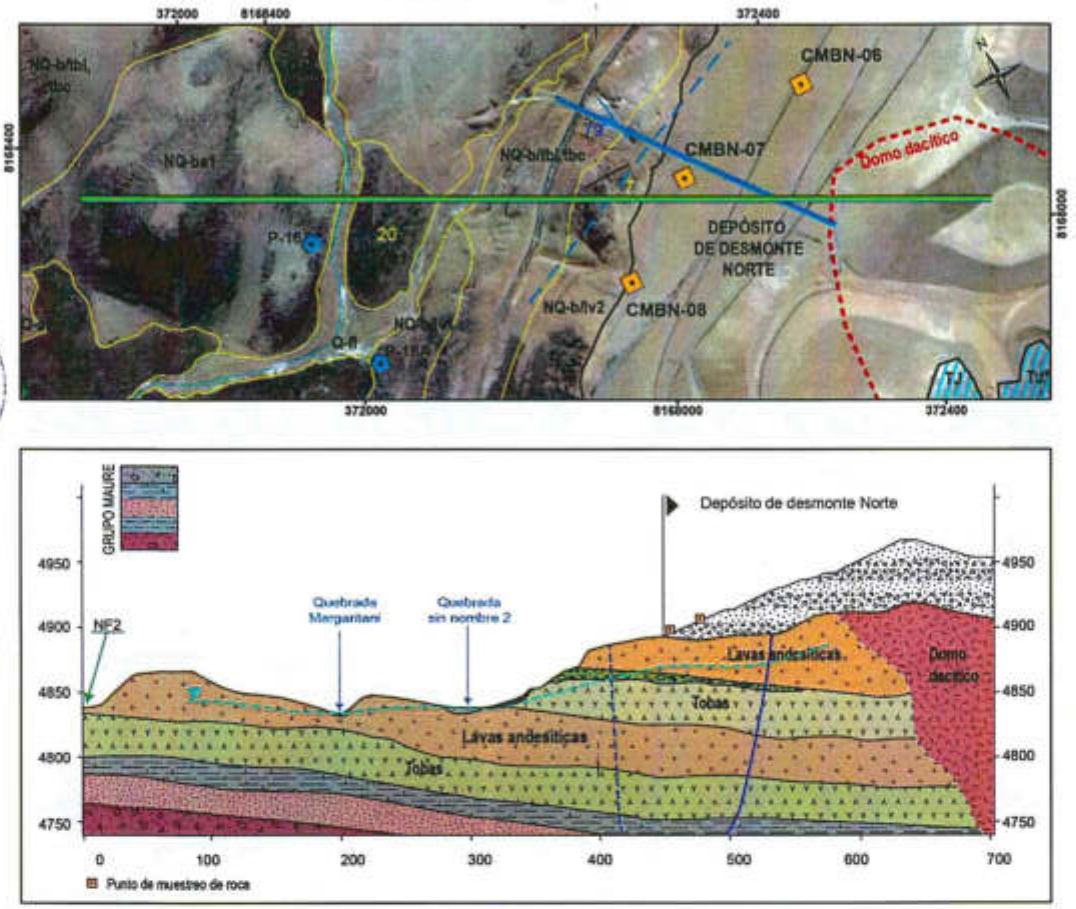


Figura 8-88. Sección geológica en el sector I: Margaritani que comprende el depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 2 y zonas aledañas.

8.3.5.4.2 Sector II: Apostoloni

429. La descripción de este sector comprende la zona donde se ubica la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, el presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) y la cantera Paco Paco.

430. Este sector presenta conglomerados, areniscas, limolitas en la base, lavas andesíticas, tobas de cristales y toba de líticos en la parte superior, presentan óxidos de Fe y Mn en fracturas. Estos niveles tienen buzamiento ligeramente inclinado hacia el SE (ver Figura 8-89).

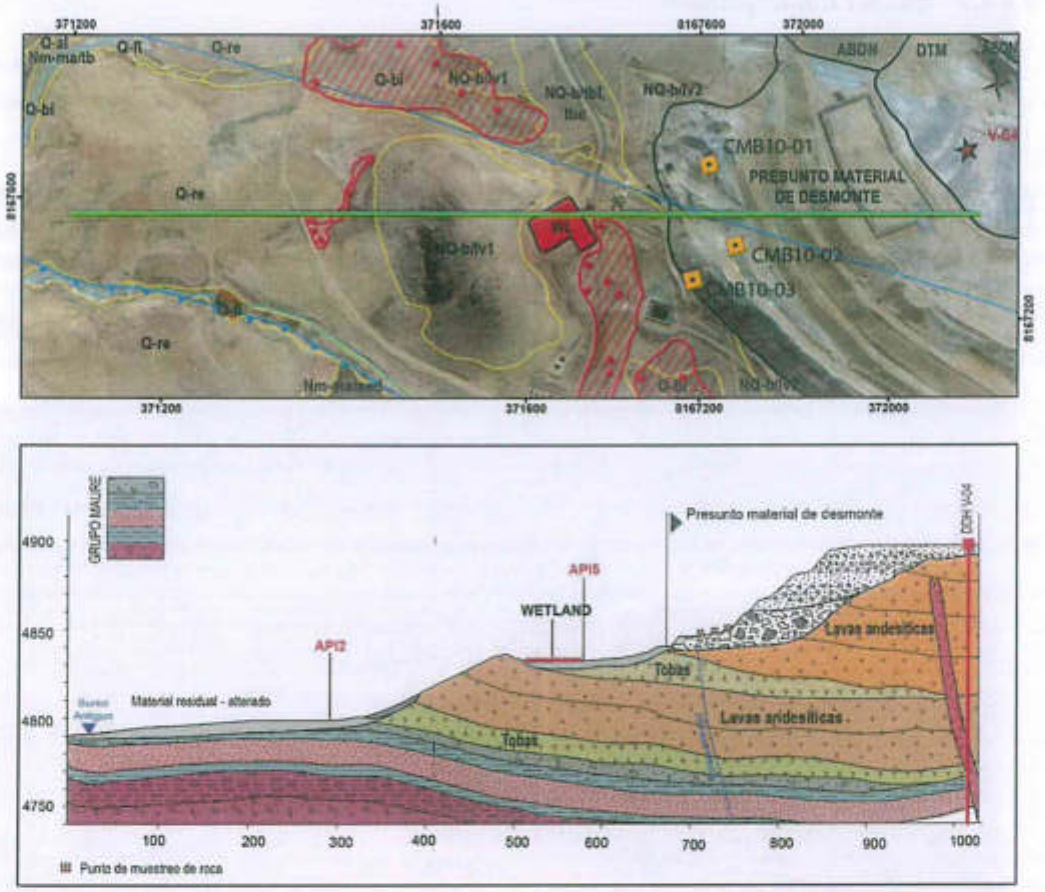


Figura 8-89. Sección geológica ubicada en el sector II: Apostoloni que comprende la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, el presunto material de desmonte y la cantera Paco Paco (cerca a la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni).

431. Las limolitas y areniscas se ubican en la parte basal de esta zona, presentan alteración a arcillas, por tanto, son considerados niveles impermeables. Las lavas andesíticas son considerados niveles altamente permeables por el intenso fracturamiento. Las tobas de líticos y cristales y depósitos de lahar se intercalan con las lavas y son considerados niveles poco permeables por la alteración y el bajo grado de fracturamiento.

432. Las estructuras se alinean en dirección NO-SE, se identificó una falla inversa en la quebrada Apostoloni y un alineamiento que pasa sobre el API-2.

8.3.4 Prospección geofísica

433. Los resultados de la prospección geofísica realizada a través de la tomografía geoeléctrica, se presentan tomando la división por sectores; pero solo comprende dos sectores: sector I (Margaritani) y el sector II (Apostoloni).

8.3.4.1 Sector I: Margaritani

A. Interpretación de las líneas tomográficas en el depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 1 y zonas aledañas. Líneas: L-100, L0, L100, L200, L300, L400 y L500

434. Las siete líneas están ubicadas en la parte alta (zona I) de la quebrada Margaritani, abarcando su flanco derecho, la quebrada sin nombre 1 hasta el depósito de desmonte Norte, con una longitud promedio de 500 metros, alcanzando una profundidad promedio de registro de 190 metros (Figuras 8-90 y 8-91). Se presenta, además, un mapa de distribución de resistividades a profundidades de 10 m, 20 m, 30 m, 50 m, 80 m y 100 m.



Figura 8-90. Vista panorámica del área del depósito de desmonte, quebradas sin nombre 1 y zonas aledañas, donde se establecieron las líneas de tomografía geoeléctrica.

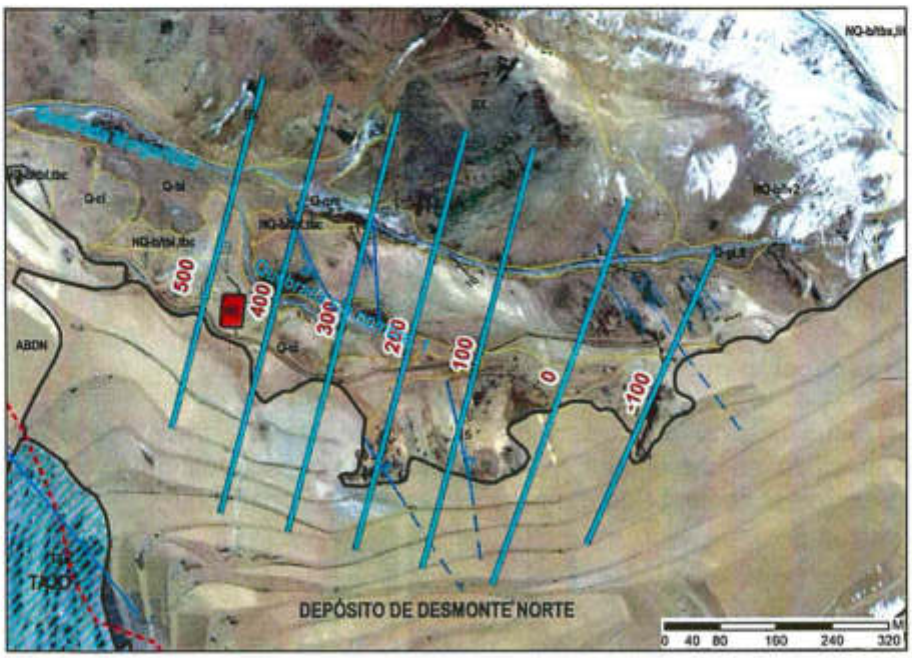


Figura 8-91. Ubicación de los perfiles de tomografía geoeléctrica en el área del depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 1 y zonas aledañas.

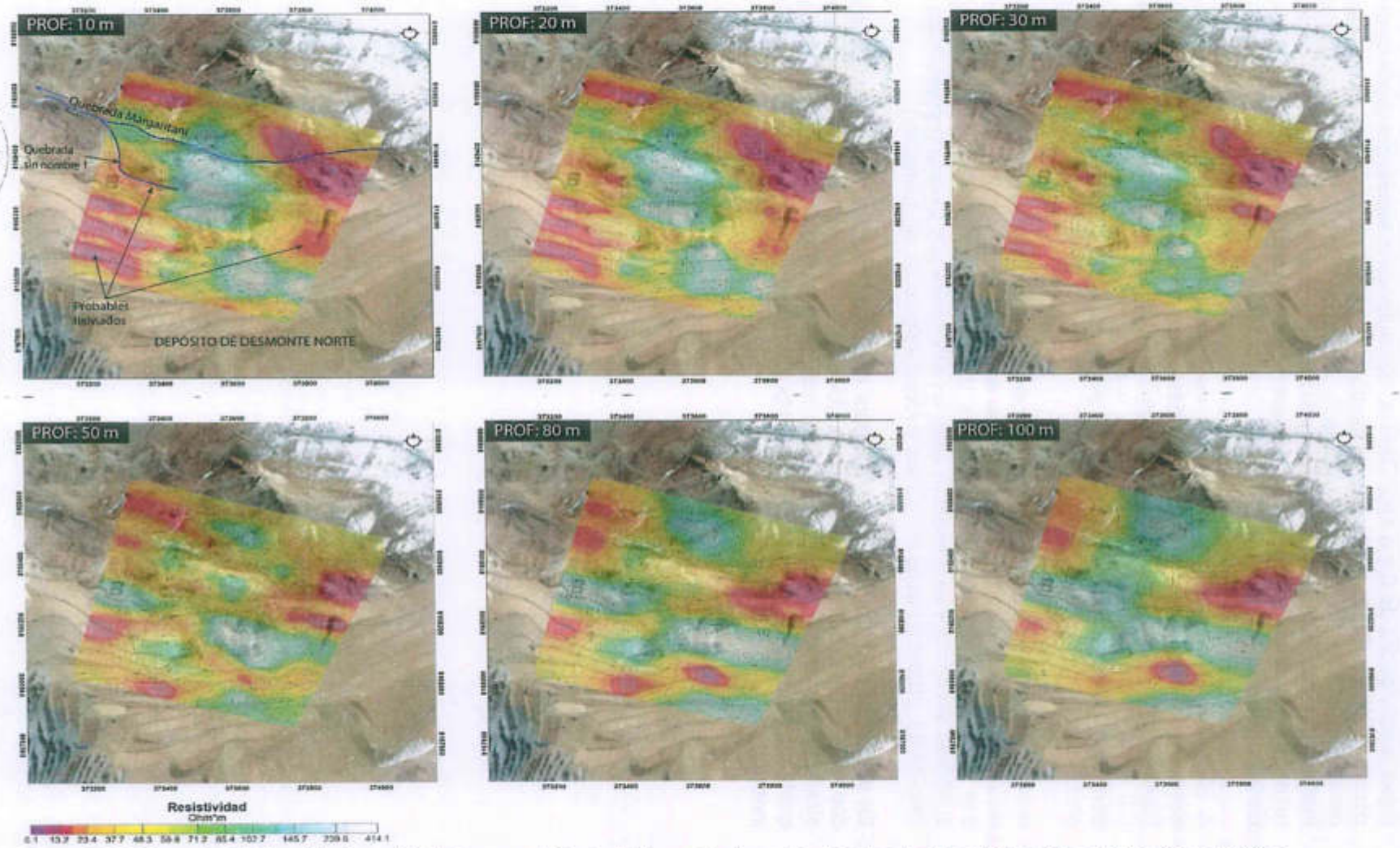


Figura 8-92. Mapa de distribución de resistividades en el Sector I: Margaritani a profundidades de 10 m, 20 m, 30 m, 50 m, 80 m y 100 m.

435. En la Figura 8-92 se observa que, a 10 metros de profundidad, existen zonas con bajas resistividades de 6,1 a 13,2 Ohm.m, ubicadas en la ladera del depósito de desmonte Norte. En la quebrada sin nombre 1, se aprecia otra zona con baja resistividad (13,2 a 23,4 Ohm.m), asociado al bofedal, ubicado en la misma. En la margen derecha de la quebrada Margaritani se observan dos zonas de bajas resistividades, relacionadas a brechas mineralizadas y zonas de precipitación de óxidos (ferricretas).

436. A 20 y 30 metros de profundidad se mantienen las bajas resistividades, a excepción del lado este del depósito de desmonte, donde se observa incremento hasta aproximadamente a 48,3 Ohm.m. Se observan, además, resistividades altas (39 a 172 Ohm.m. que corresponden a materiales semiconsolidados: coluvios, derrubios glaciares) dispuestos en la parte superficial (0 a 30 metros de profundidad)

437. A 50, 80 y 100 metros de profundidad se presentan resistividades más altas (>37,7 Ohm.m) en ladera del depósito de desmonte; no obstante, se mantienen tres zonas puntuales con resistividades bajas. A estas profundidades, en la quebrada sin nombre se presentan altas resistividades con dirección preferencial este-oeste, probablemente asociados a rocas volcánicas sin alteración.

438. En el modelo de bloques 3D, de la Figura 8-93, se han identificados dos zonas con resistividades bajas (19-39 Ohm.m), ubicadas en el depósito de desmonte que alcanzan una profundidad mayor a 200 metros, y en la margen derecha de la quebrada Margaritani se encuentran distribuidas a profundidades menores a 100 metros.

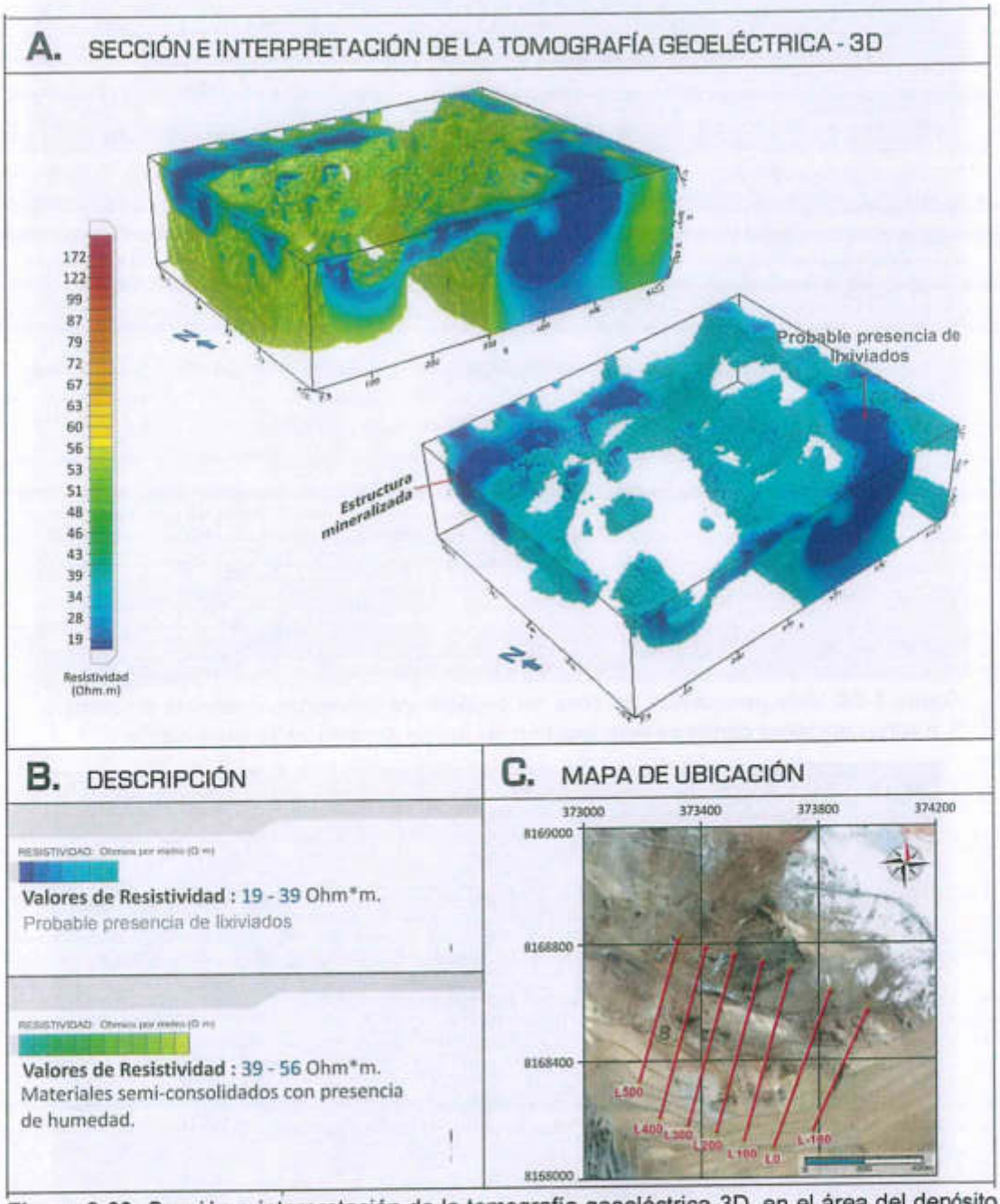


Figura 8-93. Sección e interpretación de la tomografía geoeléctrica-3D, en el área del depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 1 y zonas aledañas.

B. Interpretación de las líneas tomográficas en el depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 2 y zonas aledañas. Líneas: L600, L700, L800 y L900

439. Las cuatro líneas están ubicadas la zona II de la quebrada Margaritani, abarcando la quebrada sin nombre 2 hasta el depósito de desmonte, con una longitud promedio de 500 metros, alcanzando una profundidad promedio de registro de 190 metros (ver Figuras 8-94 y 8-95). Se presenta, además, la distribución de resistividades mediante un modelo de tomografía geoeléctrica 3D.

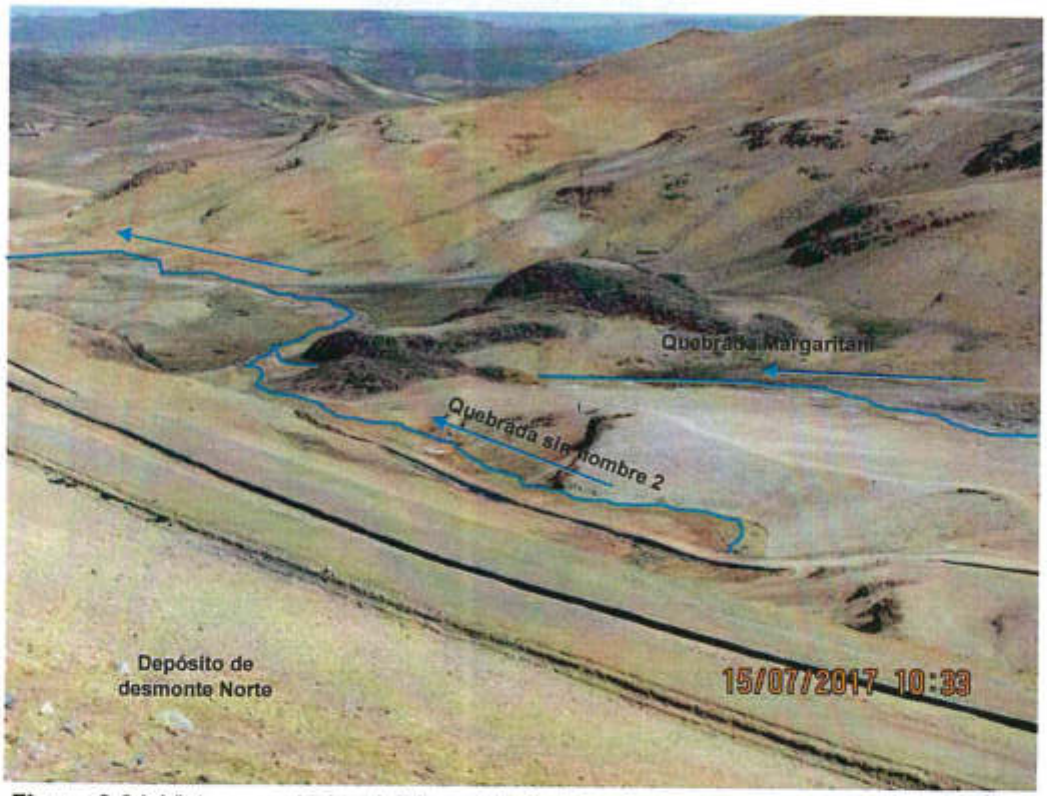


Figura 8-94. Vista panorámica del área del depósito de desmonte, quebrada sin nombre 2, y zonas aledañas donde se establecieron las líneas de tomografía geoeléctrica.

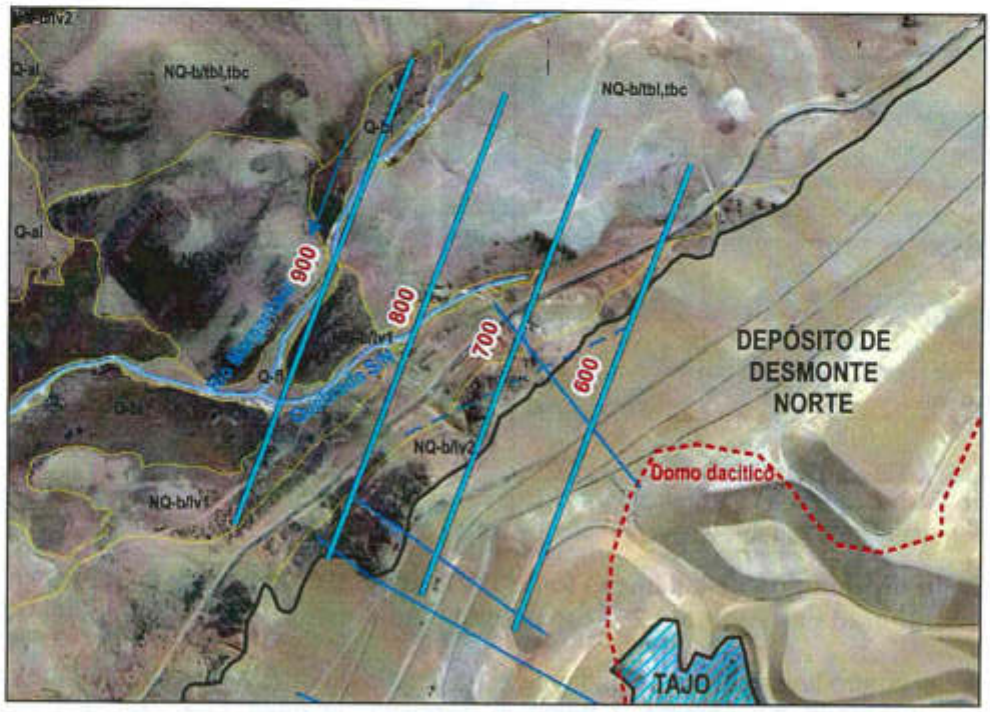


Figura 8-95. Ubicación de los perfiles de tomografía geoeléctrica en el área de la ampliación del depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 2 y zonas aledañas.

440. En la parte superficial del bloque 3D (ver Figura 8-96) se observan zonas con valores bajos de resistividad del orden de 0–16 Ohm.m, en la ladera del depósito de desmonte como en la quebrada sin nombre 2, que indicarían la presencia de zonas húmedas con probables lixiviados, cuya profundidad alcanza en promedio 50 metros (ver Figura 8-97). Las resistividades altas (16 a 411 Ohm.m.) corresponden a materiales semiconsolidados en superficie y consolidados en profundidad (rocas volcánicas andesíticas).

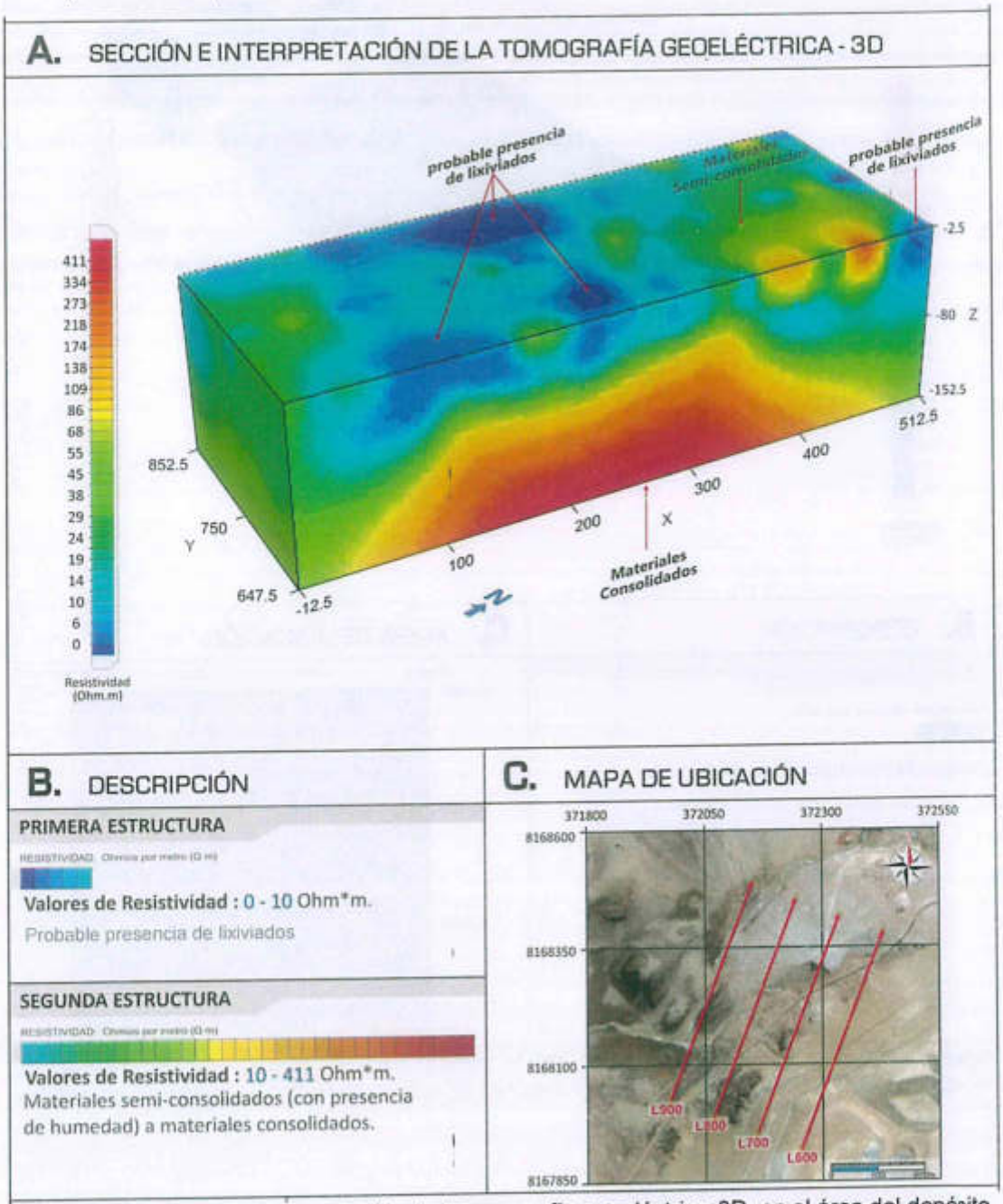


Figura 8-96. Sección e interpretación de la tomografía geoeléctrica-3D, en el área del depósito de desmonte Norte y la quebrada sin nombre 2.

441. En el modelo de bloques 3D (ver Figura 8-96) se han identificados zonas con resistividades bajas (0-10 Ohm.m), relacionadas a zonas húmedas con presencia de lixiviados.

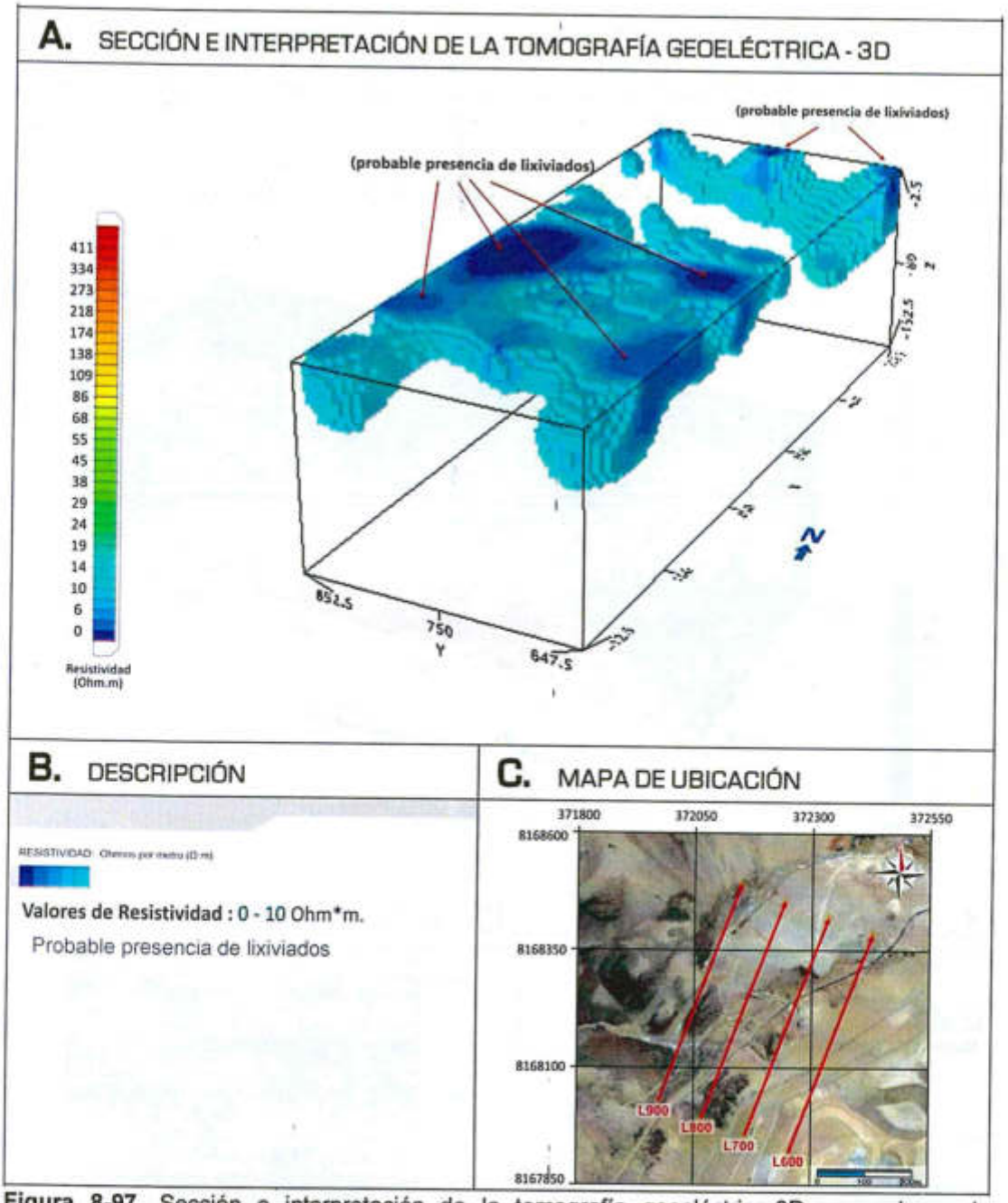


Figura 8-97. Sección e interpretación de la tomografía geoeléctrica-3D con valores de resistividad de 0-10 Ohm.m, en el área del depósito de desmonte Norte y la quebrada sin nombre 2.

8.3.4.2 Sector II: Apostoloni

A. Interpretación de las líneas tomográficas en el área aledaña a la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02: L1000, L1100, L1200, L1300, L1400, L1500 y L1600

442. Las siete líneas están ubicadas desde el área del presunto material de desmonte hasta la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni, abarcando el "wetland" del punto de control PS-02 (planta de tratamiento de aguas ácidas), con una longitud promedio de 300-400 metros, alcanzando una profundidad promedio de registro de 200 metros (ver Figuras 8-98 y 8-99). Se presenta, además, un mapa de distribución de resistividades a profundidades de 10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m y 60 m (Figura 8-100).

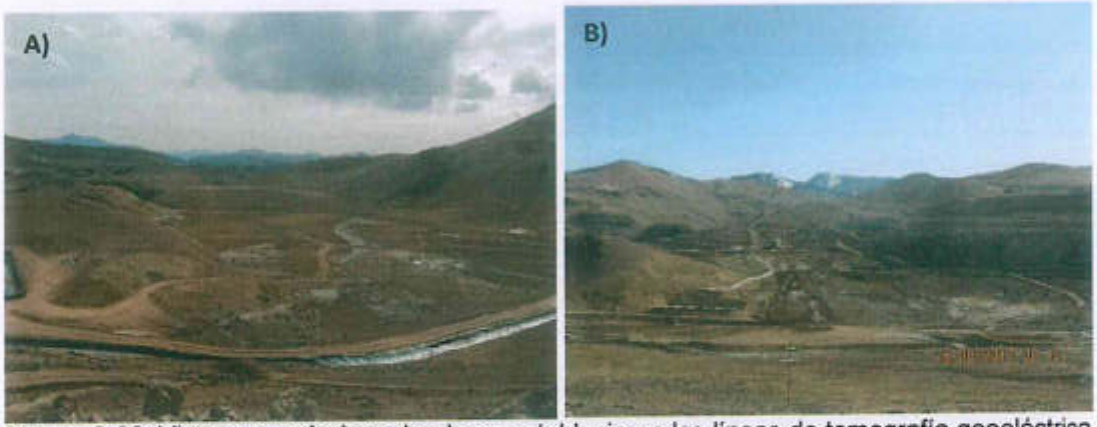


Figura 8-98. Vistas panorámicas donde se establecieron las líneas de tomografía geoeléctrica. A) Vista al norte de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, y la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni. B) Vista al sur de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.

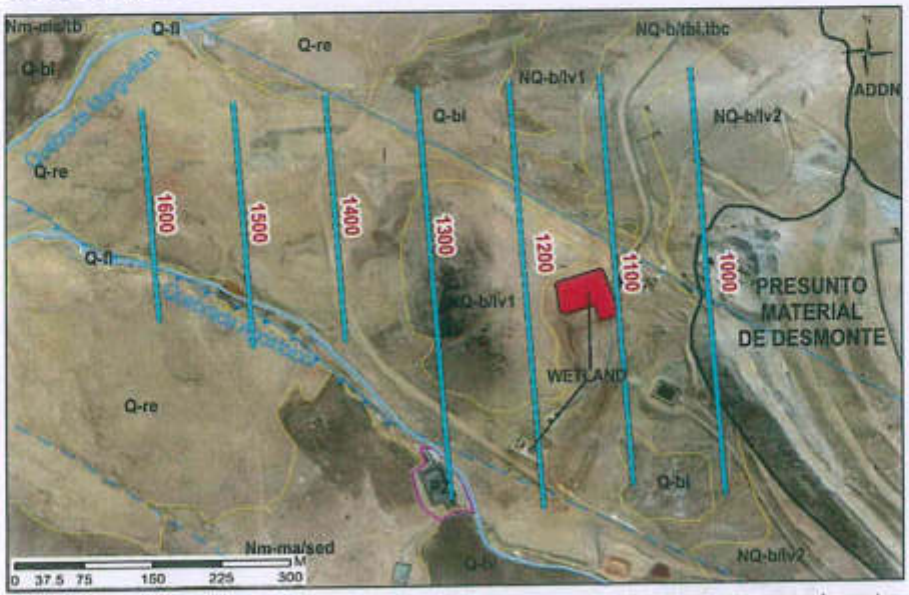


Figura 8-99. Ubicación de los perfiles de tomografía geoeléctrica en el sector II: Apostoloni, que comprende parte del depósito de desmonte Norte, en el área del presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) y la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, donde se establecieron las líneas de tomografía geoeléctrica.

443. En la Figura 8-100 se observa, que desde 10 hasta los 30 metros de profundidad, existen zonas con bajas resistividades de 7,6 a 23,4 Ohm.m, ubicados en la ladera del presunto material de desmonte con dirección E-O hacia la cantera Paco Paco y hacia la quebrada Apostoloni. A 20 metros de profundidad se observa mejor las zonas de bajas resistividad (7,6 a 23,4 Ohm.m). Los valores de resistividad mayores a 48,3 Ohm.m corresponden a materiales semiconsolidados (residual y coluvial) dispuestos en la ladera del depósito de desmonte y el sector de la cantera Paco Paco.

444. En el rango de 40 a 60 metros de profundidad se mantienen las bajas resistividades (< 23,4 Ohm.m), ubicadas en la ladera del presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte). Los valores de resistividad (> 71,2 Ohm.m) corresponden a los afloramientos de rocas volcánicas ubicados 100 metros al este del área del presunto material de desmonte y a rocas sedimentarias distribuidas en el sector de la cantera Paco Paco.

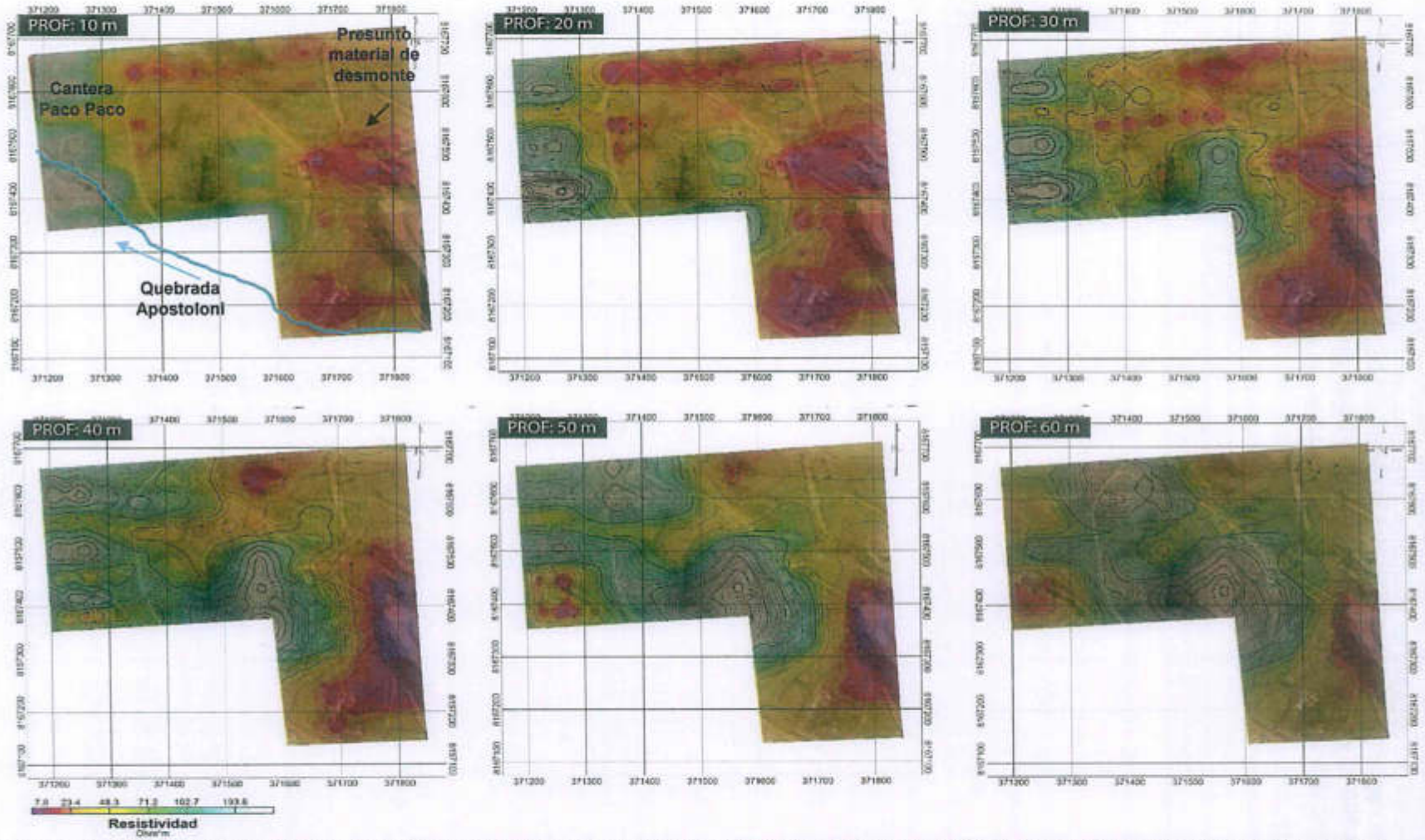


Figura 8-100. Mapa de distribución de resistividades en el Sector II: quebrada Apostoloni a profundidades de 10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m y 60 m.

445. En la Figura 8-101 A y B, se presentan las secciones y el modelo de tomografía geoeléctrica-3D de la distribución de resistividades, que comprenden desde la ladera del depósito de desmonte y del presunto material de desmonte (ampliación de depósito de desmonte) hasta el sector de la cantera Paco Paco. En las Figuras 8-100 C y D, se presentan zonas con bajas resistividades de 10 y 20 Ohm.m, respectivamente, con la finalidad de mostrar los probables lixiviados.

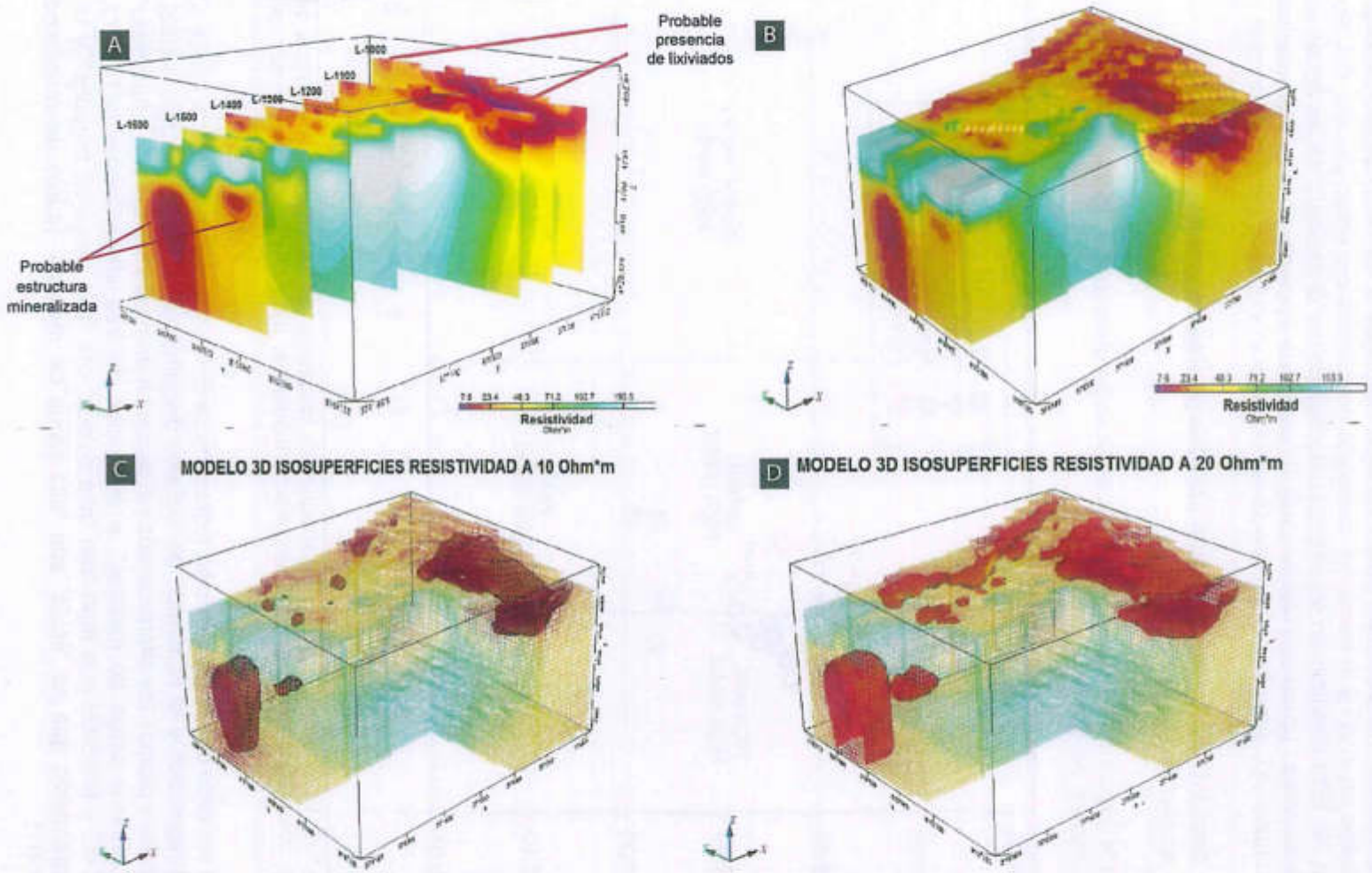


Figura 8-101. Modelo de tomografía geoeléctrica-3D de la distribución de resistividades en el Sector II: Apostoloni.

8.3.5 Hidroquímica

446. Las concentraciones de metales pesados y el pH son dos de los parámetros más discutidos en la caracterización del drenaje ácido de mina (DAM) y los cuerpos de agua afectados por los mismos. Ficklin *et al.*, (1992), desarrollaron una clasificación hidroquímica para drenajes naturales y de actividades mineras, basado en el pH y la suma del contenido de metales disueltos: Zn, Cu, Cd, Pb, Co, Ni. Esta clasificación se emplea para determinar la tipología de las aguas de los sectores I (quebrada Margaritani), II (quebrada Apostoloni), III (río Margaritani y tributarios), además de las filtraciones (efluentes) y el agua residual industrial.

8.3.5.1 Sector I: Diagrama de Ficklin para los puntos de monitoreo de la quebrada Margaritani

447. En la Figura 8-102 se presenta la clasificación hidroquímica para los puntos de monitoreo del sector I.

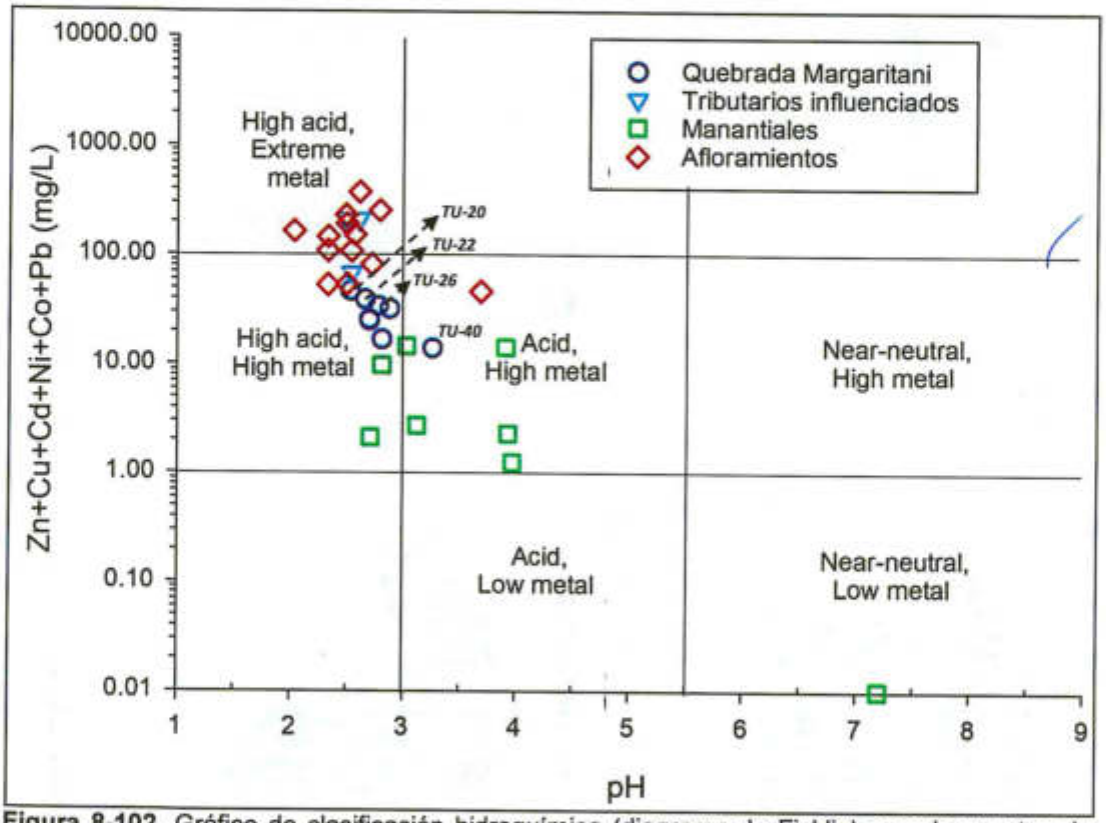


Figura 8-102. Gráfico de clasificación hidroquímica (diagrama de Ficklin) para los puntos de monitoreo ubicados en la quebrada Margaritani, tributarios, manantiales y afloramientos del sector I.

448. De acuerdo con la clasificación hidroquímica del diagrama de Ficklin, en base al pH registrado y el contenido de metales disueltos (zinc, cobre, cadmio, níquel, cobalto y plomo), los afloramientos del sector I fueron clasificados con "alta acidez" y "extrema carga de metales", a excepción de tres afloramientos (MT-BO11, MT-52 y MT-52A) que muestran "alta acidez" con "alta carga de metales", y un afloramiento que es "ácido" con "alta carga de metales" (punto de monitoreo MT-01).

449. Los manantiales presentan menor concentración de metales, siendo clasificados como "ácidos" y con "alta carga de metales", y "cerca a neutros" con "baja carga de metales". Esto evidencia la diferencia con los mencionados afloramientos.

450. Los tributarios (quebrada sin nombre 1 y 2), muestran una clasificación semejante a los afloramientos, presentado "alta acidez" y "extrema carga de metales"; y "alta acidez" con "alta carga de metales".

451. En cuanto al agua superficial de la quebrada Margaritani, que recibe el aporte de los afloramientos y manantiales, ésta mostró una composición intermedia a la reportada para los aportantes (afloramientos y manantiales) y que fue de "alta acidez" y con "alta carga de metales" (TU-20, AG-20, AG-21, TU-22, TU-25, TU-26 y TU-27) y un punto de monitoreo que fue clasificado como "ácido" con "alta carga de metales", éste último (punto TU-40), se encuentra aguas arriba de la descarga de los afloramientos, y muestra menor concentración de metales, en comparación con los puntos ubicados aguas abajo de la descarga: puntos TU-20, TU-22 y TU-26, que presentan mayores concentraciones de cobre y zinc, y un valor de pH más ácido, los que hacen que la quebrada Margaritani cambie su clasificación, presentando "alta acidez" con "alta carga de metales", en dichos puntos de monitoreo.

8.3.5.2 Sector II: Diagrama de Ficklin para los puntos de monitoreo de la quebrada Apostoloni

452. En la Figura 8-103 se presenta la clasificación hidroquímica para los puntos de monitoreo del sector II.

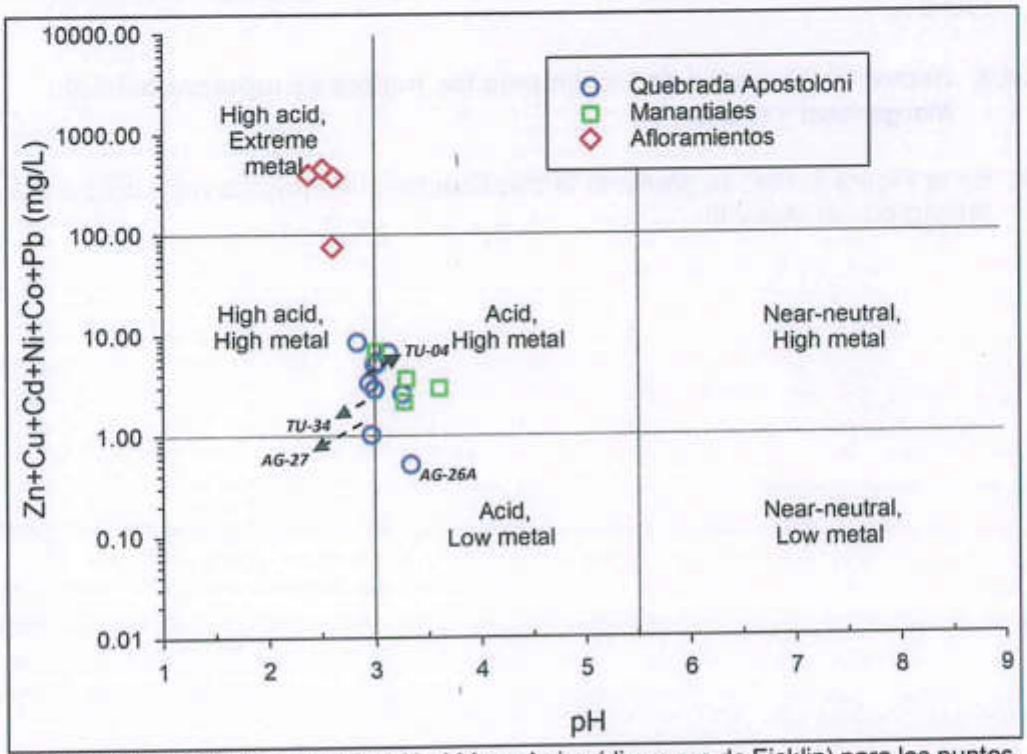


Figura 8-103. Gráfico de clasificación hidroquímica (diagrama de Ficklin) para los puntos de monitoreo ubicados en la quebrada Apostoloni, manantiales y afloramientos del sector II.

453. Según la clasificación hidroquímica del diagrama de Ficklin, los afloramientos del sector II fueron clasificados con "alta acidez" y "extrema carga de metales", a excepción de un afloramiento (MT-59) que muestran "acidez" con "alta carga de metales", en base al pH registrado y el contenido de metales disueltos (zinc, cobre, cadmio, níquel, cobalto y plomo); mientras que los manantiales son clasificados como "ácidos" y con "alta carga de metales", presentando valores de pH mayores, y menores concentraciones de los metales cobalto, cobre, níquel y zinc, que los afloramientos.

454. En relación con la quebrada Apostoloni, que recibe el aporte de los afloramientos (MT-59 y MT-BO12) y el agua de subdrenaje (punto SP3-01B), éste último asociado al pad de lixiviación N°3, presenta una clasificación intermedia entre los afloramientos y manantiales de la zona, con "alta acidez" a "acidez", y con "alta carga de metales", excepción de un punto de monitoreo (AG-26A) que fue clasificado como "ácido", con "baja carga de metales", dicho punto se encuentra aguas arriba del aporte del agua de subdrenaje y presentan menor concentración de metales, así como un valor de pH más elevado, en comparación con el punto el punto ubicado aguas abajo del aporte (AG-27), que muestra mayores concentraciones de cobalto, cobre, níquel y zinc, y un valor de pH más ácido, los que hacen que la quebrada Apostoloni cambie su clasificación presentando "alta acidez" con "alta carga de metales", en dicho punto de monitoreo.

455. En otro tramo de la quebrada Apostoloni, los puntos TU-34 y TU-04, ubicados aguas arriba y abajo de la descarga de los afloramientos (MT-59 y MT-12), respectivamente, son clasificados con "alta acidez" y "alta carga de metales", no obstante como se aprecia en el diagrama de Ficklin, en el punto ubicado aguas abajo de la descarga (TU-04), los metales cobre cobalto y zinc, aumentan en concentración en comparación con el punto ubicado aguas arriba de la descarga (TU-34).

8.3.5.3 Sector III: Diagrama de Ficklin para los puntos de monitoreo del río Margaritani y tributarios

456. En la Figura 8-104, se presenta la clasificación hidroquímica para los puntos de monitoreo del sector III.

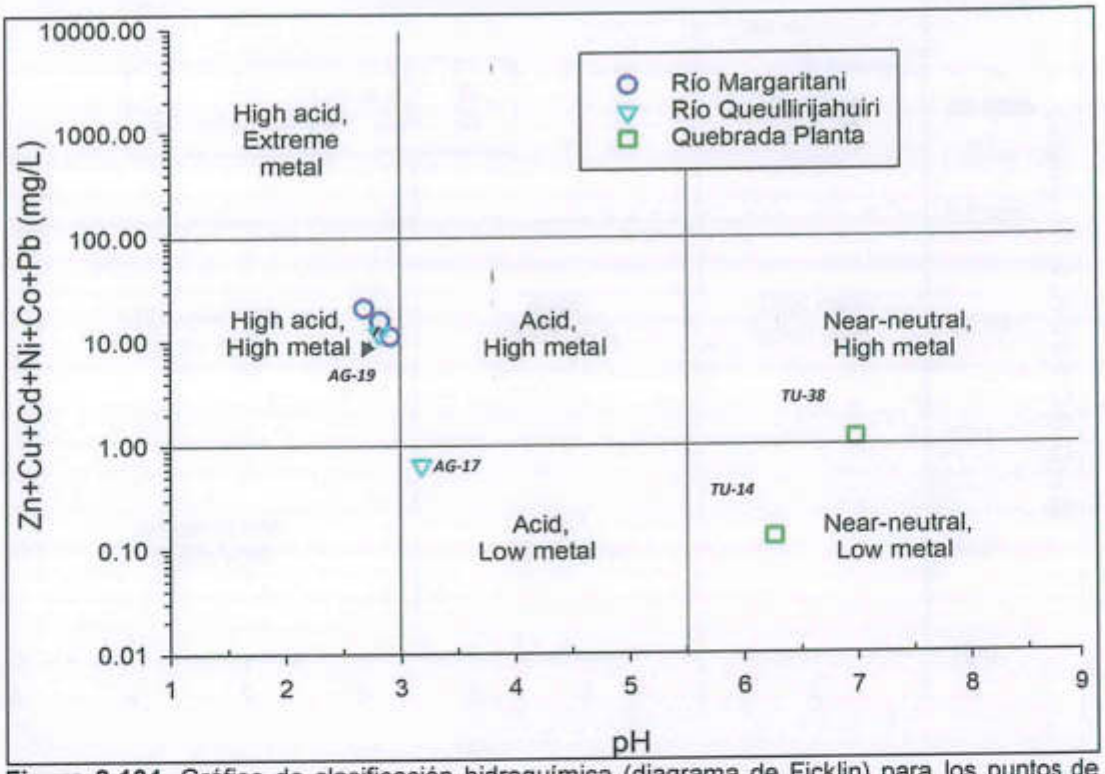


Figura 8-104. Gráfico de clasificación hidroquímica (diagrama de Ficklin) para los puntos de monitoreo ubicados en el río Margaritani y tributarios (sector III).

457. De acuerdo con la clasificación hidroquímica del diagrama de Ficklin, el agua superficial del río Margaritani, presenta "alta acidez" con "alta carga de metales", en base al pH registrado y el contenido de metales disueltos (zinc, cobre, cadmio, níquel, cobalto y plomo).

458. El río Queullirijahuiri, fue clasificado como "ácido" con "baja carga de metales", en el punto AG-17, ubicado aguas arriba de la confluencia del río Margaritani, en comparación con el punto AG-19, aguas abajo, donde su clasificación cambia, presentado "alta acidez" con "alta carga de metales".

459. Por último, la quebrada planta, tributario del río Margaritani, fue clasificada como "cerca a neutro" con "baja carga de metales", y "cerca a neutro" con "alta carga de metales" en los puntos TU-14 y TU-38, respectivamente, si bien éste último punto presenta elevadas concentraciones de metales de acuerdo al diagrama (la suma de los metales Zn, Cu, Cd, Ni, Co y Pb es de 1,189 mg/L), éstas son menores a lo encontrado en el río Margaritani (influenciado por los procesos que ocurren en los principales componentes de la UM Tucari) y en el río Queullirijahuiri (punto AG-19, luego de la confluencia con el río Margaritani).

8.3.5.4 Diagrama de Ficklin para los puntos de monitoreo de las filtraciones (efluentes) y agua residual industrial

460. En la Figura 8-105, se presenta la clasificación hidroquímica para los puntos de monitoreo correspondientes a las filtraciones identificadas y el agua residual industrial.

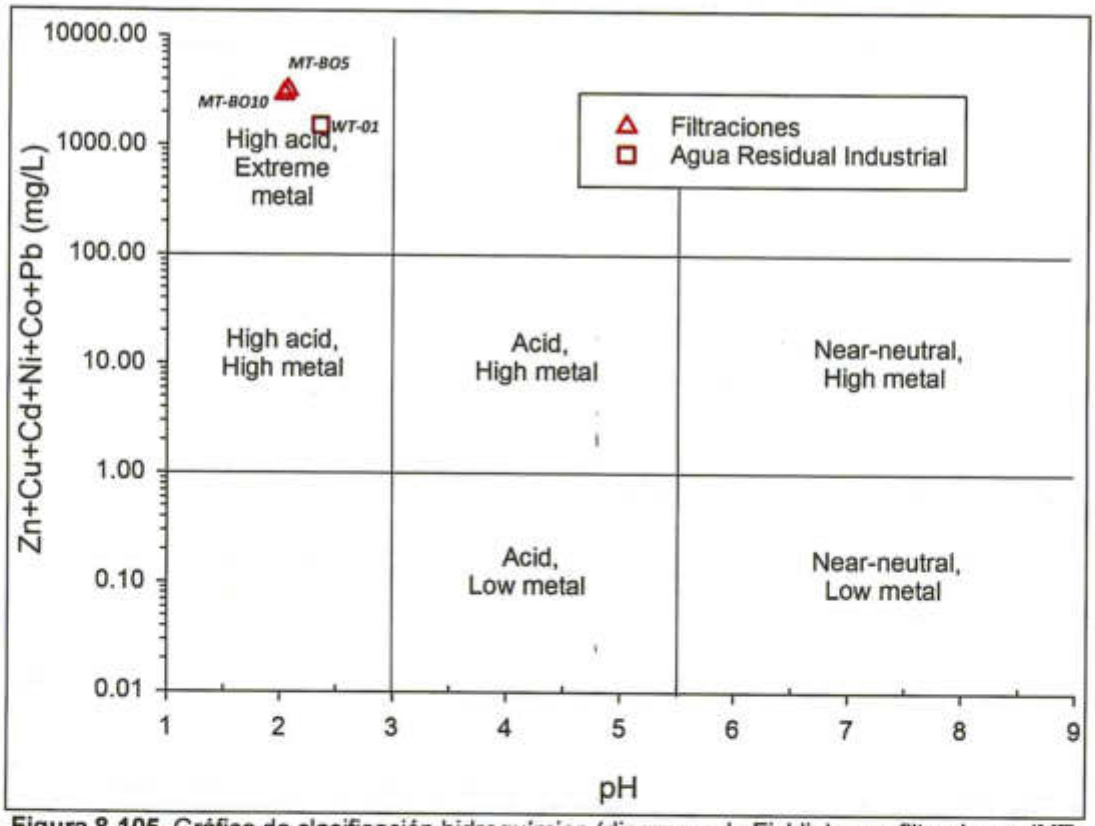


Figura 8-105. Gráfico de clasificación hidroquímica (diagrama de Ficklin) para filtraciones (MT-BO5 y MT-BO10) y el agua residual industrial (WT-01) de la poza de colección de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.

461. Según la clasificación del diagrama de Ficklin, las filtraciones identificadas en el depósito de desmonte Norte: puntos de monitoreo MT-BO5 y MT-BO10, son químicamente similares al agua residual industrial del punto WT-01, siendo los tres puntos clasificados con "alta acidez" y con "extrema carga de metales", en base al pH registrado y el contenido de metales disueltos (zinc, cobre, cadmio, níquel, cobalto y plomo). Esta clasificación nos sugiere que las filtraciones tienen un origen similar al agua residual industrial, siendo ésta última agua de contacto proveniente de los siguientes componentes mineros: tajo Tucari y depósito de desmonte Norte, que es captada para su posterior tratamiento en un sistema de tratamiento de aguas ácidas, wetland del punto de control PS-02.

9. DISCUSIONES

Sector I: quebrada Margaritani

462. En el sector I, se demuestra la alteración de la quebrada Margaritani y sus tributarios (quebradas sin nombre 1 y 2), además, afectación de la calidad del suelo en las áreas de potencial interés (API- 3A y API-3B), por el aporte de afloramientos de agua afectados por lixiviados, asociados al depósito de desmonte Norte, según los resultados de la descripción geológica y estructural del basamento del depósito de desmonte y zonas aledañas, la caracterización geoquímica del componente minero (pruebas SPLP, metales totales, ABA, Tessier y análisis mineralógico), además de los perfiles y el modelo de resistividad 3D de la tomografía geoeléctrica.

463. Las características geológicas de la quebrada Margaritani y el basamento del depósito de desmonte, consisten en lavas andesíticas y tobas con alteración argílica avanzada (sílice-alunita), zonas de brechas silicificadas con presencia de óxidos de manganeso y hierro, sulfatos y azufre nativo en fracturas, así como pirita diseminada, los cuales están asociados a condiciones de pH ácido, además presentan fallas y fracturas con direcciones NO-SE, que indican que la roca presenta condiciones favorables de permeabilidad para flujos de agua subterránea (ver Figura 9-1); no obstante, existen niveles de tobas alteradas y lahares poco permeables que controlan la ubicación de los manantiales y afloramientos en áreas aledañas al depósito de desmonte y la quebrada sin nombre 2.

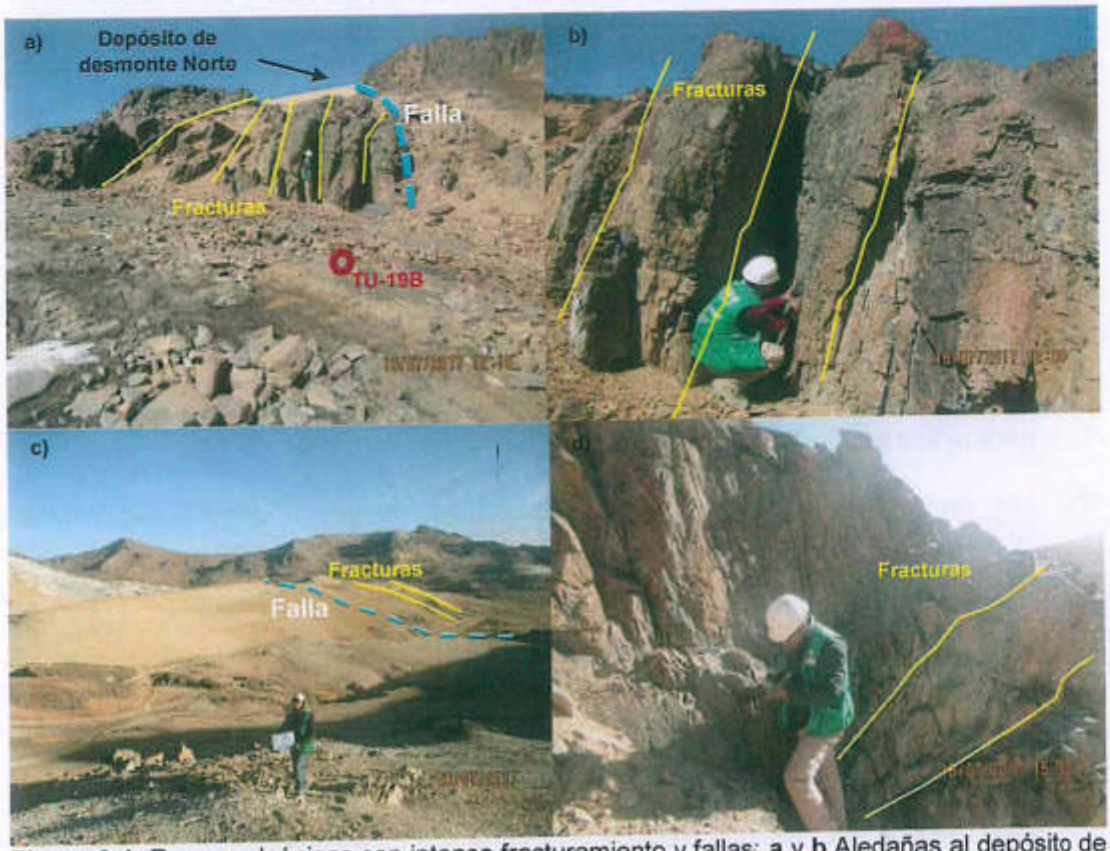


Figura 9-1. Rocas volcánicas con intenso fracturamiento y fallas: **a** y **b** Aledañas al depósito de desmonte Norte en dirección a la quebrada Margaritani (parte alta); **c** y **d** Aledañas al depósito de desmonte con dirección a la quebrada sin nombre 2.

464. De acuerdo con la caracterización geoquímica del material del depósito de desmonte Norte, predominan los siguientes elementos: hierro, aluminio, plomo, potasio, calcio, cobre, magnesio, fósforo, arsénico, sodio y zinc. Según el análisis mineralógico, el material de desmonte está compuesto mayormente de sílice y arcillas, y en menor proporción de micas y sulfuros de hierro (pirita), asimismo, según la información declarada por el administrado[30], el depósito de desmonte presenta fragmentos de rocas porosas silicificadas y alteraciones argílicas, óxidos de hierro (goethita y hematita), óxidos de cobre (tenorita), óxidos de titanio (rutilo y anatasa) y sulfuros (pirita y galena), también reportan cantidades significativas de arsénico, bario, cobalto, cromo, plomo, estroncio y zinc, resaltando que el cobalto y el zinc aumentan hacia la base del yacimiento[31].

465. Con los resultados de la prueba estática de balance ácido-base (ABA), el material del depósito de desmonte es generador de acidez, concordante con lo reportado por el administrado, el cual indica que hay presencia de altos niveles de azufre, y es generador de acidez[32], por lo que al contacto tanto con el agua, oxígeno y microorganismos, se produce drenaje ácido de mina.

466. La lixiviación de las muestras del depósito de desmonte Norte determinados en la prueba SPLP (prueba de lixiviación) muestran que los metales en mayor concentración son: hierro, aluminio, plomo, sodio, cobre, calcio, silicio, zinc, magnesio y potasio, y en menor concentración: estroncio, arsénico, plata, níquel, manganeso, cobalto, cromo, boro, litio y bario. De acuerdo con lo reportado por el administrado[31] los elementos como el aluminio, cadmio, cobre, hierro, magnesio, manganeso, potasio y zinc, se pueden lixiviar. Con la prueba de celdas húmedas[33] indicaron que metales como el aluminio, hierro, manganeso y zinc, presentaron una lixiviación significativa al inicio del ensayo, y a largo plazo el aluminio y cobre tienden a incrementarse, mientras que el hierro y zinc tienden a ser constantes[34].

467. En relación con la biodisponibilidad (extracción secuencial por la metodología Tessier), existen concentraciones de elementos como arsénico y azufre en la extracción 1 (fracción intercambiable), así como aluminio, cobre, cromo, hierro, níquel y zinc en la extracción 2 (fracción enlazada a carbonatos y solubles a pH ácidos), y en ambas extracciones los elementos: bario, estroncio, manganeso, potasio y plomo; en el depósito de desmonte Norte; la presencia de estos metales en las citadas extracciones, implica que estos pueden ser liberados fácilmente del material del depósito de desmonte hacia los flujos de agua (afloramientos y filtraciones), por cambios en la composición iónica del agua (procesos de adsorción y desorción) para la extracción 1, y por un descenso de pH (ácidos), para la extracción 2.[35]

468. Las pruebas realizadas: análisis mineralógico, contenido de metales totales, SPLP, Tessier y la descripción geológica, demuestran que existen las condiciones favorables para la lixiviación de los metales y su transporte, a partir del depósito

---

30 Resolución Directoral N° 188-2009-MEM-AAM. Plan de cierre de minas de la unidad minera Florencia (Tucari), aprobado el 02 de julio del 2009.

31 Vector Perú SAC, 2008. "Estudio Hidrológico e Hidrogeológico de la UM Tucari"

32 Vector Perú SAC, 2008. "Estudio Hidrológico e Hidrogeológico de la UM Tucari"

33 Vector Perú SAC, 2008. "Estudio Hidrológico e Hidrogeológico de la UM Tucari"

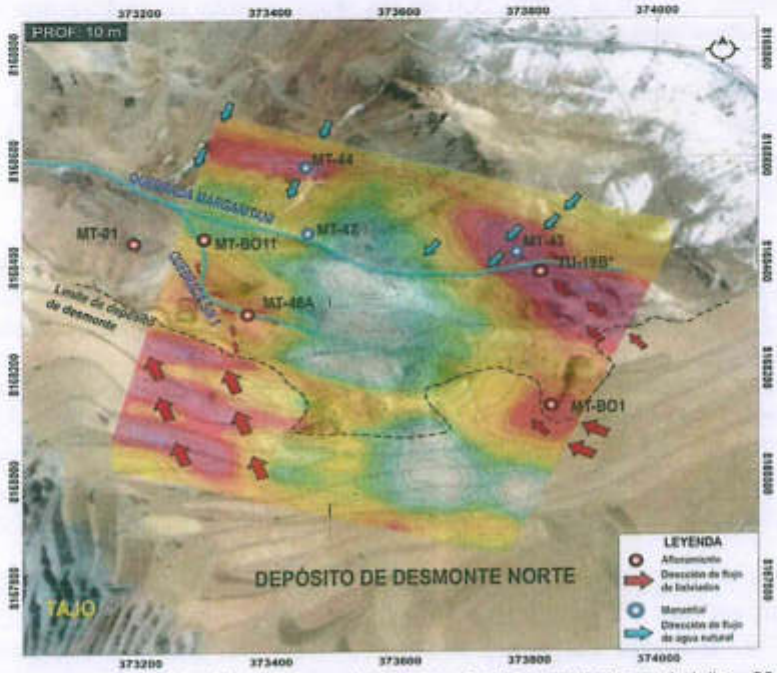
34 Vector Perú SAC, 2008. "Informe de ensayos cinéticos drenaje ácido de roca Mina Tucari, Aruntani S.A.C."

35 Tessier A., Campbell P. G. C. and Bisson M. (1979). Sequential extraction procedure for speciation of particulate trace metals. Analyt. Chem. 51,844-851.

de desmonte Norte, hacia los cuerpos de agua, a través de filtraciones y afloramientos que fueron demostrados con el estudio de tomografía geoeléctrica y la hidroquímica del agua.

469. La tomografía geoeléctrica de las líneas L-100, L0, L100, L200, L300, L400 y L500 que muestra una distribución de resistividades a diferentes profundidades, evidencia dos zonas con bajas resistividades de 6,1 a 13,2 Ohm.m (tonos violetas a rojizos) ubicadas en el depósito de desmonte Norte. La primera zona, en el lado oeste del depósito de desmonte, donde la baja resistividad se mantiene hasta los 30 metros de profundidad y corresponde a los lixiviados producidos en este componente, que alteran las características de los afloramientos MT-46A y MT-BO11. Estos lixiviados aportan hacia la quebrada sin nombre 1, donde también se observaron bajas resistividades (tonos rojizos) cuyos valores disminuyen hasta los 30 m de profundidad (incremento de lixiviados). La segunda zona, en el punto de monitoreo MT-BO1, ubicado al lado este del depósito de desmonte Norte, se observa bajas resistividades de 13.2 a 23.4 Ohm.m (tono rojo a naranja), asociado a la presencia de lixiviados que se distribuyen hasta los 30 m de profundidad. En este mismo punto se observa que a una profundidad mayor a 30 m la resistividad aumenta, debido a la presencia de brechas silicificadas.

470. En la margen izquierda de la quebrada Margaritani (punto TU-19B), se observa resistividades bajas de 6.1 a 13.2 Ohm.m (tonos violetas a rojizos), a 10 metros de profundidad, que se extiende en dirección NO-SE, y a medida que profundiza reduce su extensión y cambia de dirección E-O. En superficie, esta resistividad se interpreta como lixiviados provenientes del depósito de desmonte Norte, estos flujos se desplazan por las fracturas (buzamientos de 60° a 70° hacia el este) y fallas en las rocas volcánicas andesiticas, observadas en campo (ver Figura 9-2). En profundidad la disminución en los valores de resistividad se relaciona a zonas con enriquecimiento de pirita, adyacente a las zonas de brechas silicificadas.



* Punto de monitoreo identificado en la visita de reconocimiento realizada durante el mes de julio – 2017.

Figura 9-2. Distribución de las resistividades a 10 metros de profundidad en el área que comprende la quebrada Margaritani, quebrada sin nombre 1 y el depósito de desmonte Norte.

471. La tomografía geoeléctrica de las líneas L600, L700, L800 y L900, representado en el modelo de resistividad 3D (ver Figura 9-3), muestra cuatro zonas con resistividades bajas de 0 a 16 Ohm.m (tono azul a celeste), ubicados en el depósito de desmonte Norte y en la quebrada sin nombre 2. Las tres primeras zonas corresponden a la presencia de lixiviados provenientes del depósito de desmonte en los puntos de monitoreo de las filtraciones: MT-BO5 y MT-BO10; y afloramientos: MT-52, MT-53, MT-BO2 y MT-BO3, que aportan hacia la quebrada sin nombre 2 (zona 4). En el modelo 3D, estos valores bajos de resistividad tienen un espesor promedio de 60 metros y muestra dos flujos con resistividades menores a 4 Ohm.m con dirección E-O hacia la quebrada sin nombre 2 (dirección N-S).

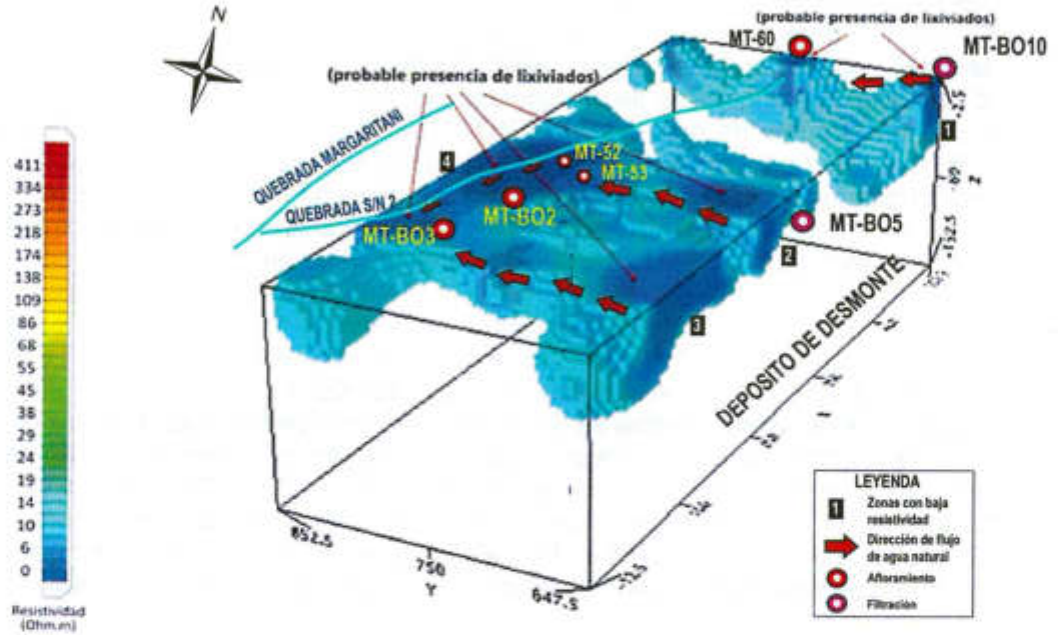


Figura 9-3. Modelo 3-D de la distribución de las resistividades en el área que comprende la quebrada Margaritani, quebrada sin nombre 2 y el depósito de desmonte Norte.

472. La presencia de lixiviados identificados mediante la tomografía geoeléctrica concuerdan con la presencia de parámetros comunes (sulfatos y metales) reportados en las muestras de agua de filtraciones y afloramientos, ubicados en el depósito de desmonte y al pie del mismo, respectivamente.

473. Los afloramientos, ubicados al pie del depósito de desmonte Norte, alteran la calidad del agua superficial de las quebradas sin nombre 1 y 2 (tributarios) y la quebrada Margaritani (cuerpo de agua principal), ya que las concentraciones de sulfatos y metales como aluminio, arsénico, cobalto, cobre, cromo, hierro, níquel y zinc, incumplieron lo establecido en el ECA para agua categoría 3 (a excepción del cromo), incrementan luego de la descarga de dichos afloramientos en los puntos TU-20, AG-21, TU-22, TU-26 (ubicados en la quebrada Margaritani, aguas abajo de las descargas) en comparación con los puntos TU-40, AG-20 y TU-25 (ubicados en la quebrada Margaritani, aguas arriba de las descargas).

474. Mediante el diagrama de Ficklin, se logró diferenciar a los afloramientos de los manantiales (ver Figura 8-102), los afloramientos fueron clasificados con "alta acidez" y "extrema carga de metales"; mientras que los manantiales fueron clasificados en su mayoría como "ácidos" y con "alta carga de metales, evidenciándose la diferencia con los mencionados afloramientos, a pesar de que

se encuentran en una misma formación geológica (lavas y tobas del Grupo Barroso)[36]

475. Las características ácidas tanto de los manantiales como de los afloramientos, están asociados a minerales y rocas sulfurosas que a partir de su meteorización y oxidación (contacto con agua y oxígeno) generan aguas ácidas[37]. En cuanto a las elevadas concentraciones de metales en los afloramientos, están asociadas al proceso de lixiviación (generación de drenaje ácido de mina) en el depósito de desmonte Norte.

476. De manera complementaria a los estudios realizados, en las Figuras 9-4 y 9-5, zona I, se muestra las comparaciones entre los resultados de monitoreo del administrado, reportados entre los años 2013 al 2017, con lo realizado por el OEFA. Para el agua superficial del punto M-2 (del administrado) y AG-20 (OEFA), ubicado en la parte alta quebrada Margaritani. Se observa el incremento progresivo en el tiempo de la concentración de metales (aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo, cobalto, hierro, magnesio, manganeso, níquel y zinc), que concuerda con la presencia de un afloramiento[38] (TU-19B) aguas arriba de este punto, en el que se registró bajos valores pH (2,51), elevada conductividad eléctrica (7210 µS/cm) y elevadas concentraciones de metales[39].

477. En la zona II, se realizó las comparaciones de los resultados de monitoreo del administrado, reportados entre los años 2002 al 2017, con lo realizado por el OEFA. Para el agua superficial de los puntos M-1 y E-7 (del administrado) y TU-22 (OEFA), todos ubicados, aguas abajo del aporte de la quebrada sin nombre 1, en la quebrada Margaritani (Figuras 9-6 y 9-7). Se observa un incremento progresivo en el tiempo de la concentración de metales (aluminio, cadmio, cobre, cromo. cobalto, hierro, magnesio, manganeso, níquel y zinc), que concuerda con la presencia de los afloramientos MT-BO11 y MT-46A, ubicados aguas arriba de esos puntos, donde se reportaron altas concentraciones de metales.

478. En las Figuras 9-8 y 9-9, zona III, se presentan las comparaciones de los resultados de monitoreo del administrado, reportados entre los años 2002 al 2017, con lo realizado por el OEFA. Para el agua superficial de los puntos M-4, MA-6, E-3 y MA-8 (del administrado) y TU-27 (OEFA), ubicados aguas abajo del aporte de la quebrada sin nombre 2. Se observa un incremento progresivo en el tiempo de la concentración de metales (aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo, cobalto, hierro, magnesio, manganeso, níquel y zinc). Este incremento coincide la presencia de los afloramientos MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53, MT-53A, MT-B02, MT-BO3, ubicados aguas arriba de los puntos mencionados, donde se reportaron altas concentraciones de metales.

---

36 Información técnica proporcionada por el administrado. Hoja de tramite N° 068420. Remite información según supervisión expediente 277-2017-DS-MIN.

37 Lottermoser, 2010. Mine Wastes. Characterization, Treatment and Environmental Impacts. Springer. 3rd. Edition Pág. 8.

38 Informe N° 082-2017-OEFA/DE-SDLB-CEAME, Informe de "Visita de reconocimiento, mapeo geológico y prospección geofísica en el área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia, realizada del 03 al 23 de julio de 2017."

39 Concentración de metales en mg/L: Al: 844,1; As: 3,41869; Cd: 0,89881; Co: 5,96806; Cu: 88,6913; Cr: 0,37807; Fe: 1214,67; Mn: 29,3693; Ni: 5,17638 y Zn: 48,613. Punto de monitoreo 1318AMarg2: con coordenadas E: 373823 y N: 8168366 con las mismas coordenadas del punto TU-19B (OEFA). Informe N° 014-2017-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VCA. Evaluación de resultados de monitoreo de calidad de agua y sedimentos dentro de la Minera Aruntani, U.O Tucari, monitoreo realizado en julio de 2017.

479. En las tres zonas, antes mencionadas, se evidencia que los afloramientos y las quebradas sin nombre 1 y 2 son el medio de transporte de los metales, desde el depósito de desmonte Norte (componente donde se produce el proceso de lixiviación) hacia la quebrada Margaritani.

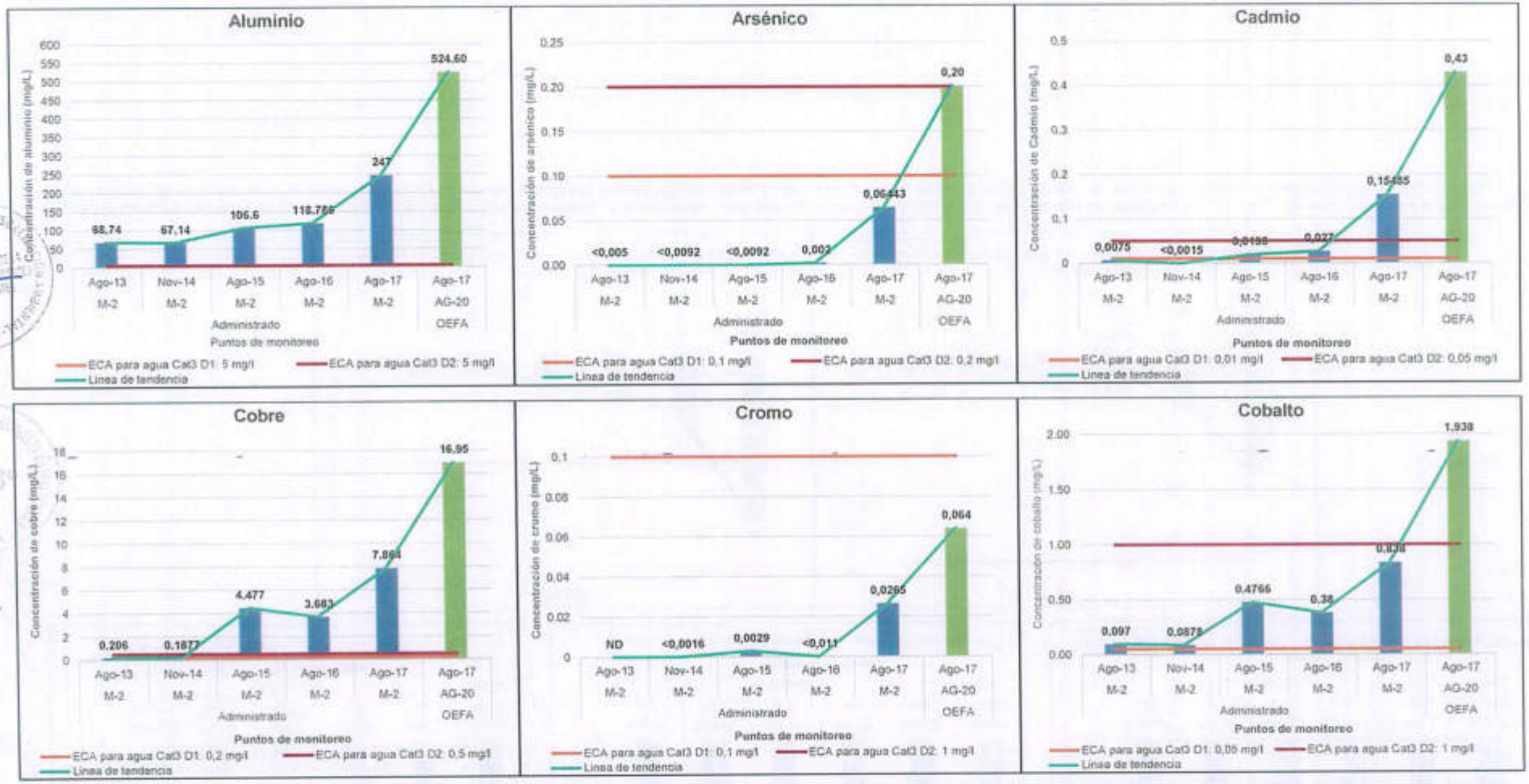


Figura 9-4. Comparación de la concentración de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo y cobalto en el agua superficial del punto M-2 (administrado) con el punto AG-20 (OEFA), durante los años 2013 al 2017. Los datos fueron obtenidos de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado.

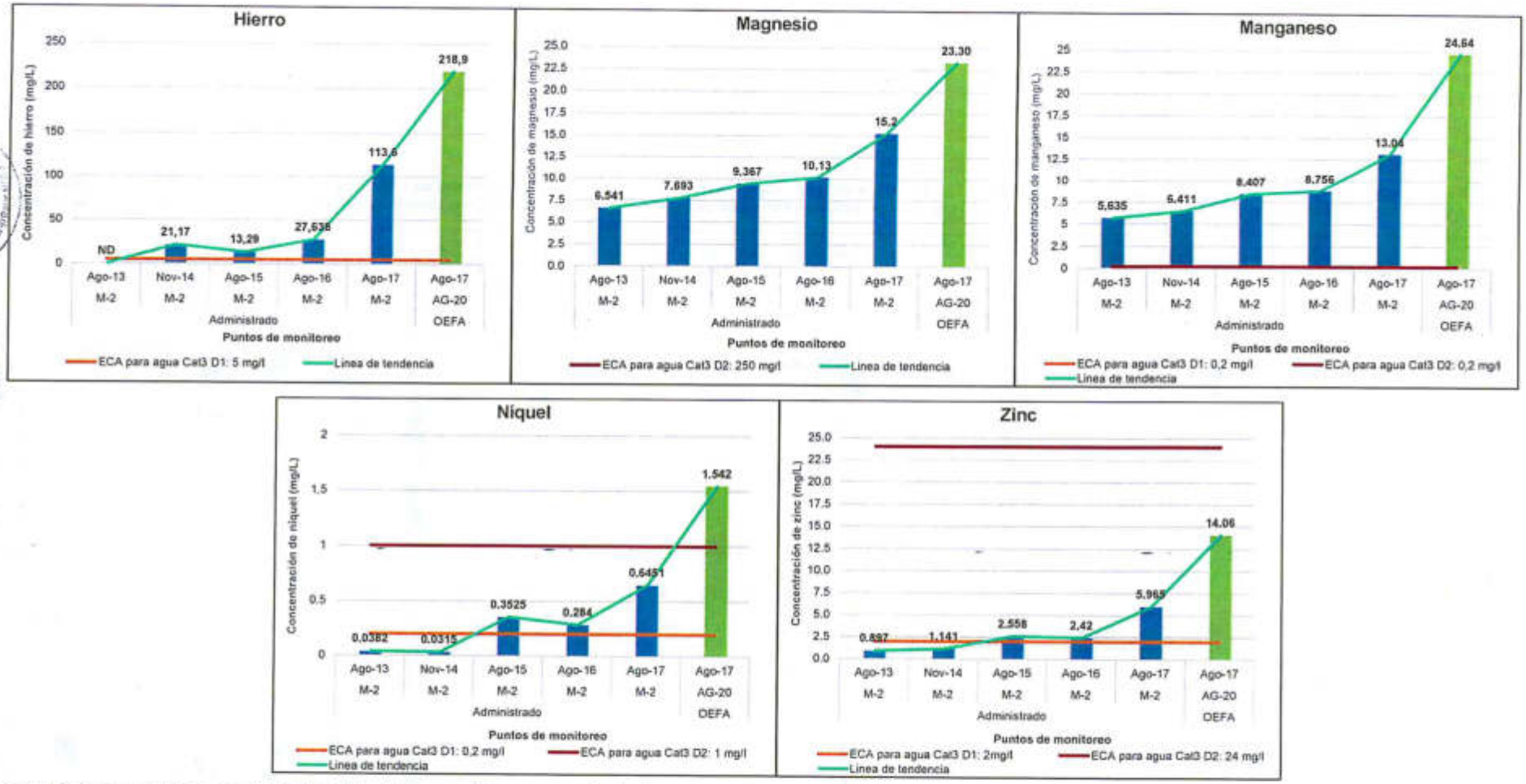


Figura 9-5. Comparación de la concentración de metales: hierro, magnesio, manganeso, níquel, plomo y zinc en el agua superficial del punto M-2 (administrado) con el punto AG-20 (OEFA), durante los años 2013 al 2017. Los datos fueron obtenidos de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado.

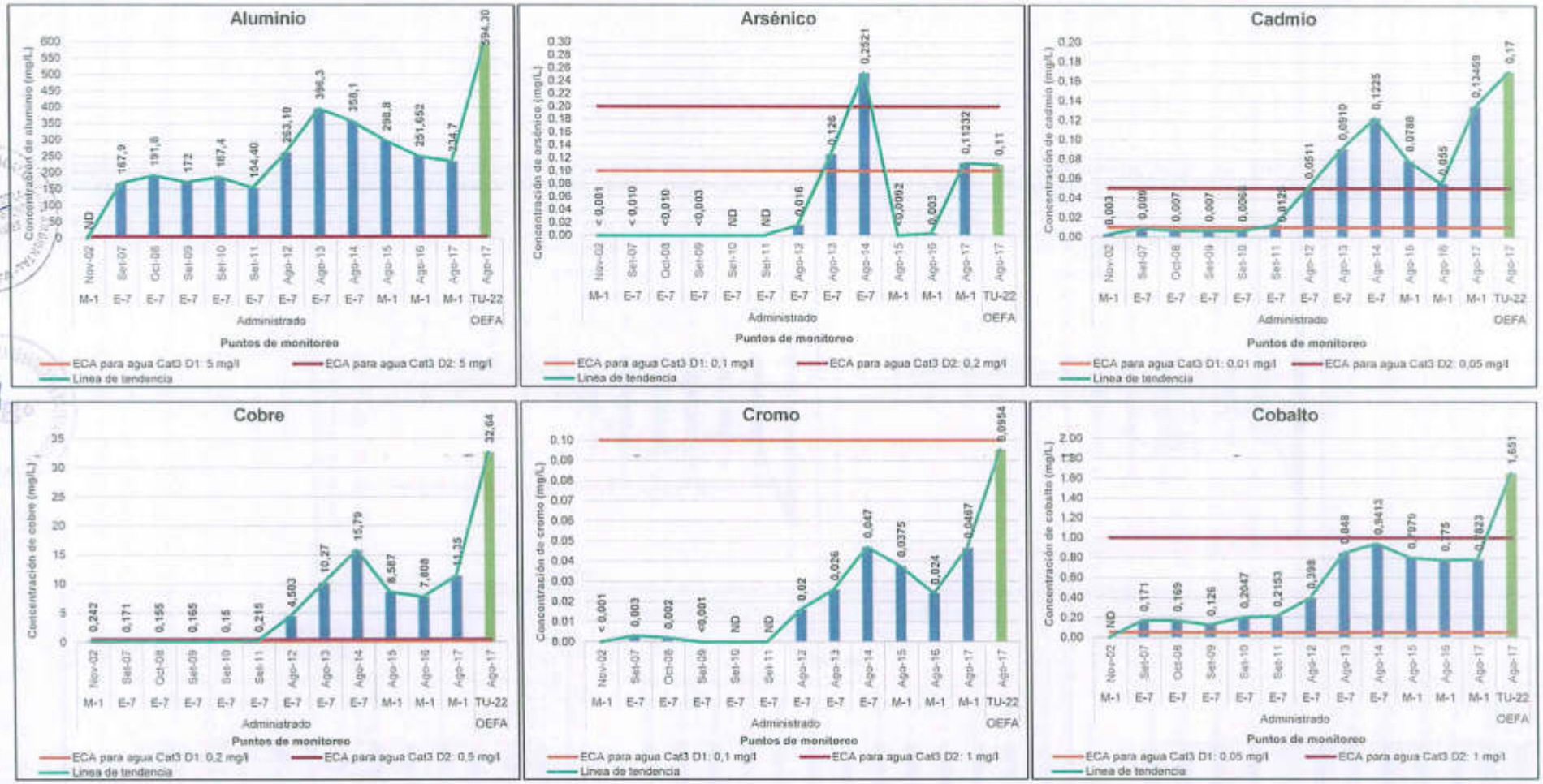


Figura 9-6. Comparación de la concentración de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo y cobalto en el agua superficial de los puntos M-1 y E-7 (administrado) con el punto TU-22 (OEFA), durante los años 2002 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado.

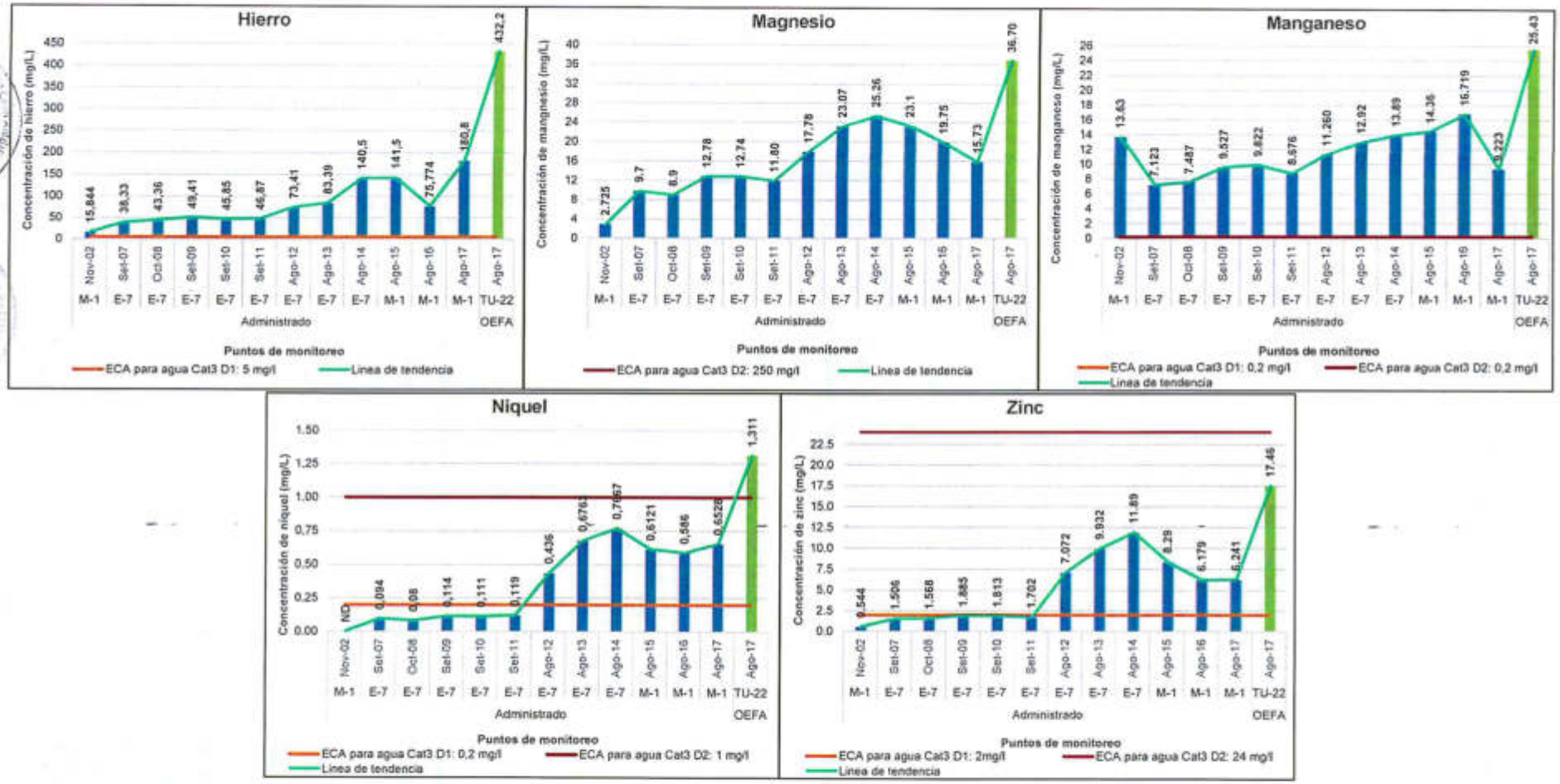


Figura 9-7. Comparación de la concentración de los metales: hierro, magnesio, manganeso, níquel, plomo y zinc, en el agua superficial de los puntos M-1 y E-7 (administrado) con el punto TU-22 (OEFA), durante los años 2002 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado.

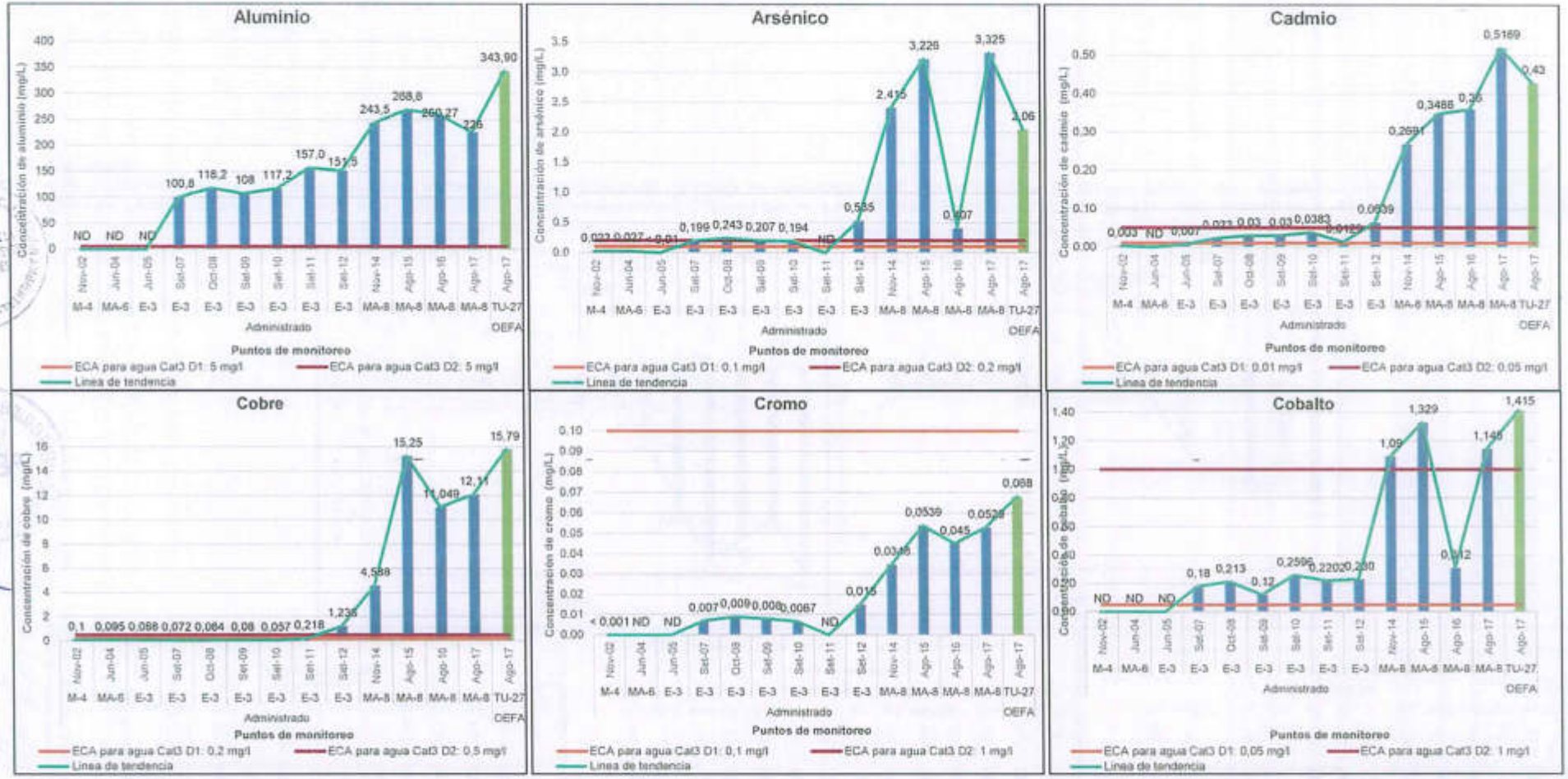


Figura 9-8. Comparación de la concentración de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo y cobalto en el agua superficial de los puntos M-4, E-3 y MA-8 (administrado) con el punto TU-27 (OEFA), durante los años 2002 al 2017. Los datos fueron obtenidos de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules), y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado.

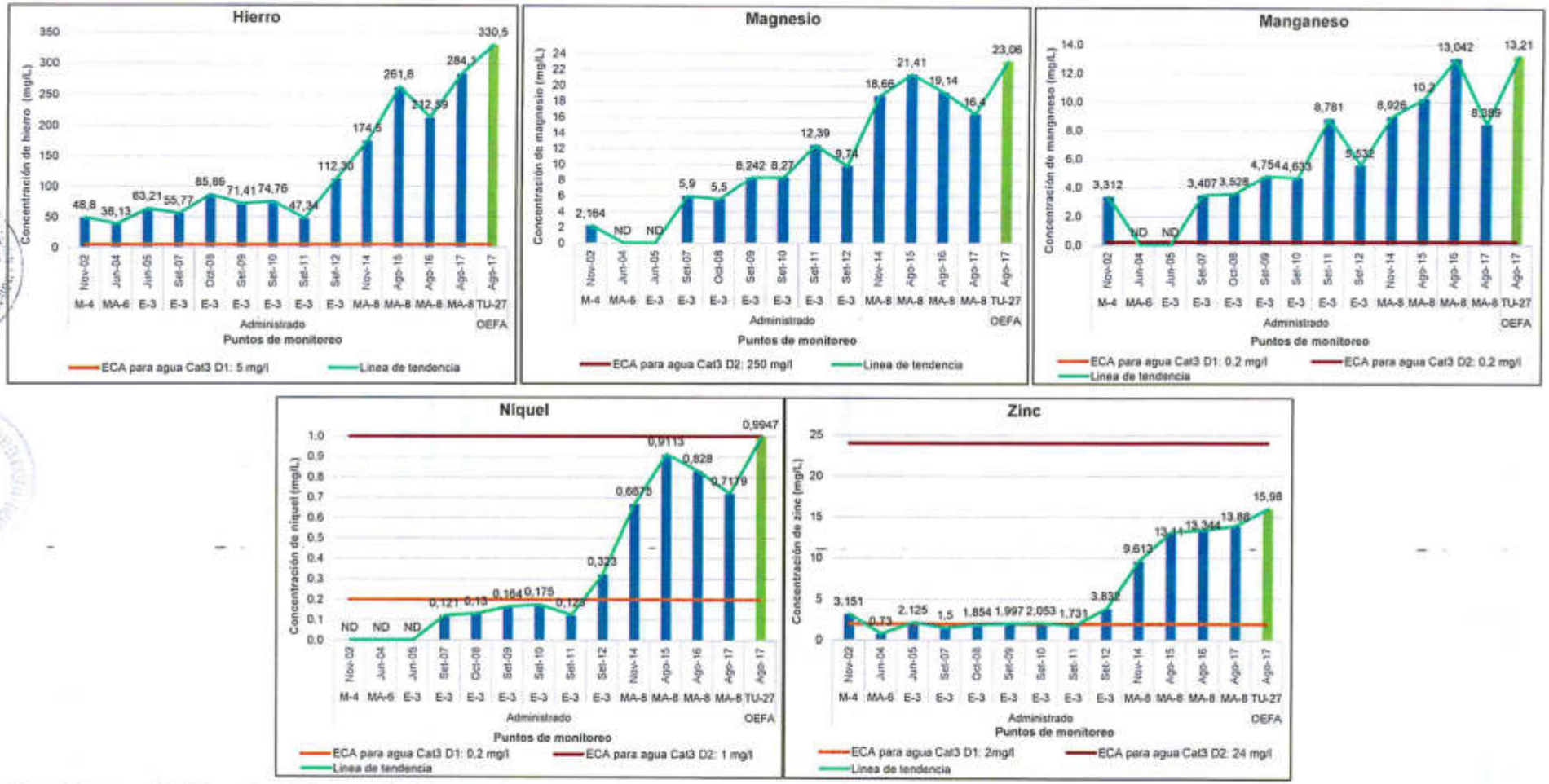


Figura 9-9. Comparación de la concentración de los metales: hierro, magnesio, manganeso, níquel, plomo y zinc, en el agua superficial de los puntos M-4, E-3 y MA-8 (administrado) con el punto TU-27 (OEFA), durante los años 2002 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación; ND: No Determinado.

480. En el proceso de identificación de sitios impactados, las áreas de potencial interés API-3A y API-3B, ubicadas en la zona baja del depósito de desmonte Norte, presentaron en la mayoria de puntos evaluados valores de pH ultra ácidos (pH<3,5). Respecto a los metales totales, las concentraciones de arsénico en todos los puntos de muestreo de 0 a 0,30 metros de profundidad, excedieron el ECA para suelo de uso industrial, a excepción de los puntos TU-SU-43-030, TU-SU-39-030 y TU-SU-40-030 (ver Figuras 8-64 y 8-65). A profundidad de 0,30 a 0,60 m las concentraciones de arsénico se encuentran dentro de lo establecido en el ECA para suelo de uso industrial, a excepción de los puntos TU-SU-37-060 y TU-SU-41-060 del API-3B. Además, la concentración de cadmio en el punto TU-SU-38-030 excedió el ECA para suelo de uso industrial (ver Figura 8-66).

481. Se observa que el principal mecanismo de transporte de los elementos encontrados en las API es el medio acuoso, que por medio de la infiltración y escorrentías producto de la precipitación pluvial en la zona, cabecera de cuenca (promedio anual es de 536,6 mm[40]), permite el arrastre de metales (lixiviados), desde del depósito de desmonte hacia áreas de menor pendiente donde se ubican las API-3A y API-3B (ver modelo conceptual, Figura 9-10).

[40] BRADLEY-MDH, 2014. "Estudio de Hidrogeología de la UM Tucari".

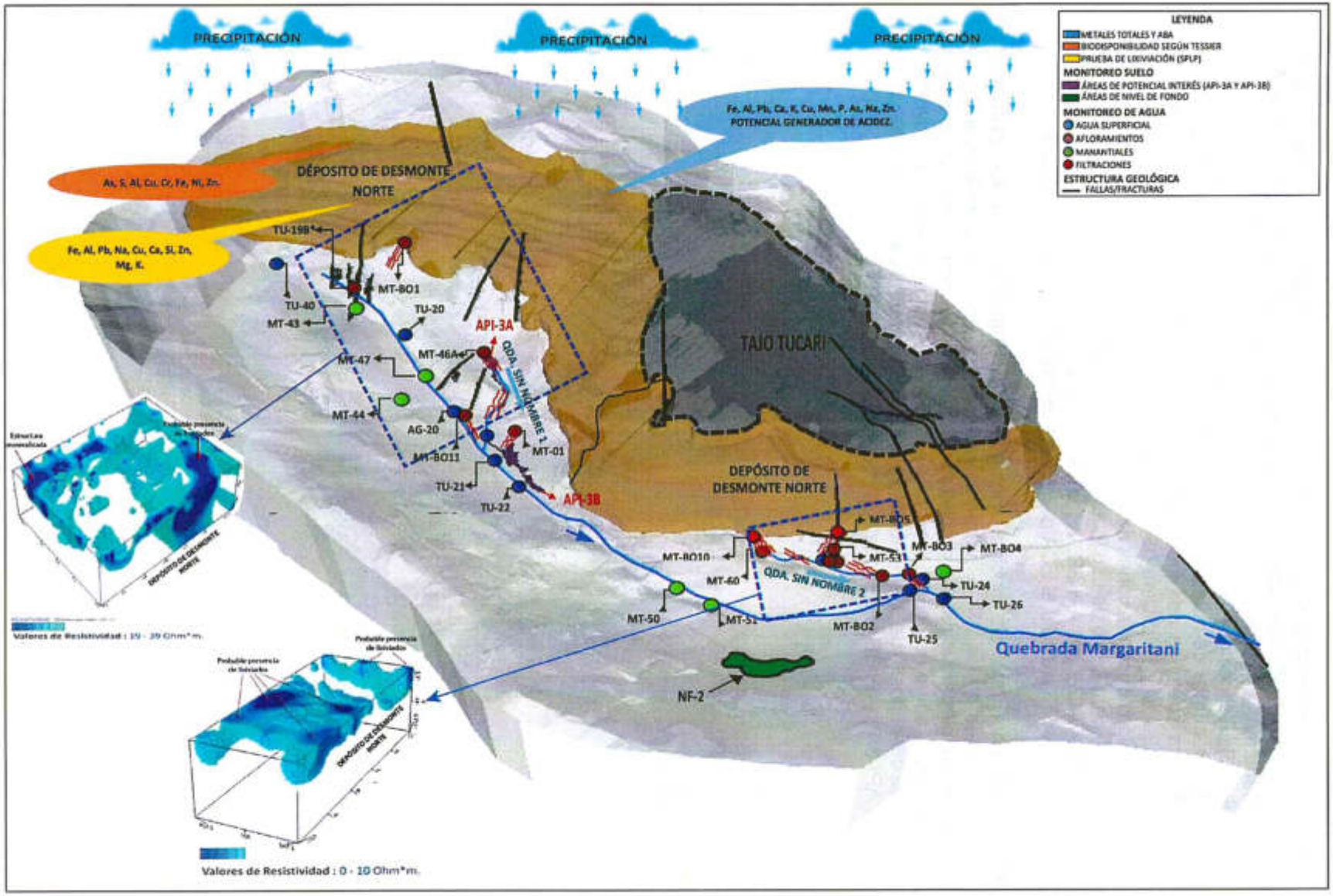


Figura 9-10. Modelo conceptual del sector I: Margaritani, donde se observa la interacción del depósito de desmonte Norte con los componentes ambientales agua y suelo.

482. Uno de las criterios considerados para la ubicación del API-3B fue la presencia de derrames sobre el suelo observados durante la visita de reconocimiento (julio) los cuales se ubican en las zonas bajas de la planta de tratamiento de aguas ácidas (punto de control PS-01) y el canal de coronación lado norte. Las concentraciones de arsénico en los puntos TU-SU-37-060 y TU-SU-41-060 excedieron el ECA para suelo de uso industrial hasta una profundidad de 0,30 a 0,60 m; y solo en el punto TU-SU-38-030 a una profundidad de 0,30 m, la concentración de cadmio excedió la norma referida, dichos puntos se encuentran ubicados en el lugar de los derrames (ver Figura 9-11).



Figura 9-11. Ubicación de las áreas de potencial interés asociados al depósito de desmonte Norte, **a)** Áreas de potencial interés API-3A y API-3B, aledañas al depósito de desmonte, **b)** Detalle de los surcos y huellas sobre el terreno desde el canal de coronación del depósito de desmonte hacia el API-3B, **c)** Vista del API-3A, y **d)** Vista del API-3B.

Sector II: Apostoloni

483. En el sector II, se evidencia la alteración de la quebrada Apostoloni y de la calidad del suelo en las áreas de potencial interés API-1, API-2, API-4 y API-5, por el aporte de afloramientos de agua afectados por lixiviados, asociados al depósito de desmonte Norte y al presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte). Esto se demuestra con los resultados de la descripción geológica y estructural, la caracterización geoquímica de los componentes mineros (pruebas SPLP, metales totales, ABA, Tessier y análisis mineralógico), además de los perfiles y el modelo de resistividad-3D de la tomografía geoeléctrica.

484. Las características geológicas en la margen derecha de la quebrada Apostoloni, donde se ubica la cantera Paco Paco, consisten en rocas volcano-sedimentarias

(areniscas, conglomerados y tobas retrabajadas) del Grupo Maure. Este mismo grupo se extiende en el nivel inferior donde se emplazan la planta de tratamiento de aguas ácidas (punto de control PS-02) y el basamento del área del presunto material de desmonte; mientras que a un nivel superior se presentan tobas de cristales con depósitos de lahar y lavas andesíticas/basálticas intercaladas con tobas de líticos y cenizas. Este sector presenta escaza mineralización de sulfuros, las lavas andesíticas están levemente alteradas, pero presentan intenso fracturamiento. Las estructuras interpretadas consisten en fallas y lineamientos de dirección NO-SE.

485. Los niveles de tobas ubicados en la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02 son poco permeables (alteración argílica), lo cual facilita la concentración de lixiviados en el depósito de desmonte y en el presunto material de desmonte que migran superficialmente hacia la quebrada Apostoloni y la cantera Paco Paco. En la parte baja de la quebrada, cerca de la cantera mencionada, afloran niveles de arcillas (capa impermeable) con cobertura de material residual-alterado, por donde se desplazan los afloramientos de agua con presencia de lixiviados (ver Figura 9-12).



Figura 9-12. Características geológicas en el sector de la cantera Paco Paco y afloramientos de agua con presencia de lixiviados observados durante la visita de reconocimiento (julio-2017), **a)** Capa impermeable (arcillas), **b)** Afloramiento de agua con presencia de lixiviados, **c)** y **d)** Flujo de agua con presencia de lixiviados hacia la quebrada Apostoloni.

486. Durante la visita de reconocimiento del mes de julio se identificó un afloramiento (TU-29), ubicado en la cantera Paco Paco en el que se registró un pH de 2,24 y una conductividad eléctrica de 21 600 µS/cm, que incumplieron con los ECA para agua categoría 3 (2008 y 2017), el cual recorre por un surco antiguo que presenta

una capa impermeable de arcillas en profundidad, hacia la quebrada Apostoloni donde se registró una disminución en el pH y un aumento en conductividad eléctrica en el punto aguas abajo (pH: 3,03; CE: 2910 µS/cm) en comparación con aguas arriba (pH: 3,12; 2420 µS/cm). Durante el monitoreo del mes agosto la zona, donde se observó el afloramiento mencionado, se encontró seco.

487. De acuerdo con la caracterización geoquímica del presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), predominan los siguientes elementos: hierro, aluminio, plomo, potasio, magnesio, calcio, cobre, zinc, fósforo, arsénico y sodio; Según el análisis mineralógico, dicho material está compuesto mayormente de sílice y arcillas, y en menor proporción de micas, óxidos de titanio y sulfuros de hierro (pirita).

488. Para determinar si existe o no diferencias entre las muestras tomadas, del depósito de desmonte Norte (nueve muestras: CMBN-01, CMBN-02, CMBN-03, CMBN-04, CMBN-05, CMBN-06, CMBN-07, CMBN-08 y CMBN-09) y las muestras del presunto material de desmonte (tres muestras: CMB10-01, CMB10-02 y CMB10-03), se utilizó la prueba estadística de Wilcoxon-Mann-Whitney[41], la que nos indica que la concentración de metales presentes en ambos materiales son semejantes con 95 % de confianza, por tanto, se confirma que la composición de los materiales comparados es la misma (ver Anexo D.2).

489. En el tajo Tucari, de acuerdo con la caracterización geoquímica predominan los siguientes elementos: hierro, bario, calcio, aluminio, potasio, plomo, cobre y arsénico. Según el análisis mineralógico, está compuesto mayormente por cuarzo y arcillas, y en menor proporción de óxidos de titanio. Asimismo, según la información declarada por el administrado, el tajo presenta fragmentos de rocas fuertemente silicificadas y porosas, arcillas, micas, hidróxidos y óxidos de hierro (goethita y hematita), óxidos de cobre (tenorita), óxidos de titanio (rutilo y anatasa) y sulfuros (pirita y galena), además, reportan que los elementos con mayor presencia son el aluminio, azufre, hierro, potasio, magnesio, sodio, titanio, fósforo, bario, calcio y estroncio[42].

490. Con los resultados de la prueba estática de balance ácido-base (ABA), el material de desmonte y del tajo Tucari son generadores de acidez. Con relación al tajo Tucari, el administrado reportó presencia de altos niveles de azufre y que es generador de acidez[43], por lo que el material al estar en contacto con el agua, oxígeno y microorganismos produce drenaje ácido de mina.

491. La lixiviación de las muestras tomadas en el material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) obtenidos en la prueba SPLP (prueba de lixiviación) muestran que los metales en mayor concentración son: hierro, aluminio, cobre, sodio, zinc, silicio, plomo, calcio, cobalto, níquel y estroncio. En el tajo Tucari se presentan en mayor concentración sodio, calcio, potasio, silicio, aluminio, hierro, bario, fósforo, magnesio, estroncio, zinc, boro y plata.

492. En relación con la biodisponibilidad (metodología de Tessier) de elementos contenidos en el material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), existen concentraciones de bismuto en la extracción 1 (fracción intercambiable),

---

41 Prueba estadística que permite comprobar si existe diferencias entre las medianas de dos muestras de poblaciones independientes (Deep, 2006).

42 Resolución Directoral N° 188-2009-MEM-AAM. Plan de cierre de minas de la unidad minera Florencia (Tucari).

43 BRADLEY, 2014. "Estudio Hidrogeológico de la unidad minera Tucari".

cobre, cromo, cobalto, hierro, níquel, plomo y vanadio en la extracción 2 (fracción enlazada a carbonatos y solubles a pH ácidos), y en ambas extracciones los elementos: aluminio, azufre, bario, calcio, estroncio, magnesio, manganeso y potasio. En el tajo Tucari se presentan azufre, magnesio y potasio en la extracción 1 (fracción intercambiable); aluminio, bario, bismuto, cobre, cromo, cobalto, manganeso, níquel y plomo en la extracción 2; y en ambas extracciones arsénico, calcio, estroncio y hierro.

493. De acuerdo con los resultados de las pruebas realizadas (análisis mineralógico, contenido de metales totales, SPLP, ABA, Tessier y la descripción geológica) demuestran que existen las condiciones favorables para la lixiviación de los metales y su transporte hacia la quebrada Apostoloni, a partir del depósito de desmonte, material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) y del tajo Tucari.

494. La tomografía geoeléctrica de las líneas L1000, L1100, L1200, L1300, L1400, L1500 y L1600, que abarcan el material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02 y la cantera Paco Paco, muestran una distribución de resistividades a diferentes profundidades (ver Figura 9-13a). Existen zonas con resistividades bajas de 7,6 a 23,4 Ohm.m (tonos violetas a rojizos), que corresponden a la presencia de lixiviados provenientes del presunto material de desmonte, con dirección E-O, hacia la cantera Pacopaco y la quebrada Apostoloni.

495. En el modelo 3D de la Figura 9-13b, muestra las resistividades menores a 20 Ohm.m (tonos rojizos), distribución y dirección de flujos de los lixiviados hacia la cantera Paco Paco y la quebrada Apostoloni. Además, los afloramientos MT-59, MT-BO12, MT-BO9, MT-BO9A, MT-55, MT-57, TU-29A[44] y TU-29B[42] identificados presentan altos valores de conductividad (4130 a 24 600 µS/cm) relacionados a la presencia de lixiviados.

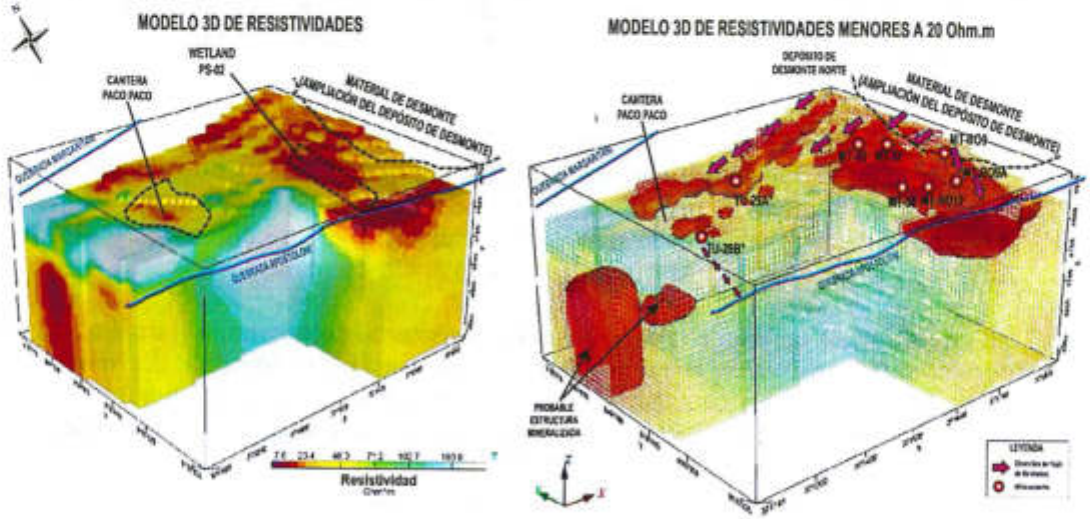


Figura 9-13. Modelo 3D de la distribución de las resistividades en el área que comprende el depósito de desmonte, el material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02 y la cantera Paco Paco (**a**). Modelo 3D de la distribución de la resistividad a 20 Ohm.m y la ubicación de afloramientos (**b**).

[44] Puntos de monitoreo identificados en la visita de reconocimiento realizada durante el mes de julio – 2017. Informe N° 082-2017-OEFA/DE-SDLB-CEAME.

496. El aporte de los afloramientos MT-59 y MT-BO12, ubicados al pie del material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) que tributan a la quebrada Apostoloni, alteran la calidad del agua de dicha quebrada, demostrándose con el incremento de las concentraciones de sulfatos y de los metales aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel y zinc en el punto TU-04 (aguas abajo del aporte de los afloramientos) en comparación con el punto TU-34 (aguas arriba). Cabe señalar, que las concentraciones de los sulfatos y metales en ambos puntos de monitoreo incumplen con el ECA para agua (2008 y 2017) categoría 3, a excepción del arsénico que se incrementa luego de recibir el aporte de los afloramientos hasta incumplir con el estándar.

497. Con el diagrama de Ficklin se logró diferenciar, mediante características hidroquímicas, a los afloramientos de los manantiales (ver Figura 8-103). Los afloramientos fueron clasificados como "altamente ácidos" y con "extrema carga de metales"; mientras que los manantiales fueron clasificados en su mayoría como "ácidos" y con "alta carga de metales", evidenciándose la diferencia, a pesar de que se encuentran en una misma formación geológica (lavas y tobas del Grupo Barroso). Las características ácidas, están asociadas a minerales y rocas sulfurosas que a partir de su meteorización y oxidación (contacto con agua y oxígeno) generan aguas ácidas[45], mientras que las elevadas concentraciones de metales, en los afloramientos, están asociadas al proceso de lixiviación del depósito de desmonte Norte y en el material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte).

498. De manera complementaria a los estudios, se realizó comparaciones entre los resultados de monitoreo del administrado, reportados entre los años 2002 al 2017, con lo realizado por el OEFA. Para el agua superficial de los puntos M-3, E-2 y P-7 (del administrado) y TU-11 (OEFA), ubicados en la parte baja de la quebrada Apostoloni. En las Figuras 9-14 y 9-15 se observa el incremento progresivo en el tiempo de la concentración de metales (aluminio, arsénico, cadmio, cromo, cobalto, hierro, manganeso, magnesio, níquel y zinc), debido a la presencia de afloramientos (TU-29[46], MT-59 y MT-BO12) aguas arriba de estos puntos, donde se reportaron altas concentraciones de metales. Cabe precisar, que las mayores concentraciones de los metales mencionados se presentaron en el año 2016.

45 Lottermoser, 2010. Mine Wastes. Characterization, Treatment and Environmental Impacts. Springer. 3rd. Edition Pág. 8.

46 En este punto solo se evaluaron parámetros de campo, pH (2,24) y elevada conductividad eléctrica (21 600 µS/cm) corresponde al Informe N° 082-2017-OEFA/DE-SDLB-CEAME.

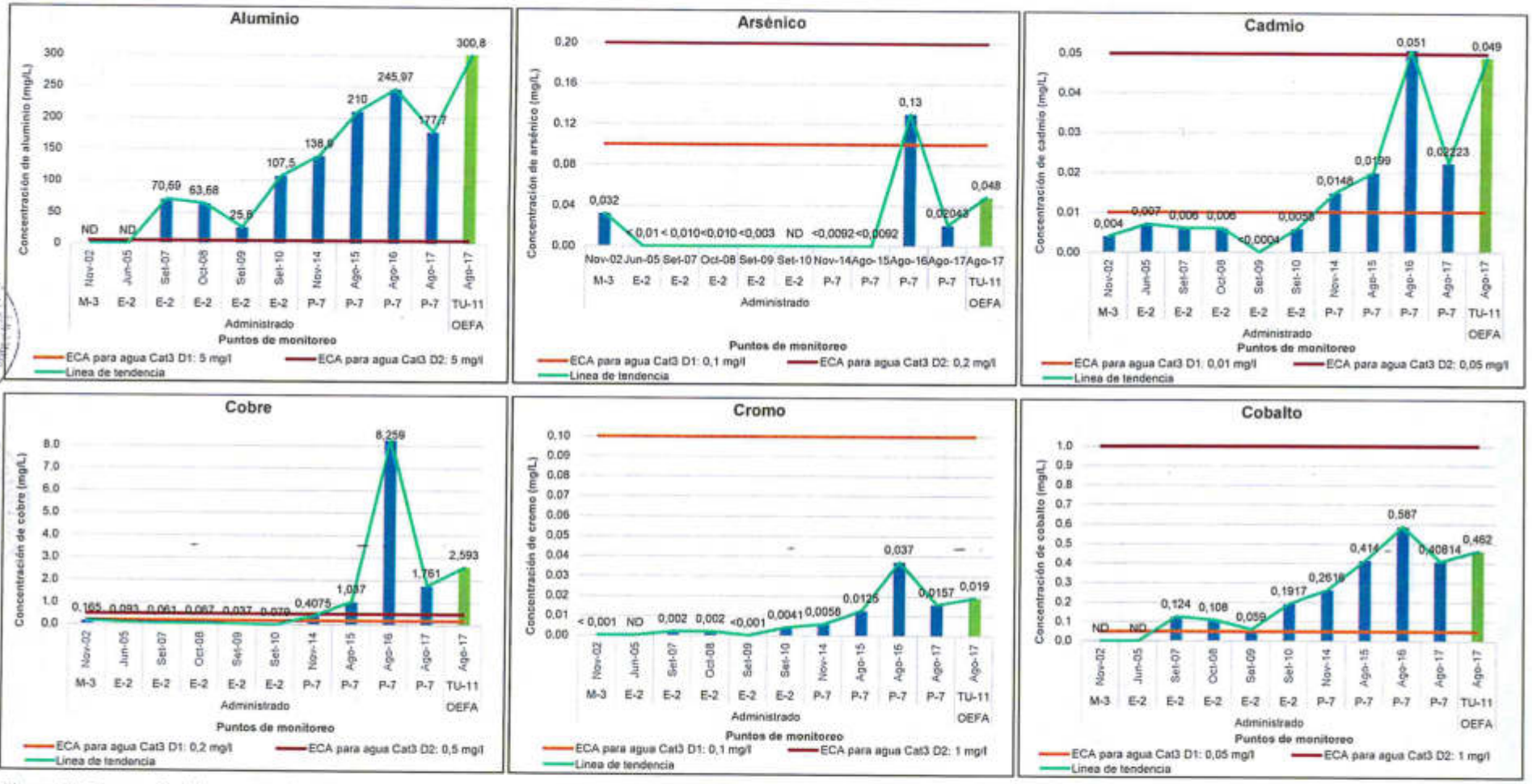


Figura 9-14. Comparación de la concentración de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo y cobalto en el agua superficial de los puntos M-3, E-2 y P-7 (administrado) con el punto TU-11 (OEFA), durante los años 2002 al 2017. Los datos fueron obtenidos de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado.



Figura 9-15. Comparación de la concentración de los metales: hierro, magnesio, manganeso, níquel, plomo y zinc, en el agua superficial de los puntos M-3, E-2 y P-7 (administrado) con el punto TU-11 (OEFA), durante los años 2002 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado.

499. En el proceso de identificación de sitios impactados, las áreas de potencial interés API-1, API-2, API-4 y API-5, ubicadas en la zona baja del depósito de desmonte Norte y el material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), presentaron en la mayoria de puntos evaluados valores de pH ultra ácidos (pH<3,5).

500. Respecto a los metales totales en el API-1 y API-2, las concentraciones de arsénico en todos los puntos de muestreo de 0 a 0,90 metros de profundidad, excedieron el ECA para suelo de uso industrial, a excepcion del punto TU-SU-11-030, en el API-2 que cumple con la referida norma a una profundidad de 0,30 m. En el API-4, solo los puntos TU-SU-32-030 y TU-SU-19-060 presentaron concentraciones de arsénico que incumplen el ECA para suelo de uso industrial, a 0,30 y 0,60 m de profundidad, respectivamente. Finalmente, en el API-5, las concentraciones de arsénico en todos los puntos de muestreo (0 a 0,60 m de profundidad) excedieron el ECA para suelo de uso industrial, a excepcion del punto TU-SU-29-030 (0,30 m), y los puntos TU-SU-34-060 y TU-SU-35-060 (0,60 m). Asimismo, las concentraciones de plomo en los puntos TU-SU-30-030 y TU-SU-31-030 (0,30 m) y el punto TU-SU-30-060 (0,60 m), incumpleron el ECA para suelo de uso industrial (ver Figuras 8-67, 8-68, 8-69, 8-70, 8-71 y 8-72).

501. Se observa que el principal mecanismo de transporte de los elementos encontrados en las API es el medio acuoso, que por medio de los afloramientos permiten el traslado de metales (lixiviados), provenientes del depósito de desmonte Norte y el material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) hacia las zonas con menor pendiente (ver Figura 9-16; y modelo conceptual Figura 9-17). Además, se han observado huellas de derrames y fugas de agua sin tratamiento sobre el API-5, alterando la calidad del suelo (ver videos, Anexo E), como consta en el acta de supervisión especial de julio de 2017, donde indica la fuga de agua sin tratamiento proveniente de la tubería tipo manga la cual conducía el agua almacenada en la primera poza de sedimentación hacia la poza auxiliar de recirculación, en la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02[47].

[47] Acta de supervisión especial realizada del 07 al 20 de julio de 2017 en la unidad minera Tucari-Florecia. Expediente N° 0238-2017-DS-MIN.

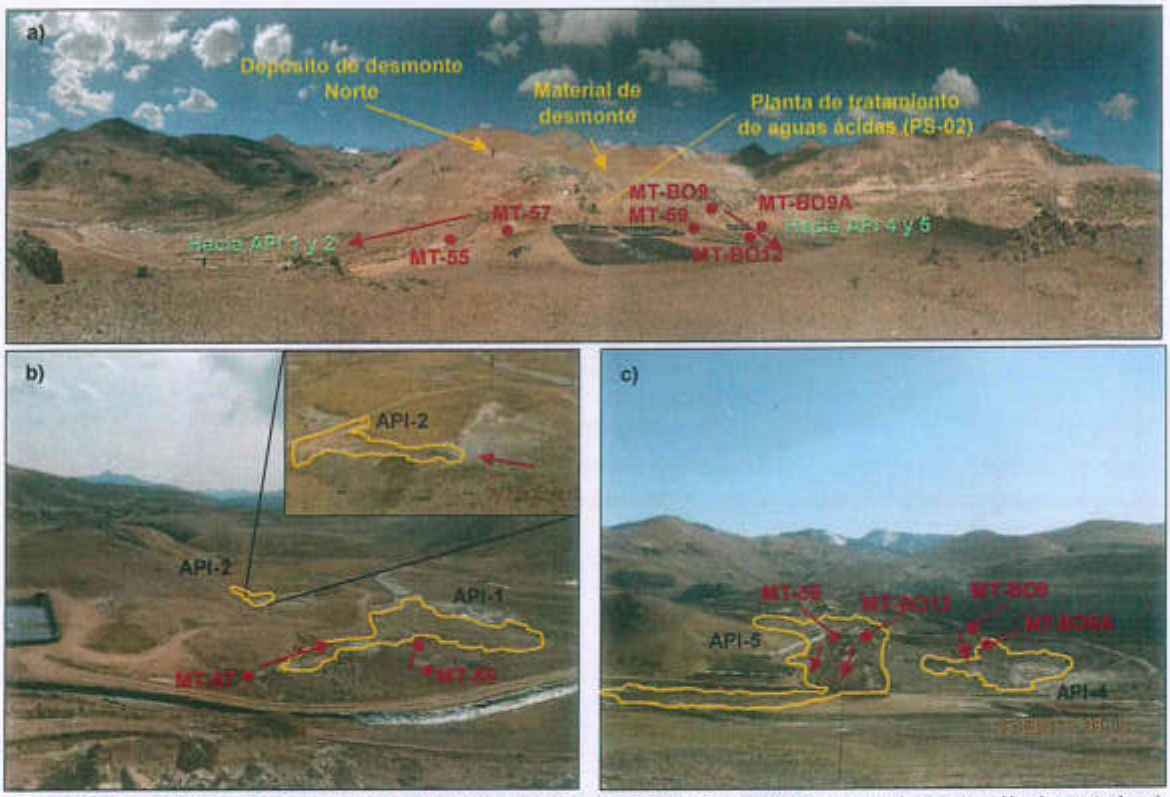


Figura 9-16. Vistas panorámicas de las áreas de potencial interés en el sector II: Apostoloni, **a)** Vista panorámica de la distribución de las API con respecto a los afloramientos del depósito de desmonte, el material de desmonte (ampliación del depósito) y la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, **b)** Vistas panorámicas de la ubicación de las API 1 y API-2, **c)** Vistas panorámicas de la ubicación de las API 4 y API-5.

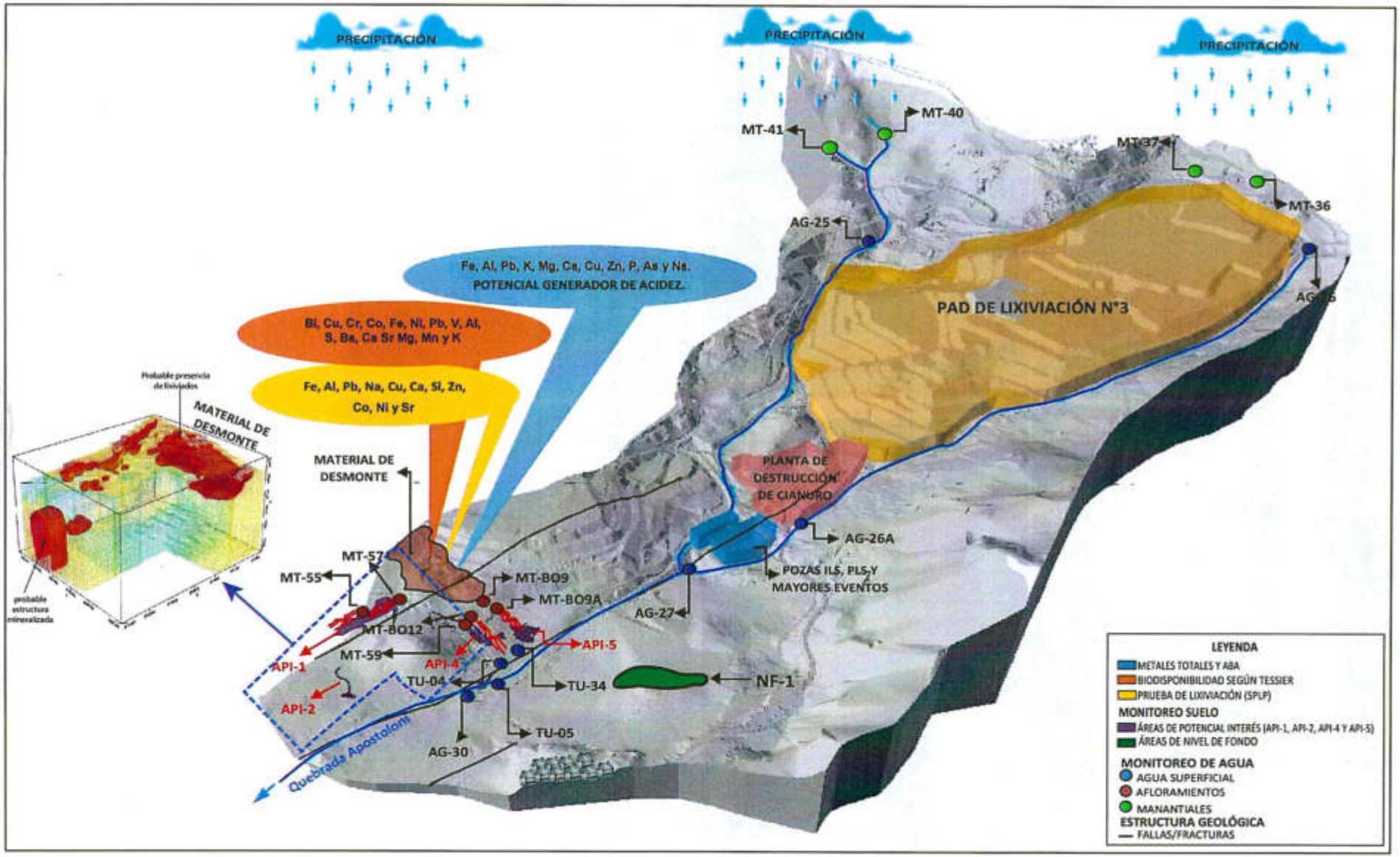


Figura 9-17. Modelo conceptual del sector II: Apostoloni, donde se observa la interacción del depósito de desmonte Norte y el material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) con los componentes ambientales agua y suelo.

Sector III: Margaritani y sus tributarios

502. En el sector III, se evidencia la alteración del río Margaritani luego de la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni, posteriormente el río Margaritani tributa al río Queullirijahuiri, alterando su calidad. Esto se demuestra con los resultados obtenidos del análisis de agua superficial.

503. Las concentraciones de sulfatos y metales encontradas en los puntos de monitoreo TU-28, AG-24 y AG-18 (río Margaritani), incumplen los ECA para agua, se deben al aporte de las quebradas Margaritani y Apostoloni, las mismas que son afectadas por afloramientos con presencia de lixiviados, asociados a los componentes mineros de la UM Tucari. Sin embargo, tanto la quebrada Planta (TU-14 y TU-38) tributario del río Margaritani, así como el río Queullirijahuiri (AG-17), antes de la unión con el río Margaritani, presentaron concentraciones de sulfatos y metales que cumplieron con el ECA para agua. Además, en el río Queullirijahuiri (AG-19), aguas abajo de la confluencia con el río Margaritani, las concentraciones de sulfatos y metales se incrementan e incumplen el estándar de comparación.

504. Mediante el diagrama de Ficklin, el río Margaritani fue clasificado con "alta acidez" y "alta carga de metales"; mientras que el río Queullirijahuiri (AG-17), antes de la confluencia con el río Margaritani, fue clasificado como "ácido" y con "baja carga de metales", evidenciándose la diferencia, entre ambos cuerpos de agua, el primero con influencia de las actividades mineras (procesos de lixiviación), y el segundo con características ácidas propias de la zona.

505. De manera complementaria a los estudios, se realizó comparaciones entre los resultados del monitoreo del administrado, reportados entre los años 2011 al 2017, con lo realizado por el OEFA (2017). Para el agua superficial de los puntos E-10 y MA-9 (administrado) y TU-28 (OEFA), ubicados en el río Margaritani, aguas abajo de la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni. En las Figuras 9-18 y 9-19, se observa el incremento progresivo en el tiempo de la concentración de metales (aluminio, arsénico, cadmio, cromo, cobalto, hierro, magnesio, níquel y zinc), debido a las altas concentraciones de metales reportadas en las quebradas: Margaritani y Apostoloni, y que dan origen al río Margaritani.

506. En las Figuras 9-20 y 9-21, se presentan las comparaciones entre los resultados del monitoreo de las muestras de agua superficial del río Margaritani, antes de la confluencia con el río Queullirijahuiri, realizados por el administrado (E-4 y MA-13), reportados entre los años 2008 al 2017, con lo realizado por el OEFA en el año 2017 (AG-18). Se observó similares tendencias que los puntos analizados en el párrafo anterior, es decir un incremento progresivo en el tiempo de la concentración de metales (aluminio, arsénico, cadmio, cromo, cobalto, hierro, magnesio, manganeso, níquel y zinc).

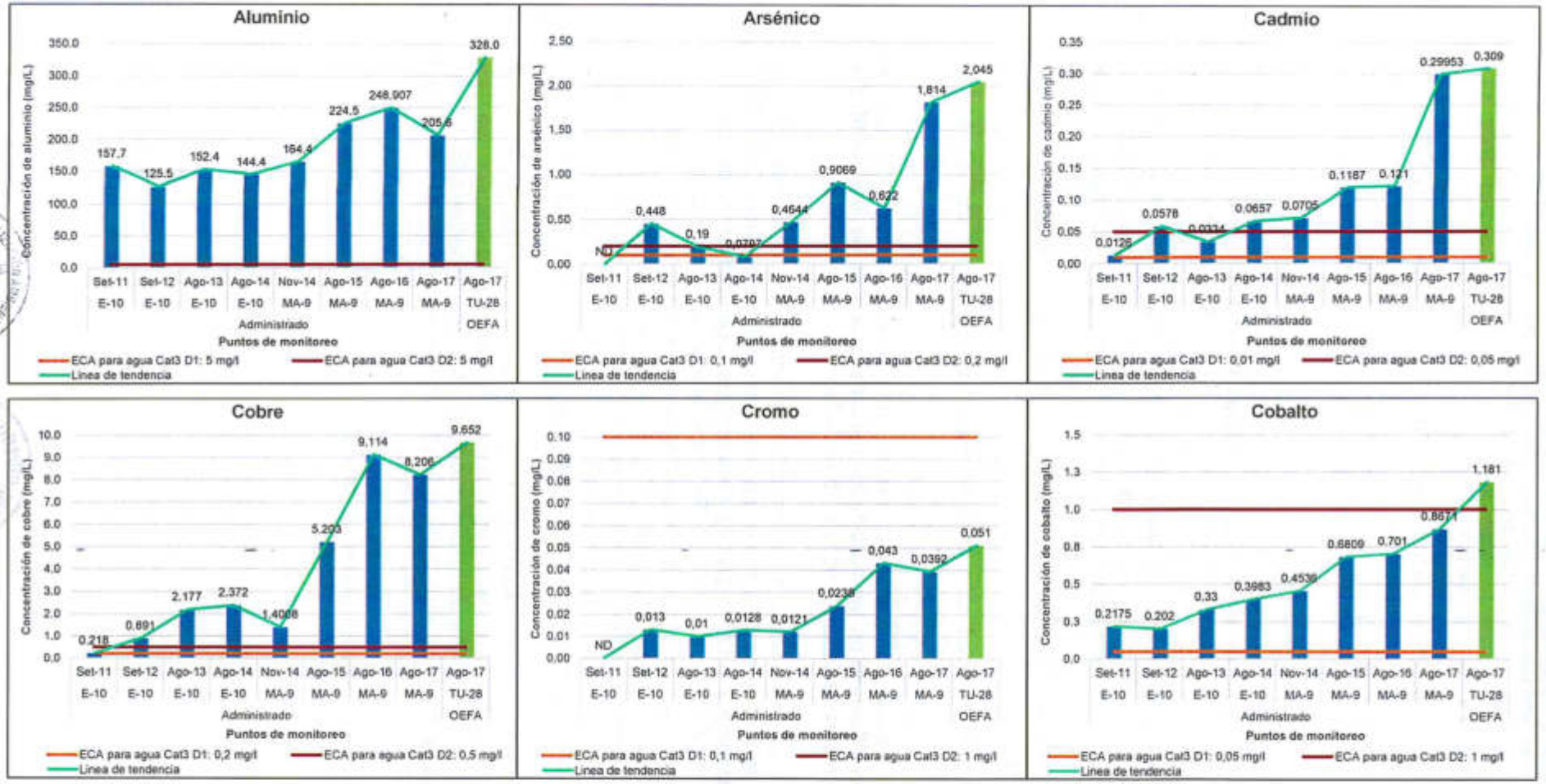


Figura 9-18. Comparación de la concentración de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo y cobalto en el agua superficial de los puntos E-10 y MA-9 (administrado) con el punto TU-28 (OEFA), durante los años 2011 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado.



Figura 9-19. Comparación de la concentración de los metales: hierro, magnesio, manganeso, níquel, plomo y zinc, en el agua superficial de los puntos E-10 y MA-9 (administrado), con el punto TU-28 (OEFA), durante los años 2011 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado.

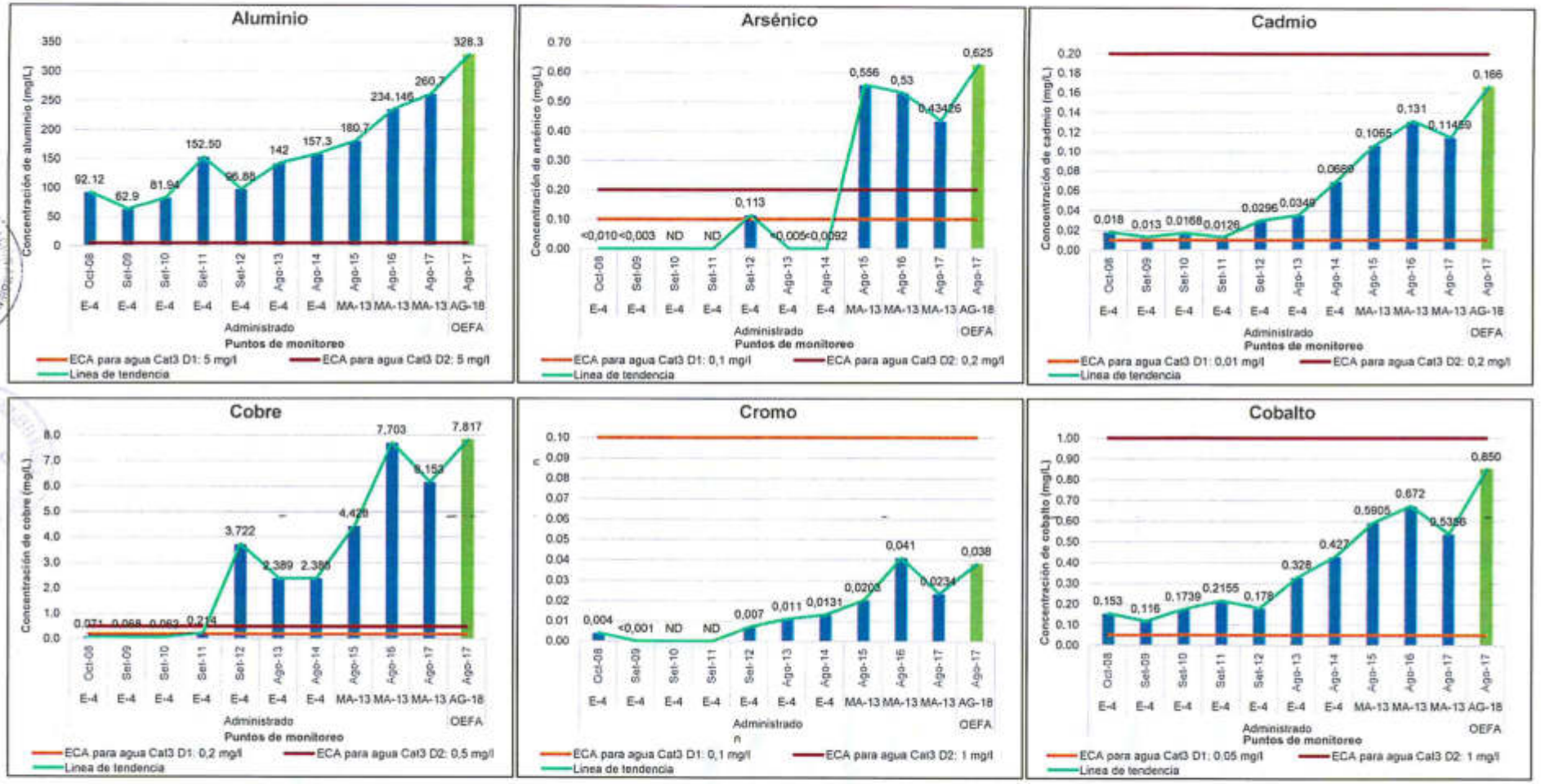


Figura 9-20. Comparación de la concentración de los metales: aluminio, arsénico, cadmio, cobre, cromo y cobalto en el agua superficial de los puntos E-4 y MA-13 (administrado) con el punto AG-18 (OEFA), durante los años 2008 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado.

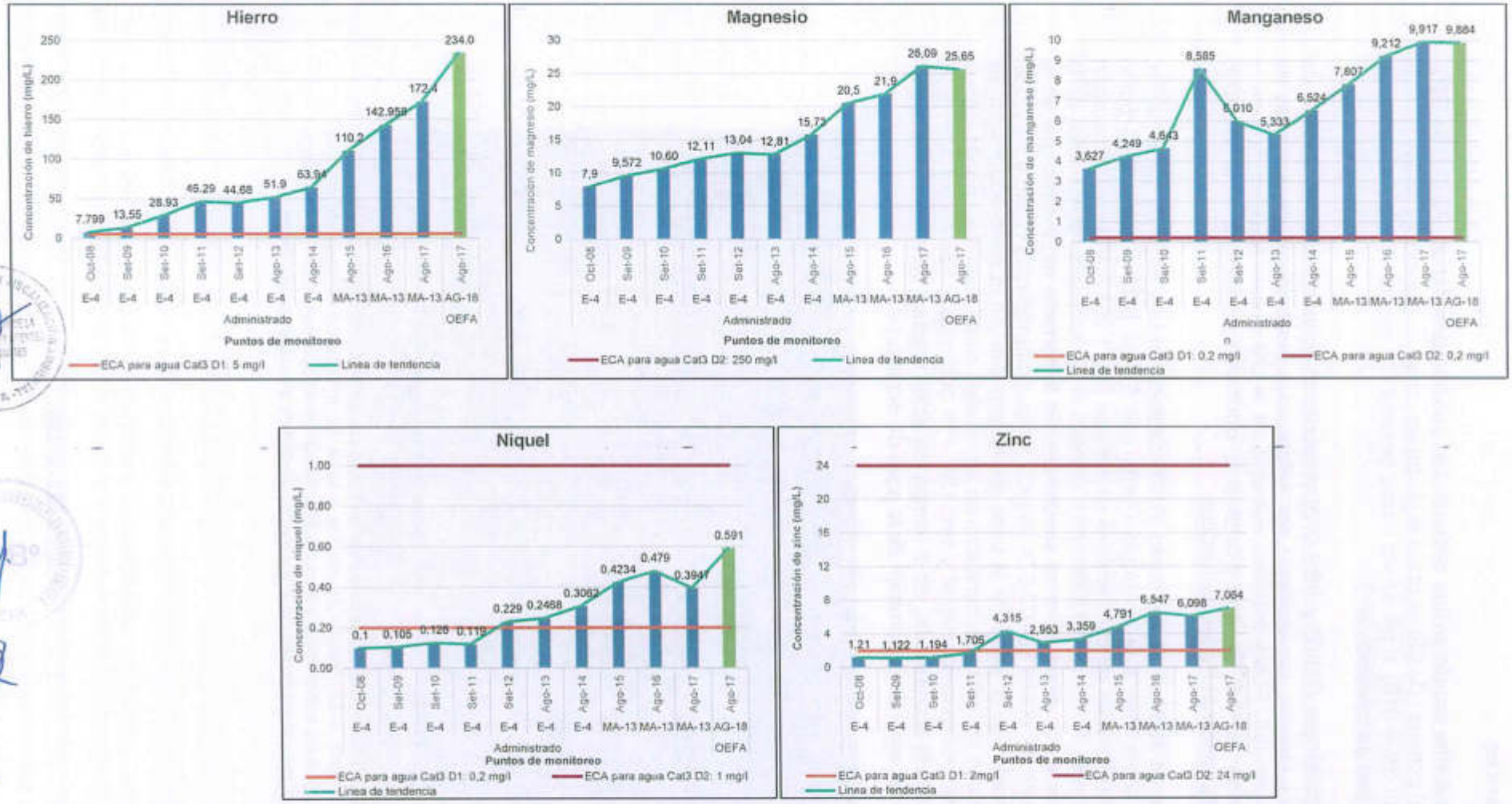


Figura 9-21. Comparación de la concentración de los metales: hierro, magnesio, manganeso, níquel, plomo y zinc, en el agua superficial de los puntos E-4 y MA-13 (administrado) con el punto AG-18 (OEFA), durante los años 2011 al 2017. Los datos fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y los reportes trimestrales del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación. ND: No Determinado.

Subdrenajes

507. En el presente estudio se han evaluado tres subdrenajes (TU-06, PSS-01B y SP3-01B). El primero (TU-06) se ubica al pie de las pozas de mayores eventos N° 1, el segundo (PSS-01B) al pie de las pozas de mayores eventos N° 2, y el tercero al pie del pad de lixiviación N° 3.

508. Los subdrenajes (TU-06 y PSS-01B) presentaron elevadas concentraciones de cianuro y metales, posiblemente por infiltraciones provenientes de las pozas de soluciones (ILS, PLS y mayores eventos) de la UM Tucari. Mientras que en el subdrenaje (SP3-01B), que tributa a la quebrada Apostoloni, solo presentó elevadas concentraciones de metales.

509. El agua de subdrenaje del punto TU-06 captada en una poza de decantación, tributa por rebose a la quebrada Planta (ver Figura 9-22 y 9-23). Este punto presenta elevadas concentraciones de metales (Zn: 1,054 mg/L) en comparación con el punto TU-14 (Zn: 0,232 mg/L), ubicado en la quebrada Planta antes de la confluencia con dicha agua de subdrenaje. Es importante mencionar, que en el sedimento del punto SD-TU-07A tomado a tres profundidades (0,30, 0,60 y 0,90 m), ubicado aguas abajo de la poza de decantación, en la quebrada Planta, se encontraron elevadas concentraciones de metales como aluminio, cobalto, cobre, mercurio, manganeso, níquel y zinc (Zn: >10 000 mg/kg, ver Anexo A.2). Esto demuestra la acumulación, en el tiempo, de estos metales en el sedimento por el rebose del agua de subdrenaje de la poza de decantación.

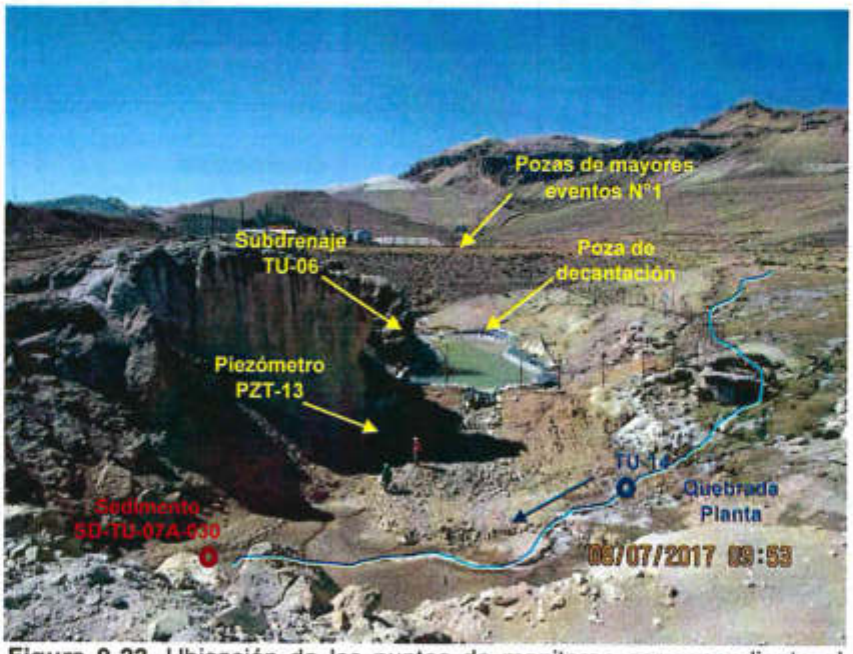


Figura 9-22. Ubicación de los puntos de monitoreo correspondiente al agua de subdrenaje y agua subterránea del piezómetro PZT-13, ubicados al pie de las pozas de soluciones, aledañas a la quebrada Planta.



Fuente: Fotografías tomadas durante la visita de reconocimiento diciembre del 2015[48].

Figura 9-23. Vista de rebose de la poza de decantación.

510. En el punto TU-06 se encontró una concentración de cianuro total de 1,92 mg/L, y de igual manera en el agua subterránea del punto PZT-13 (piezómetro), ubicado al pie de la poza de decantación, la concentración de cianuro total fue de 0,043 mg/L, lo cual demuestra la alteración del agua subterránea y del subdrenaje por posibles infiltraciones provenientes de las pozas de soluciones (ILS, PLS y mayores eventos). Se descartaría el aporte de cianuro proveniente de los pad´s debido a que el agua del piezómetro PZT-11, ubicado aguas arriba de las pozas de soluciones, presentó concentraciones de cianuro por debajo del límite de detección (<0,004 mg/L). Cabe indicar, que el cianuro de sodio y polvo de zinc son utilizados durante el proceso de obtención de metales de interés por el administrado[49].

511. Para el punto TU-06 se realizó una comparación entre el resultado reportado por el administrado[50] (punto PD), en el mes de agosto del año 2006, y lo realizado por el OEFA en el mes de agosto del año 2017 (TU-06), ver Figura 9-23. Observándose un incremento considerable en la concentración de cianuro wad y metales como aluminio, cobalto, cobre, mercurio, manganeso, níquel y zinc, en el agua de subdrenaje.

48 Informe N° 058-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI. Informe de visita de reconocimiento para el desarrollo del Plan de Evaluación Ambiental de la cuenca Tambo, realizada del 10 al 20 de diciembre de 2015 y del 07 al 18 de marzo de 2016.

49 RD_391_2010_MEM_AAM. Estudio de impacto ambiental (EIA) del proyecto «Ampliación de Operaciones Proyecto Tucari».

50 R.D. 188-2009-MINEM-DGAAM. Plan de cierre de minas de la unidad minera Florencia (Tucari).

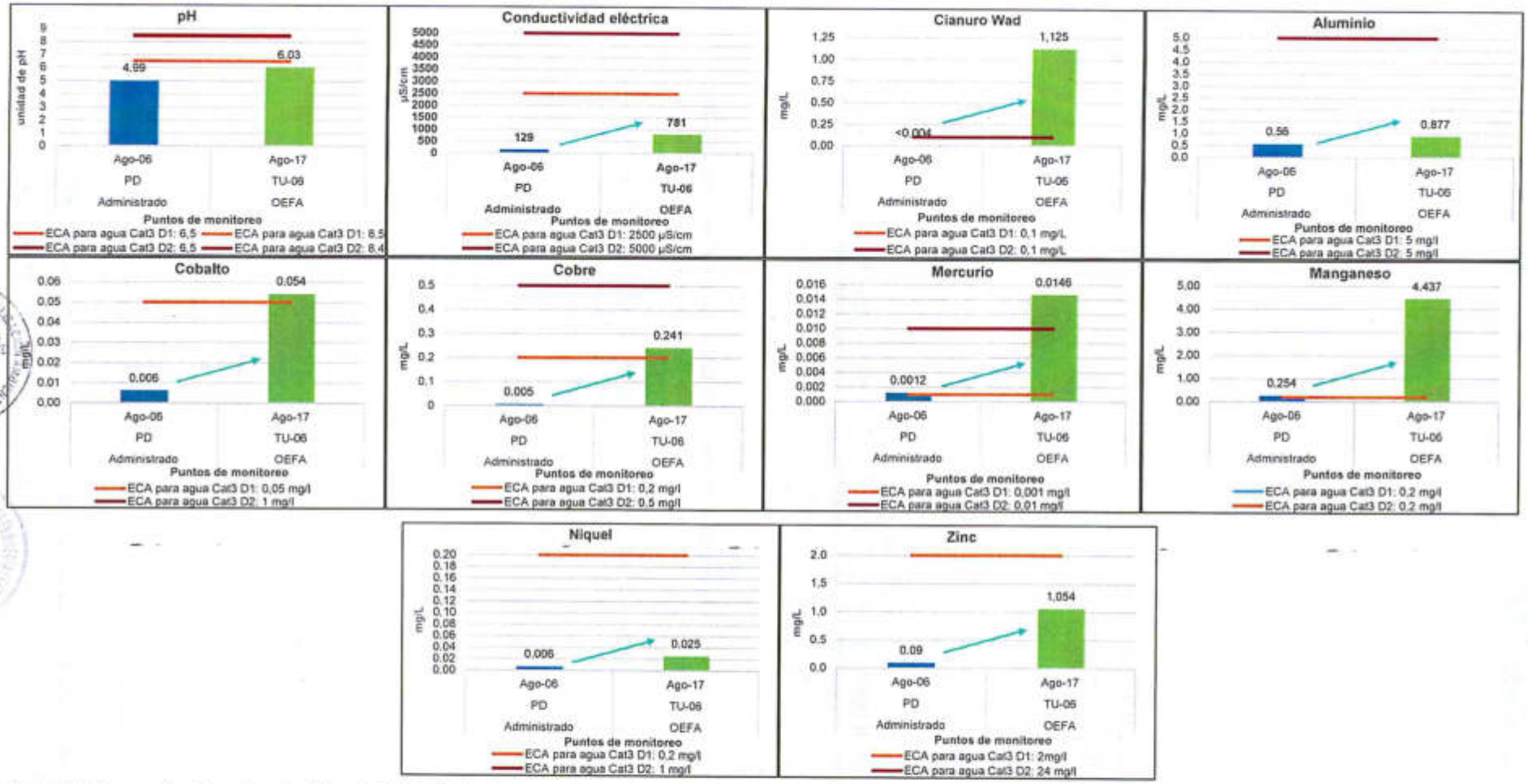


Figura 9-24. Comparación de los valores de pH, conductividad eléctrica, cianuro wad y concentraciones de los metales: aluminio cobalto, cobre, mercurio, manganeso, níquel y zinc en el agua subterránea del punto PD: poza de decantación (del administrado), con el punto TU-06 (OEFA), entre los años 2006 y 2017. Los datos de los años 2006, fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental del administrado (barras azules); y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación.

512. El agua de subdrenaje (PSS-01B) captada en una poza de monitoreo ubicado al pie de la poza de mayores eventos N°2 (ver Figura 9-25), presentó elevadas concentraciones de cianuro total (28,9 mg/L), cianuro wad (21,5 mg/L) y cianuro libre (15 mg/L), por posibles infiltraciones provenientes de las pozas de soluciones: ILS, PLS y mayores eventos. Siendo el agua de subdrenaje una fuente potencial de alteración a la quebrada Apostoloni, en caso se produzca un rebose.

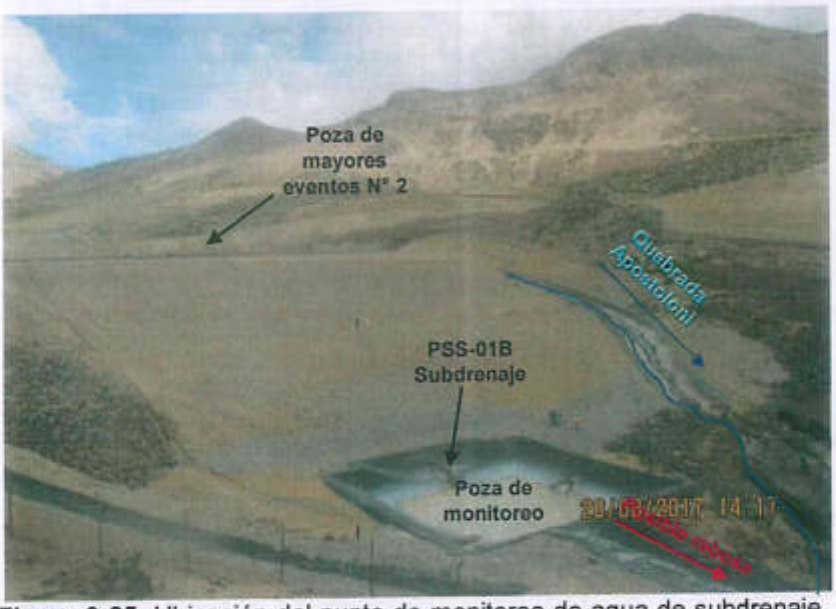
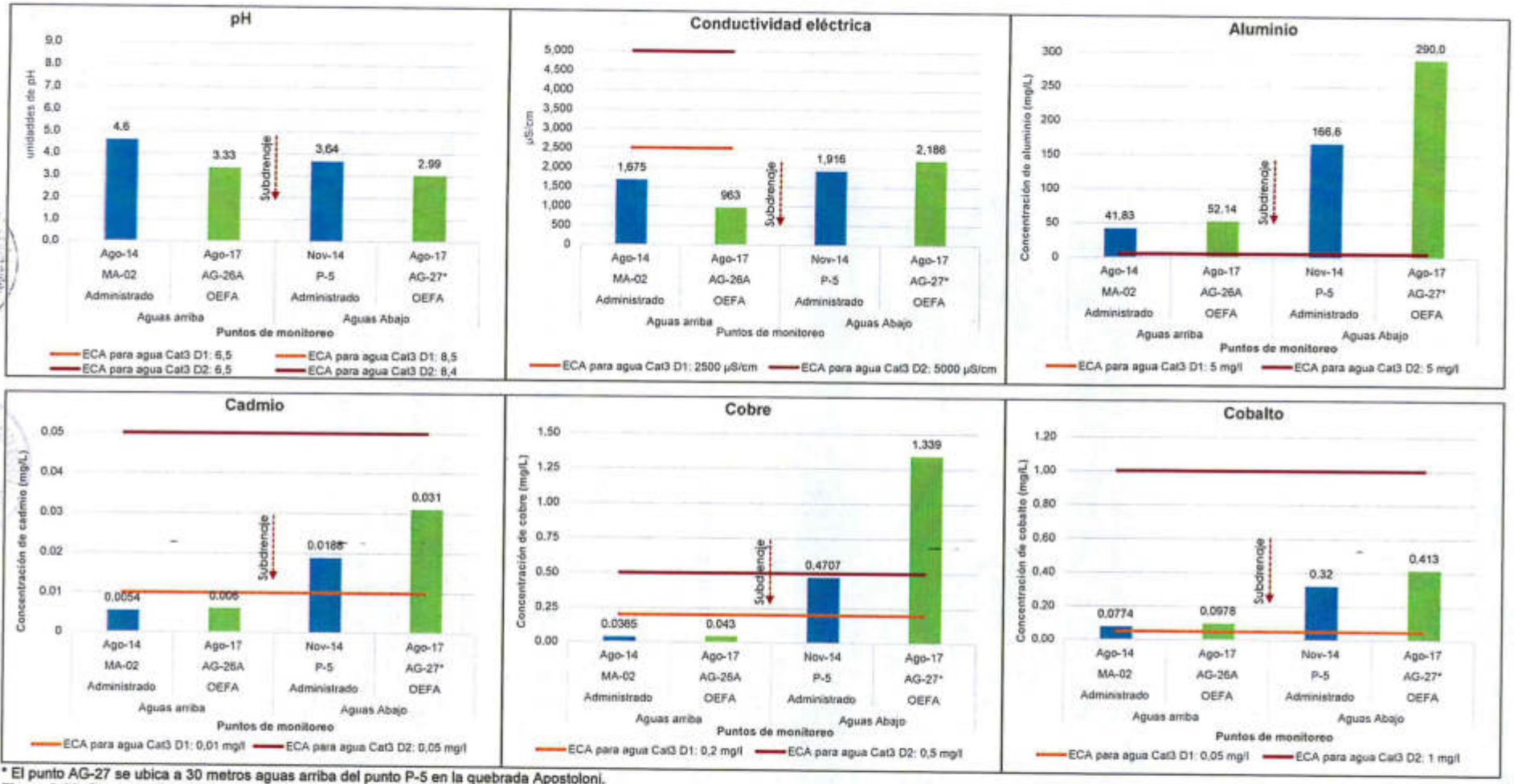


Figura 9-25. Ubicación del punto de monitoreo de agua de subdrenaje (PSS-01B) al pie de la poza de mayores eventos N° 2.

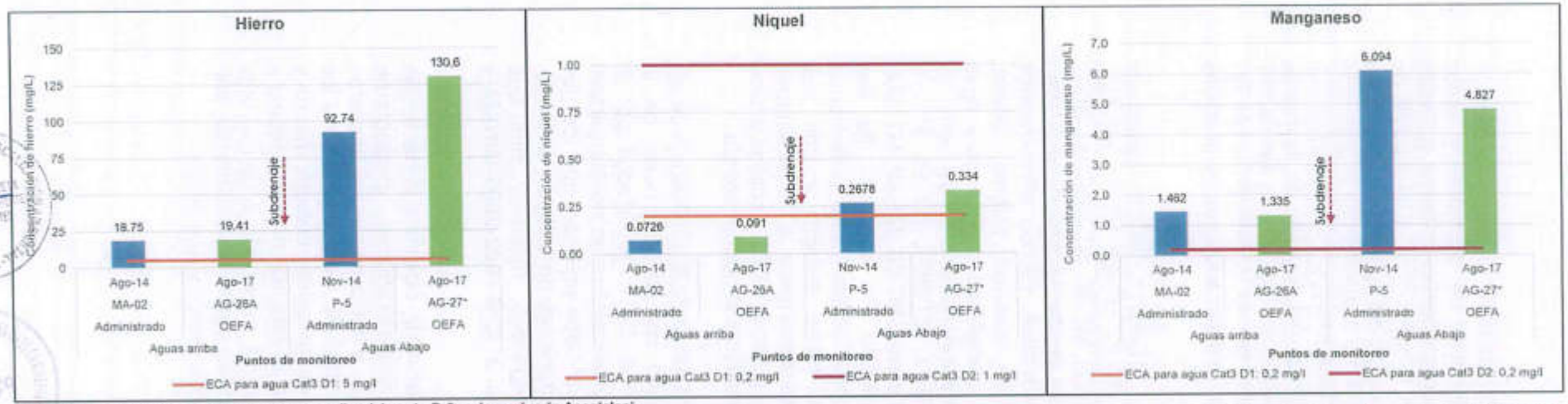
513. El aporte del agua de subdrenaje del punto de monitoreo SP3-01B, ubicado al pie del pad de lixiviación N°3, altera la calidad del agua superficial de la quebrada Apostoloni, ya que en el punto AG-26A, ubicado aguas arriba del aporte del subdrenaje, las concentraciones de sulfatos y de los metales cadmio, cobre y níquel, cumplieron con el ECA para agua categoría 3 (2008 y 2017), en comparación con el punto AG-27, ubicado aguas abajo de la descarga del subdrenaje, donde las concentraciones de sulfatos y metales se incrementaron e incumplieron el estándar.

514. De manera complementaria en la quebrada Apostoloni se realizaron comparaciones entre los resultados del monitoreo de agua superficial del administrado (MA-02 y P-5), reportados entre los años 2014 y 2017, con lo realizado por el OEFA (AG-26A y AG-27) en el año 2017. En las Figuras 9-26 y 9-27, se observa el incremento de las concentraciones de aluminio, cadmio, cobre, cobalto, hierro, manganeso y níquel, en el punto ubicado aguas abajo del aporte del agua de subdrenaje (SP3-01B), en comparación con el punto aguas arriba, además, se observó disminución de pH y aumento de la conductividad eléctrica.



* El punto AG-27 se ubica a 30 metros aguas arriba del punto P-5 en la quebrada Apostoloni.

Figura 9-26. Comparación de los valores de pH, conductividad eléctrica y las concentraciones de los metales: aluminio cadmio, cobre y cobalto en el agua superficial de los puntos MA-02 y P-5, ubicados aguas arriba y aguas abajo del aporte del agua de subdrenaje del PAD N°3, con lo reportado por OEFA (AG-26A y AG-27), entre los años 2014 y 2017. Los datos del año 2014 fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y reportes trimestrales del administrado (barras azules), y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación.



* El punto AG-27 se ubica a 30 metros aguas arriba del punto P-5 en la quebrada Apostoloni.

Figura 9-27. Comparación de las concentraciones de metales: hierro, níquel y manganeso, en el agua superficial de los puntos MA-02 y P-5, ubicados aguas arriba y aguas abajo del aporte del agua de subdrenaje del PAD N°3, durante los años 2014 al 2017 con lo reportado por OEFA (AG-26A y AG-27), entre los años 2014 y 2017. Los datos del año 2014 fueron tomados de los instrumentos de gestión ambiental y reportes trimestrales del administrado (barras azules), y los datos del año 2017 (barras verdes), corresponden a la presente evaluación.

10. CONCLUSIONES

i. De acuerdo con los resultados de los análisis fisicoquímicos de agua, descripción geológica y estructural del basamento del depósito de desmonte y zonas aledañas; caracterización geoquímica de los componentes mineros (pruebas SPLP, metales totales, ABA, Tessier y análisis mineralógico), y el modelo de resistividad 3D de la tomografía geoeléctrica, la calidad del agua de las quebradas Margaritani y sus tributarios quebradas sin nombre 1 y 2, además de la quebrada Apostoloni, es alterada por el aporte de los afloramientos (17) de agua con presencia de lixiviados y efluentes (02) provenientes del depósito de desmonte Norte, así como del material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte). Debido a que los puntos aguas abajo de los aportes de los afloramientos las concentraciones de metales se incrementaron en relación a los puntos ubicados aguas arriba.

ii. Los 17 afloramientos identificados: MT-BO1, MT-BO11, MT-01 (quebrada Margaritani), MT-46A (quebrada sin nombre 1), MT-60, MT-52, MT-53, MT-52A, MT-53A, MT-BO2, MT-BO3 (quebrada sin nombre 2), MT-59, MT-BO9, MT-BO12 (quebrada Apostoloni) y MT-55, MT-57 y MT-BO9A (sector Apostoloni, se infiltran en el suelo), se encuentran afectados por lixiviados. Dichos afloramientos presentaron concentraciones de sulfatos, aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel y zinc que incumplieron el ECA para agua categoría 3 (D.S. 004-2017-MINAM). También, las concentraciones de cromo en los puntos MT-BO1, MT-46A, MT-BO11, MT-BO2, MT-BO3, MT-55, MT-57, MT-BO9, MT-BO12 y MT-BO9A; y plomo en los puntos MT-60, MT-52, MT-52A, MT-53 y MT-53A, incumplieron el estándar referido. Por otro lado, los dos efluentes identificados: MT-BO5 y MT-BO10 (depósito de desmonte), presentaron concentraciones de arsénico, cadmio, cobre, hierro disuelto y zinc que incumplieron los LMP (D.S. 010-2010-MINAM). Adicionalmente, a los parámetros mencionados, las concentraciones de plomo en el punto MT-BO5 y sólidos totales suspendidos en el punto MT-BO10 también incumplieron la norma referida.

iii. La calidad del agua del río Margaritani es alterada luego de la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni, evidenciado con el incremento de la concentración de metales desde el año 2008 al 2017, reportados por el administrado y por el OEFA en el año 2017. Posteriormente el río Margaritani tributa al río Queullirijahuiri, alterando su calidad. Cabe precisar, que los ríos Margaritani y Queullirijahuiri presentaron concentraciones de sulfatos, aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel y zinc que incumplieron con los ECA para agua categoría 3 (D.S. 002-2008-MINAM y D.S. 004-2017-MINAM).

iv. El agua de subdrenaje de los puntos TU-06 y PSS-01B, ubicados al pie de las pozas de mayores eventos N° 1 y 2 respectivamente, presentaron concentraciones de cianuro wad, cobre, manganeso y mercurio que incumplieron los ECA para agua categoría 3 (D.S. 004-2017-MINAM). Adicionalmente a los parámetros mencionados, las concentraciones de aluminio, cobalto, hierro y níquel, en el punto PSS-01B también incumplieron el estándar referido; debido a posibles infiltraciones de las pozas de soluciones rica, intermedia o de mayores eventos, asociadas a los pad´s de lixiviación. Estas aguas de subdrenaje son fuentes potenciales de alteración para las quebradas Planta y Apostoloni.

v. En lo referido a la calidad de los sedimentos en las quebradas sin nombre 1 y 2, Margaritani y Apostoloni, las concentraciones de arsénico y plomo se incrementaron luego del aporte de los afloramientos afectados por lixiviados, superando el valor PEL (el cual indica que usualmente podrían presentarse efectos biológicos adversos) de la norma canadiense (*Canadian Environmental Quality Guidelines* -CEQG, 2014), empleada de manera referencial. En el río Margaritani se presentó un incremento de las concentraciones de arsénico y plomo, luego de la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni, superando el valor PEL (el cual indica que usualmente podrían presentarse efectos biológicos adversos) de la norma canadiense. Asimismo, el río Queullirijahuiri presentó un incremento en la concentración de arsénico y plomo, luego de la confluencia del río Margaritani.

vi. La calidad del suelo en las áreas de potencial interés API-3A y API-3B, ubicados en la margen izquierda de la quebrada Margaritani en la zona baja aledaña al depósito de desmonte Norte presentaron concentraciones de arsénico que incumplieron el ECA para suelo de uso industrial (D.S. 011-2017-MINAM). Asimismo, solo en el API-3B, las concentraciones de cadmio incumplió el ECA referido, esta alteración se debe a la descarga de los afloramientos afectados con lixiviados provenientes del depósito de desmonte Norte, sobre las áreas de potencial interés llegando a infiltrarse hasta una profundidad de 0,60 m. Cabe precisar, que las concentraciones de arsénico fueron mayores a los valores de nivel de fondo y referencia.

vii. La calidad del suelo en las áreas de potencial interés API-1, API-2, API-4 y API-5, ubicados en la margen derecha de la quebrada Apostoloni en la zona baja aledaña al depósito de desmonte Norte y al material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), presentaron concentraciones de arsénico que incumplieron el ECA para suelo de uso industrial (D.S. 011-2017-MINAM). Asimismo, solo en el API-5 las concentraciones de plomo incumplieron el ECA referido, esta alteración se debe a la descarga de los afloramientos afectados con lixiviados provenientes del depósito de desmonte Norte y del material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), además, de derrames y fugas de agua sin tratamiento provenientes de la tubería tipo manga la cual conducía el agua almacenada en la primera poza de sedimentación hacia la poza auxiliar de recirculación, en la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02. Cabe precisar, que las concentraciones de arsénico y plomo fueron mayores a los valores de nivel de fondo y referencia.

viii. El material de desmonte, ubicado en la ampliación del depósito de desmonte, constituye una fuente de alteración de calidad de agua de la quebrada Apostoloni y del suelo aledaño, debido a que este material contiene concentraciones de hierro, aluminio, plomo, potasio, magnesio, calcio, cobre, zinc, arsénico, fósforo y sodio. Además, es generador de acidez (ABA) y lixivia metales (prueba SPLP, Tessier y prospección geofísica). Asimismo, al pie del material de desmonte, se encuentran los afloramientos con presencia de lixiviados (MT-BO9, MT-BO9A y MT-BO12) que descargan a la quebrada Apostoloni y al suelo aledaño (API-4).

11. RECOMENDACIONES

515. Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión del OEFA, para conocimiento y fines correspondientes.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acquavita, A., Predonzani, S., Mattassi, G., Rossin, P., Tamberlich, F., Falomo, J. & Valic, I. (2010). *Heavy Metal Contents and Distribution in Coastal Sediments of The Guld of Trieste (Northerm Adriatic Sea, Italy)*. Water, Air & Soil Pollution. 211, Issue 1-4, 95-111. Doi: 10. 1007/s 11270-009-0285-5.
- Aracil, E., Maruri, U., Vallés, J., Martinez, P. & Porres, J. (2002). *Evaluación de problemas medioambientales mediante tomografía eléctrica*. http://www.ags-geofisica.com/doc/es-subsuelo.mont.pdf
- Autoridad Nacional del Agua (ANA) (2015). *Evaluación de resultados del tercer monitoreo de la calidad de agua superficial en la Cuenca Tambo* (Informe N° 005-2015-ANA-AAA I C-O/ALA T-AT-ALA MOQ/ECRH/VNCA-LVUC). Lima. Por: Chavez V. y Ucharico L.
- Azapaganic, A. (2004). Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry. Journal of Cleaner Production, 12(6), 639-662.
- Bhattacharij, S., Friedman, G. M., Neugebauer, H. J. & Seilacher, A. (1987). *Contamined Sediments*. Lectura Notes in Earth Sciences, Ed. by Förstner U., Vol.21, Springer-Verlag, Germany, pp.1-157.
- Blowes, D. W., Ptacek, C. J., J. L. & Weisener, C. G. (2003). The geochemistry of acid mine drainage. En D. Holland & K. Turekian (Eds.), Treatise on Geochemistry (pp.149-204). London: Elsevier Ltd.
- Chen, M., Ma, L. Q. & Harris, W. G. (1999). *Baseline concentrations of 15 Trace Elements in Florida Surface Soils*. J Environ. Qual. 28, 1173:1181.
- Cuadras, C. M. (2014). Nuevos métodos de análisis multivariante. España: CMC Editions.
- Daniels, F. & Alberty, R. A. (1966). *Physical Chemistry*. John Wiley and Sons, Inc.
- Defensoría del Pueblo (2017). *Reporte de conflictos sociales N.° 160. Junio 2017*. Recuperado de https://www.defensoria.gob.pe/conflictos-sociales/
- De Miguel, E., Callaba, A., Arranz, J. C., Cala, V., Chacón, E., Gallego, E., Alberruche, E., Alonso, C., Fdez-Canteli, P., Iribarren, I. & Palacios, H. (2002). *Determinación de niveles de fondo y niveles de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos de la Comunidad de Madrid*. Serie Medio Ambiente. Terrenos contaminados n° 2. Instituto Geológico y Minero de España. 167 p., Madrid.

- Deep R. 2006. Probability and Statistics with Integrated Software Routines. Elsevier. 686 p.
- Diamond D., Baskin D., Brown D. Lund L., Najita J., and Javandel I. (2009) Analisys of Background Distributions of heavy metal contamination in sediments in the Prnaíba River Delta estuary, NE/Brasil. Marine Pollution Bulletin, volumen 91. Issue 2. P 424-428.
- Donato, D. B., Nichols, O., Possingham, H., Moore, M., Ricci, P. F. & Noller, B. N. (2007). A critical review of the effects of gold cyanide-bearing tailings solutions on wildlife. Environment International, 33(7), 974-984.
- Durán, M. M. & Ciabato, D. A. (2012). *Evaluación de los impactos ambientales asociados a la contaminación en agua, suelo y sedimento por cromo y zinc, en los municipios de Tabio y Tenjo-Cundinamarca (sub-cuenca del rio Chicú).*
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 2013. ProUCL Version 5.0 Technical Guide. EPA /600/R-07/041, 2013.
- Favas, P., Sarkar, S., Rakshi, D., Venkatachalam, P., Prasad, M. (2016). Acid Mine Drainages from Abandoned Mines: Hydrochemistry, Environmental Impact, Resource Recovery, and Prevention of Pollution. En M. Prasad, K. Shih (Eds.), Environmental Materials and Waste (pp. 413-462). London: Elsevier Inc
- Fernández-Caliani, J. C. (2008). Una aproximación al conocimiento del impacto ambiental de la minería en la Faja Pirítica Ibérica. Macla. 10, 24-28.
- Fernández, J. C., Barba, C., Romero, A., González, M. I. & Galán, E. (2012). *Geología ambiental del río Tinto a través de un mapa conceptual.*
- Ficklin W.H., Plumlee G.S., Smith K.S., & McHugh J, B. (1992). Geochemical classification of mine drainages and natural drainages in mineralized areas. En: Y. Kharaka, A. Maest (Eds.), Proceedings of water-rock interaction (pp 381–384). Rotterdam: Balkema.
- Galán, E. (2008). *Contaminación de suelos por metales pesados.* Macia N° 10, Revista de la sociedad española de mineralogía. Noviembre 2008.
- García, I. & Dorronsoro, C. (2012). *Departamento de Edafología y Química Agrícola.* Universidad de Granada. España- Recuperado de la Unidad docente e investigadora de la Facultad de Ciencias.
- García, V. D. (2011). *Estudio sobre la estabilidad de la inmovilización de metales pesados, en sedimentos del cauce del río San Pedro.*
- Gensemer, R. W., DeForesr, D. K., Stenhouse, A. J., Higgins, C. J., Cardwell, R. D. (2006). Aquatic toxicity of cyanide. En D. Dzombak, R. Ghosh, G. Wong-Chong (Eds.), Cyanide in Water and Soil—Chemistry, Risk, and Management (pp. 251-284). Amsterdam: Elsevier Science.
- Global Soil Biodiversity Initiative (2015). *Global Soil Biodiversity Atlas.* Published by the Publications Office of the European Union, L-2995 Luxembourg, Luxembourg.

- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., y Ryan, P.D. (2001). PAST: Paleontological statistics Software (Version 3.15) [Software]. Disponible desde: http://folk.uio.no/ohammer/past/
- Hedenquist, J.W., 1987, Mineralization associated with volcanic-related hydrothermal systems in the Circum-Pacific Basin, in Transactions of the 4th Circum Pacific Energy and Mineral Resources Conference, Singapore, 1986, Oklahoma, Circum Pacific Council for Energy and Mineral Resources,1-26
- Honorato, R. (2000). *Manual de edafología*. 4th ed. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Instituto Geológico y Minero de España. Recuperado de info.igme.es/bdaguas [15 de noviembre de 2017]
- Jain, R. K., Cui, Z. C. & Domen, J. K. (2016). Environmental impacts of mining. En R. Jain (Ed.), Environmental Impact of Mining and Mineral Processing, (pp.53-157). London: Elsevier Inc.
- Jennings, S. R., Neuman, D. R. & Blicker, P. S. (2008). Acid mine drainage and effects on fish health and ecology: A review. Recuperado de http://www.pebblescience.org/pdfs/Final_Lit_Review_AMD.pdf.
- Johnson, D. B. & Hallberg, K. B. (2005). Acid mine drainage remediation options: a review. Science of The Total Environment, 338(1-2), 3-14.
- Jost, L. (2006). Entropy and diversity. *Oikos, 113*(2), 363–375.
- Keller, G. V. & Frischknecht, F.C. (1966). *Electrical methods in geophysical prospecting*. Pergamon Press Inc., Oxford
- Kelly, M. (1991). Mining and the Freshwater. Environment, second ed. Elsevier Science Publishers. Ltd, London, New York, p 231.
- Koski, R. A., Munk, L. A., Foster, A. L., Wayne, C. S. & Stillings, L. L. (2008). Sulfide oxidation and distribution of metals near abandoned copper mines in coastal environments, Prince William Sound, Alaska, USA. Applied Geochemistry, 23(2), 227-254.
- Lara, F.; Ventura, A.; Ehsan, M.; Rodríguez, A.; Vargas, J. y Landero, N. (2015). Contenido de Cd y Pb en suelo y plantas de diferentes cultivos irrigados con aguas residuales en el Valle del Mezquital, Hidalgo, Revista internacional de contaminación ambiental.
- Litter, M., Carrera, A. P., Morgada, M. E., Ramos, O., Quintanilla, J. & Fernández-Cirelli, A. L. I. C. I. A. (2008). *Capítulo 2 Formas presentes de arsénico en agua y suelo*. Distribución del arsénico en las regiones Ibérica e Iberoamericana, 5.
- Lottermoser B. *Mine Wastes. Characterization, Treatment and Environmental Impacts.* 3rd.Edition. Australia: Springer.

- Madigan, M.T., Martinko, J. M., Dunlap, P, V. & Clark, D. P. (2009). Biología de los Microorganismos. España: Pearson Education.
- Marcano, Y. (2012). Fraccionamiento Geoquímico De Metales Pesados En Sedimentos Superficiales Del Sector Marino Costero Arapito-Santa Fe, Estado Sucre, Venezuela (Doctoral dissertation, Universidad de Oriente Núcleo de Sucre).
- Mauro, L. (2014). *Estudio de los procesos de adsorción-desorción de los metales Cu, Mn, Pb y Zn en la cuenca del río Maipo*. Universidad de Chile, Chile 2014. pp. 7-10.
- Moreno, C., Barragán, F., Pineda, E. & Pavón, N. (2011). *Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas*. Revista Mexicana de Biodiversidad, 82(4), 1249-1261.
- Nádaská G., Lesný, J. & Michalík, I. (2012). *Environmental Aspects of Manganese Chemistry*. Hungarian Electronic Journal of Science. http://heja.szif.hu/. ENV-100702-A. pp. 1-3.
- Navarro, A. E., Maldonado, H. J., Campos, K. y Ramos, K. P. (2006). *Elucidación del efecto del pH en la adsorción de metales pesados mediante biopolímeros naturales: cationes divalentes y superficies activas*. Revista Iberoamericana de polímeros, 7(2), 113-126.
- Norma, C. (2016). *Relevancia del pH en la adsorción de iones metálicos mediante algas pardas*. Revista de la Sociedad Química del Perú, 76(2).
- Orellana, E. (1982). *Prospección geo-eléctrica en corriente continua*. Para- ninfo, 564 p.
- Olenchenko, V. V., Kucher, D. O., Bortnikova, S. B., Gas'kova, O. L., Edelev, A. V. & Gora, M. P. (2016). Vertical and lateral spreading of highly mineralized acid drainage solutions (Ur dump, Salair): electrical resistivity tomography and hydrogeochemical data. Russian Geology and Geophysics. Vol. 57, pp. 617–628.
- Orellana, E. (1982). *Prospección geo-eléctrica en corriente continua*. Para- ninfo, 564 p.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2013). *Informe de supervisión especial a la UM Tucari de Aruntani S.A.C.* (Informe N° 242-2013-OEFA/DS-MIN). Lima. Por: Escobar P.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2013). *Informe de supervisión especial ambiental por derrame de solución cianurada de la tubería de conducción procedente del lado norte del pad n° 3, de la unidad minera «Tucari» de Aruntani S.A.C.* (Informe N.° 219-2013/OEFA-DS-MIN). Lima. Por: Manrique V.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2014). *Informe de la emergencia ambiental por derrame de agua de lavado, en el lado suroeste del pad 2 de la unidad minera «Tucari» de la empresa Aruntani S.A.C.* (Informe N.° 282-2014/OEFA-DS-MIN). Lima. Por: Manrique V.

- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2015). *Informe de monitoreo de agua superficial y sedimentos realizado en el río Coralaque y sus afluentes, en los distritos de Chojata (provincia General Sánchez Cerro), San Cristobal y Carumas (provincia Mariscal Nieto), departamento de Moquegua, durante el mes de abril del 2015* (Informe N° 174-2015-OEFA/DE-SDCA). Lima. Por: Chinchay A., Dinklang S. y Quiñones J.

- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2016). *Resultado de las acciones de supervisión especial en la unidad fiscalizable Tucari de Aruntani S.A.C., realizado del 09 al 11 de diciembre del 2015* (Informe de supervisión directa N° 310-2016-OEFA/DS-MIN). Lima. Por: Ascencio G.

- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2017). *Resultado de la supervisión especial realizada del 04 al 05 de marzo de 2016 a la unidad minera Tucari de titularidad de Aruntani S.A.C.* (Informe de supervisión complementario N.° 448-2017-OEFA/DS-MIN). Lima. Por: Gómgora K.

- Oyarzun, R., Higueras, P. & Cubas, P. (2010). *Geoquímica Ambiental e Indicadores Geobotánicos.* http://www.aulados.net/GEMM/Documentos/San_Quintin_Innova/Geoquimica_ambiental.pdf

- Peet, R.K. (1974). The measurement of species diversity. *Ann. Rev. Ecol. Syst., 5*, 285-307.

- Pielou, E. C. (1975). *Ecological diversity.* New York: John Wiley & Sons.

- Pielou, E. C. (1984). *The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination.* New York: John Wiley & Sons.

- Peet, R.K. (1974). The measurement of species diversity. *Ann. Rev. Ecol. Syst., 5*, 285-307.

- Ramos, J. (2002). Estudio de la Contaminación por Metales Pesados y Otros Procesos de Degradación Química en los Suelos de Invernadero del Poniente Almeriense. Universidad de Almería. Facultad de Ciencias Experimentales, Departamento de Edafología y Química Agrícola, p. 154.

- Rosqvist H., Dahlin T., Fourie A., Röhrs L., Bengtson A. & Larsson M. (2003). *Mapping of leachate plumes at two landfills sites in South Africa using geolectrical imaging techniques.* Proceedings of 9th. International Waste Management and Landfill Symposium.

- Salas, C. V. (2008). *Especiación del Mercurio en el medio ambiente.* Isagogé, (5), 8.

- Schmiermund, R. L. & Drozd, M. A. (1997). *Acid mine drainage and other mining-influenced waters.* En J. Marcus (Ed.), Mining Environmental Handbook: Effects of Mining on the Environment and American Environmental Controls on Mining (pp. 599-617). London: Imperial College Press.

- Schumacher, B., Singh, A., & Singh, A. K. (2015). ProUCL Versión 5.1 Technical Guide.

- Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA). (1983). *Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica*. Washington, DC. Por Crisci, J.V.; López Armengol, M.F.
- Simate, G. S., & Ndlovu, S. (2014). Acid mine drainage: challenges and opportunities. Journal of Environmental Chemical Engineering, 2(3), 1785-1803.
- Soil Survey Staff (1999). *Soil taxonomy*. 2nd ed. Washington, DC: U.S. Dept. of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.
- Soil Survey Staff. (2014). *Claves para la Taxonomía de Suelos*. 12th ed. Washington, DC: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Conservación de Recursos Naturales.
- Soil Survey Manual. (2017) . United States Department of Agriculture. USDA. Soil Science Division Staff. Agriculture Handbook N° 18.
- Sokal, R. R. & Michener, C. D. (1958). A statistical method for evaluating systematic relationships. *U. Kansas Sci. Bull.*, *38*, 1409-1438.
- Stanley E, Manahan, (2007). Introducción a la Química Ambiental.
- U.S. Department of Agriculture. (2000). Heavy Metal Soil Contamination. de Recuperado http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_053279.pdf
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2002). *Calculating upper confidence limits for exposure point concentrations at hazardous waste sites*. Washington, D.C.
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). 2006. Data Quality *Assessment*: Statistical Methods for Practitioners, EPA QA/G-9S. EPA/240/B-06/003. Office of Environmental Information, Washington, DC.
- Villamarín, C., Rieradevall, M. Paul, M.J., Barbour, M.T. & Prat, N. (2013). A tool to assess the ecological condition of tropical high Andean streams in Ecuador and Peru: The IMEERA index. *Ecological Indicators, 29*, 79-92.

13. ANEXOS

- Anexo A: Tablas de resultados
  - Anexo A.1: Tablas de resultados de agua
  - Anexo A.2: Tablas de resultados de sedimento
  - Anexo A.3: Tablas de resultados de suelo
  - Anexo A.4: Tablas de resultados de componentes mineros
- Anexo B: Reportes de campo
- Anexo C: Informe de ensayo de laboratorio
  - Anexo C.1: Informe de ensayo de agua
  - Anexo C.2: Informe de ensayo de sedimento

Anexo C.3: Informe de ensayo de suelo

Anexo C.4: Informe de ensayo de componentes mineros

- Anexo D: Tratamiento estadístico de datos

  Anexo D.1: Determinación de valores de niveles de fondo y referencia

  Anexo D.2: Prueba de Wilcoxon Mann Whitney entre muestras del depósito de desmonte Norte y el presunto material de desmonte.

- Anexo E: Videos y fotografías (CD)
- Anexo F. Mapas de ubicación
- Anexo G: Informe técnico del estudio de prospección geofísica (tomografía geoeléctrica) en la unidad minera Tucari.

ANEXOS

ANEXO A

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

TABLAS DE RESULTADOS

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 N° A.1

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

TABLAS DE RESULTADOS DE AGUA

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Comparación con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) según instrumentos de gestión del administrado

Oefa 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

Anexo A.1.1. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua superficial en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparados con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) según instrumentos de gestión ambiental del administrado.

PARÁMETROS	UNIDAD	Sector I: Margaritani											Sector II: Apostaloni									Sector III: Río Margaritani y Tributarios							D.S. 002-2008-MINAM ECA para agua Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales	
		Quebrada Margaritani											Quebrada Apostaloni									Río Margaritani		Quebrada Planta		Río Margaritani		Río Quendiquiari		
		TU-40	TU-28	AG-25	AG-21	TU-02	TU-26	TU-29	TU-27	TU-21	TU-24A	TU-24	AG-35	AG-36	AG-36A	AG-37	TU-34	TU-04	TU-05	AG-39	TU-11	TU-28	AG-24	TU-16	TU-38	AG-16	AG-18	AG-17	D1: Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	D2: Bebida de animales
		25/05/2017	25/05/2017	24/05/2017	24/05/2017	24/05/2017	23/05/2017	23/05/2017	23/05/2017	24/05/2017	23/05/2017	23/05/2017	27/05/2017	25/05/2017	25/05/2017	25/05/2017	26/05/2017	26/05/2017	26/05/2017	25/05/2017	23/05/2017	22/05/2017	22/05/2017	27/05/2017	21/05/2017	21/05/2017	21/05/2017	21/05/2017		
		10:54	10:39	12:23	10:21	09:53	10:11	14:28	12:07	10:58	14:06	15:54	17:20	15:50	16:02	15:10	15:26	14:42	09:58	09:16	11:29	10:52	09:10	14:28	15:51	16:10	14:13	15:58		
Campo*																														
Temperatura	°C	12,80	2,50	8,62	6,10	6,78	12,40	14,40	9,30	7,80	16,80	5,94	3,40	10,80	11,80	11,30	12,20	13,80	11,00	8,22	8,60	6,80	1,80	12,90	9,70	14,90	13,80	10,90	---	---
pH	Unidad de pH	7,72	7,09	7,17	7,16	6,61	7,36	7,66	6,78	7,34	7,56	7,61	7,84	7,24	6,93	7,06	6,82	7,01	7,25	7,12	7,09	7,30	6,91	6,70	6,58	7,30	7,01	7,10	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica	µS/cm	2 730	3 200	2 700	3 160	4 040	3 500	3 120	3 200	4 280	2 720	3 090	3 910	1 930	960	2 000	3 760	3 770	1 839	3 400	3 130	2 940	2 910	249	381	2 900	2 320	859	< 2 000	<< 5 000
Oxígeno Disuelto	mg/L	4,58	6,59	5,87	5,80	6,13	6,31	6,02	5,78	6,22	4,01	6,49	7,09	5,82	6,57	5,26	5,82	6,56	6,91	6,71	6,74	5,76	7,51	5,50	6,94	5,95	5,76	6,05	>= 4	> 4
ORP	mV	409,2	582,0	562,20	526,80	529,10	484,20	485,90	494,40	526,60	462,50	475,60	468,2	514,2	518,4	473,1	494,40	498,80	490,40	488,10	471,50	472,80	476,20	205,6	168,40	486,80	479,40	494,20	---	---
Caudal	m^3/s	0,00020	0,00242	0,0022	0,0068	0,0110	0,0068	0,0122	0,0078	-	0,00011	0,00057	0,0071	-	0,0038	-	0,0028	0,0071	0,0423	0,0047	0,0709	0,1623	0,1258	0,00098	0,00078	0,000	0,1653	0,5463	---	---
Fisicoquímicos																														
Acidez	mg/L $CaCO_3$	-	3 100	2 100	2 823	4 368	3 329	3 359	3 000	4 882	-	7 151	-	-	-	-	3 728	3 940	-	-	-	2 128	-	-	-	1 088	-	-	---	---
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	2 042	2 668	1 634	2 080	3 784	2 672	2 505	2 140	2 668	4 600	4 026	2 902	1 232	632	1 600	2 452	3 222	1 200	1 648	1 600	1 668	2 024	162	248	2 064	1 662	702	---	---
Alcalinidad	mg/L $CaCO_3$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<5,00	-	<5,00	<5,00	-	-	<5,00	-	-	-	-	-	-	<5,00	-	-	---	---
Cianuro Total	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	<0,010	-	-	-	<0,010	<0,010	0,029	<0,010	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	<0,010	<0,010	<0,010	-	---	---
Cianuro Wad	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	<0,004	-	-	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	-	<0,004	<0,004	<0,004	-	---	---
Cianuro libre	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	<0,004	-	-	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	-	<0,004	<0,004	<0,004	-	0,1	0,1
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	5,8	<3,0	<3,0	20,2	16,2	<3,0	100,4	24,8	92,4	6,4	16,4	<3,0	<3,0	12,2	4,4	<3,0	4,7	122,3	228,2	4,8	284,4	188,8	10,0	18,4	14,0	17,8	14,4	---	---
Bicarbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,4	14,8	<0,1	<0,1	<0,1	370	---
Carbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5	---
Cloruros	mg/L	8,62	4,41	7,92	7,02	5,21	16,79	2,09	13,19	6,22	3,39	3,89	5,21	4,81	3,81	8,02	8,21	8,22	7,39	4,59	6,59	1,59	14,19	4,41	9,999	18,19	10,79	3,39	100-700	---
Fluoruros	mg/L	0,13	0,09	0,09	0,34	0,088	0,12	0,09	0,07	0,14	0,13	0,46	0,06	0,09	0,31	0,33	0,07	0,09	0,64	0,20	0,19	0,11	0,36	0,16	0,18	0,31	0,05	0,40	1	2
Sulfatos	mg/L	1 004,9	1 562,5	1 600	2 448	3 031	2 169	2 229	2 000	2 000	3 000	3 127	2 000	884,4	430,3	1 472,5	2 000	2 000	1 000	2 000	1 000	2 174	2 171	69,4	121,2	1 000	1 018	454,1	300	500
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	-	-	-	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	-	-	0,1	1
Metales Totales																														
Silicio Total	mg/L	32,4	40,0	39,8	44,1	49,3	48,2	42,8	39,3	45,2	37,40	52,5	38,8	37,4	38,3	36,1	36,8	36,8	34,9	43,1	39,2	40,2	40,2	28,5	23,8	39,0	36,7	34,7	---	---
Mercurio Total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0003	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001	0,001
Aluminio Total	mg/L	1053	1243	1018	1113	1842	1361	1402	1413	1717	1 980	1804	1067	1172	1214	1005	1044	1250	1147	1208	1218	1068	1148	0,468	0,757	1 064	1 124	1 041	5	5
Antimonio Total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	---	---
Arsénico Total	mg/L	0,043	0,101	<0,007	<0,007	0,113	0,057	0,031	0,063	0,035	16,34	17,17	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,008	0,035	0,037	0,049	0,048	0,054	<0,007	<0,007	0,015	0,009	<0,007	0,05	0,1
Bario Total	mg/L	0,020	<0,001	<0,001	0,022	<0,001	<0,001	0,049	<0,001	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	0,008	0,014	<0,001	<0,001	<0,001	0,030	0,143	0,008	0,020	0,028	0,046	0,050	0,006	0,013	0,026	0,7	---
Berilio Total	mg/L	0,0148	0,0168	0,0110	0,0128	0,0184	0,0110	0,0142	0,0130	0,0219	0,0317	0,0413	0,0124	0,0043	0,0023	<0,0005	0,0128	0,0131	0,0047	0,00893	0,0072	0,00976	0,0068	<0,0005	<0,0005	0,0059	0,0068	0,0077	0,05	1
Bismuto Total	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---
Boro Total	mg/L	0,008	0,018	0,045	0,000	0,121	0,094	<0,009	<0,009	0,116	0,408	0,240	0,008	0,009	0,024	<0,008	0,009	0,009	0,026	0,035	<0,008	0,024	0,042	0,184	0,178	0,051	0,041	0,025	0,5 - 5	5
Cadmio Total	mg/L	0,076	0,102	0,040	0,067	0,172	0,141	0,037	0,039	0,109	0,191	0,204	0,062	0,023	0,022	0,012	0,021	0,020	0,021	0,042	0,022	0,027	0,021	<0,001	<0,001	0,005	0,140	0,004	0,005	0,01
Calcio Total	mg/L	164,7	135,7	120,1	130,3	124,4	83,89	91,39	89,24	152,5	46,03	101,9	110,0	74,66	49,52	83,67	130,9	133,8	91,21	125,2	113,20	98,53	66,18	21,14	39,81	94,31	74,33	32,20	200	---
Cobalto Total	mg/L	1,705	1,990	1,581	0,9593	1,491	1,946	1,673	1,415	1,911	0,886	2,172	0,783	0,399	0,2878	0,413	0,823	0,946	0,348	0,631	0,463	1,081	0,716	0,033	0,013	0,660	0,932	0,077	0,05	1
Cromo Total	mg/L	<0,001	0,004	0,002	0,048	0,0054	0,012	0,078	0,008	0,112	0,328	0,116	0,031	0,004	0,003	0,015	0,004	0,006	0,011	0,033	0,018	0,001	0,030	<0,001	<0,001	0,036	0,028	0,020	---	
Cobre Total	mg/L	1,257	19,86	6,757	17,84	32,84	11,64	19,28	10,79	47,89	68,11	57,34	3,479	0,399	0,040	1,316	2,058	1,810	0,9648	2,752	2,550	0,932	0,318	0,024	0,042	1,947	4,268	0,092	0,2	0,5
Estroncio Total	mg/L	2,0478	1,0832	0,7993	0,7911	0,5731	0,4947	0,4699	0,4820	0,7403	0,3464	0,2691	0,2939	0,3868	0,3413	0,4338	0,3363	0,3512	0,2150	0,5163	0,6054	0,4665	0,5304	0,2643	0,2974	0,5253	0,4352	0,2441	---	---
Estaño Total	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,020	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,016	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,005	<0,003	<0,003	<0,003	---	---
Hierro Total	mg/L	64,28	118,9	104,3	233,8	433,2	348,9	445,7	408,6	845,7	2 347	1 886	289,4	89,24	68,41	152,8	494,0	445,0	91,35	278,2	134,8	229,8	167,3	0,365	1,151	274,5	178,4	122,51	1	1
Fósforo Total	mg/L	0,37	0,39	0,38	1,06	0,89	0,68	0,69	0,70	0,32	30,20	23,69	0,26	0,13	0,03	0,41	0,03	0,03	0,02	1,41	0,47	0,85	1,03	0,01	0,02	1,54	1,17	0,21	---	---
Litio Total	mg/L	0,012	0,039	0,039	0,040	0,083	0,040	0,056	0,046	0,055	0,142	0,111	0,016	0,007	0,005	0,011	0,021	0,023	0,011	0,033	0,017	0,039	0,035	0,005	0,004	0,035	0,029	0,008	2,6	2,6
Magnesio Total	mg/L	20,16	23,39	18,13	37,03	36,70	29,10	25,68	23,06	46,46	50,71	62,36	21,70	13,58	8,638	18,89	27,83	29,66	18,68	36,79	28,47	34,28	27,24	4,493	8,533	25,86	18,87	8,126	150	150
Manganeso Total	mg/L	21,05	24,89	18,72	39,73	38,42	17,80	14,70	12,21	39,05	28,79	52,99	5,918	1,805	1,258	4,837	7,213	6,500	2,112	6,427	7,000	5,869	6,114	0,171	1,305	5,064	1,967	1,659	0,2	0,2
Molibdeno Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	---	
Níquel Total	mg/L	1,397	1,643	1,191	0,7228	1,211	1,140	1,150	0,9847	1,399	0,7151	1,748	0,6982	0,193	0,091	0,2234	0,1852	0,1640	0,1297	0,4431	0,3401	0,7005	0,5008	0,0091	0,013	0,231	0,418	0,091	0,2	0,2
Potasio Total	mg/L	4,59	0,43	1,54	1,32	1,08	2,43	2,56	1,13	0,78	<0,03	1,89	1,59	3,89	2,68	2,30	1,92	1,62	3,46	6,16	2,82	2,43	2,62	4,68	0,47	2,39	3,12	4,71	---	---
Plata Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05	0,05
Plomo Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,007	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	0,05
Selenio Total	mg/L	0,014	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	0,05	0,05
Sodio Total	mg/L	20,56	16,37	14,69	19,89	18,21	19,14	9,837	9,912	14,31	3,00	5,97	17,22	14,73	12,16	13,78	18,41	17,34	10,23	17,63	17,04	13,44	17,16	14,81	17,91	16,73	14,13	11,66	200	---
Talio Total	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,008	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	---	---
Titanio Total	mg/L	<0,001	<0,001	0,009	<0,001	<0,001	0,017	0,008	0,018	<0,001	0,043	0,009	<0,001	0,002	0,002	<0,001	<0,001	0,007	0,001	0,116	0,022	0,042	0,019	<0,001	0,008	0,009	0,013	0,003	---	---
Vanadio Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,021	<0,001	---	---
Zinc Total	mg/L	9,339	14,09	7,453	7,875	17,46	13,06	13,38	10,89	18,80	148,1	102,5	1,779	0,597	0,309	1,819	2,328	3,631	1,238	3,916	3,817	12,21	6,338	0,232	1,444	7,094	8,952	0,540	2	24

Anexo A.1.1. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua superficial en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparados con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) según instrumentos de gestión ambiental del administrado.

PARÁMETROS	UNIDAD	Sector I: Margaritani										Sector II: Apostoleni									Sector III: Río Margaritani y Tributarios							D.S. 002-2008-MINAM. ECA para agua Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales	
		Quebrada Margaritani										Quebrada Apostoleni									Río Margaritani		Quebrada Planta		Río Margaritani		Río Quenllohuaini			
		TU-40	TU-20	AG-20	AG-21	TU-22	TU-26	TU-27	TU-21	TU-24A	TU-24	AG-25	AG-29	AG-29A	AG-27	TU-34	TU-44	TU-46	AG-30	TU-11	TU-38	AG-24	TU-14	TU-36	AG-16	AG-18	AG-17	D1: Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	D2: Bebida de animales
		20/06/2017	20/06/2017	24/06/2017	24/06/2017	24/06/2017	22/06/2017	22/06/2017	22/06/2017	24/06/2017	22/06/2017	27/06/2017	26/06/2017	26/06/2017	26/06/2017	26/06/2017	25/06/2017	25/06/2017	26/06/2017	22/06/2017	22/06/2017	22/06/2017	27/06/2017	21/06/2017	21/06/2017	21/06/2017	21/06/2017	21/06/2017		
		10:04	10:30	12:23	10:21	09:02	10:11	14:28	12:07	10:58	14:06	10:04	17:26	16:00	15:02	16:10	15:26	14:43	09:08	09:10	11:26	10:22	09:10	14:26	15:01	15:15	14:12	16:08		
Metales Disueltos																													
Bilelo Disuelto	mg/L	27,5	39,9	33,2	41,8	47,4	45,7	43,3	39,8	44,8	37,3	49,3	53,0	39,8	34,2	34,7	35,1	35,7	34,8	35,8	31,4	36,8	36,2	28,8	22,8	36,3	38,7	34,2	---	---
Mercurio Disuelto	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	---	---
Aluminio Disuelto	mg/L	309,8	938,2	328,6	410,5	539,4	361,8	387,8	337,4	567,0	1 422	905,8	598,1	105,2	42,59	333,2	836,0	767,0	141,9	333,5	231,7	304,8	292,9	0,122	0,074	362,7	212,8	53,07	---	---
Antimonio Disuelto	mg/L	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	---	---
Arsénico Disuelto	mg/L	0,033	0,178	<0,007	<0,007	0,106	2,901	3,314	2,947	0,317	39,10	13,01	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,090	0,007	<0,007	0,016	1,946	0,333	<0,007	<0,007	0,008	0,008	<0,007	---	---
Bario Disuelto	mg/L	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,007	0,013	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0097	0,009	0,008	<0,001	0,004	0,038	0,037	0,003	0,007	0,018	---	---
Berilio Disuelto	mg/L	0,0120	0,0155	0,0100	0,0131	0,0170	0,0113	0,0142	0,0123	0,0274	0,0318	0,0464	0,0113	0,0030	0,0016	<0,0005	0,0122	0,0120	0,0045	0,0084	0,0084	0,0091	0,0063	<0,0005	<0,0005	0,0068	0,0064	0,0018	---	---
Bismuto Disuelto	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---
Boro Disuelto	mg/L	0,065	0,083	<0,008	0,084	0,091	0,083	<0,008	<0,008	0,114	0,398	0,233	0,088	0,021	0,018	<0,008	0,091	0,070	0,035	0,047	<0,008	0,054	0,044	0,174	0,169	0,050	0,041	0,018	---	---
Cadmio Disuelto	mg/L	1,775	0,374	0,139	0,394	0,183	0,346	0,522	0,421	0,180	3,490	2,642	0,031	0,011	0,005	0,024	0,036	0,053	0,015	0,040	0,037	0,203	0,126	<0,001	<0,001	0,185	0,142	0,003	---	---
Calcio Disuelto	mg/L	188,8	131,2	118,4	123,8	115,2	88,83	80,71	88,86	167,0	48,71	100,1	83,72	72,34	48,24	86,52	136,8	132,1	78,26	120,4	104,7	83,30	82,18	18,22	39,23	80,52	88,48	31,76	---	---
Cobalto Disuelto	mg/L	1,030	1,873	0,841	0,941	1,053	1,832	1,918	1,395	1,842	5,912	3,078	0,730	0,198	0,088	0,287	0,768	0,883	0,209	0,568	0,399	1,132	0,882	0,067	0,043	0,825	0,858	0,076	---	---
Cobre Disuelto	mg/L	<0,001	0,063	0,038	0,048	0,084	0,072	0,078	0,067	0,110	0,323	0,172	0,029	0,003	0,003	0,013	0,030	0,037	0,010	0,026	0,017	0,048	0,029	<0,001	<0,001	0,037	0,029	0,003	---	---
Cromo Disuelto	mg/L	1,068	14,42	6,523	16,23	27,69	10,68	16,78	15,19	46,01	83,80	58,84	0,415	0,068	0,043	1,126	1,982	3,717	0,9781	3,195	2,316	0,399	0,169	0,099	0,014	7,577	6,305	0,014	---	---
Cobre Disuelto	mg/L	1,068	14,42	6,523	16,23	27,69	10,68	16,78	15,19	46,01	83,80	58,84	0,415	0,068	0,043	1,126	1,982	3,717	0,9781	3,195	2,316	0,399	0,169	0,099	0,014	7,577	6,305	0,014	---	---
Estroncio Disuelto	mg/L	1,5828	1,0218	0,7829	0,7944	0,6868	0,4332	0,4817	0,4812	0,7324	0,9413	0,3573	0,2226	0,0968	0,0100	0,0303	0,0318	0,0452	0,4905	0,4710	0,5668	0,4628	0,5318	0,2349	0,2941	0,4865	0,4123	0,3418	---	---
Estaño Disuelto	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	---	---
Hierro Disuelto	mg/L	53,34	203,3	103,6	258,2	419,2	338,7	429,0	322,5	575,3	2,511	1 288	252,8	50,15	10,82	123,8	258,9	409,6	86,26	203,3	170,9	327,0	184,3	0,164	0,101	225,0	172,8	13,02	---	---
Plomo Disuelto	mg/L	0,30	2,76	1,24	1,81	5,71	3,53	6,46	4,68	8,14	31,2	23,1	2,34	0,11	0,03	0,30	0,51	0,60	0,20	0,88	0,40	2,55	1,91	<0,01	<0,01	1,48	1,29	<0,01	---	---
Litio Disuelto	mg/L	0,011	0,028	0,027	0,037	0,061	0,049	0,056	0,047	0,094	0,142	0,110	0,018	0,006	0,004	0,009	0,029	0,022	0,010	0,019	0,018	0,036	0,023	0,004	0,004	0,029	0,024	0,006	---	---
Magnesio Disuelto	mg/L	19,29	23,60	18,23	26,34	36,45	23,00	26,43	22,91	44,40	50,98	49,79	18,91	13,06	8,639	18,35	28,11	28,66	17,87	26,94	23,28	23,34	26,26	4,342	8,340	35,58	18,74	7,828	---	---
Manganeso Disuelto	mg/L	28,84	23,09	18,70	19,60	21,34	11,88	13,80	12,97	34,74	23,17	26,41	4,994	1,890	1,309	3,690	7,945	8,720	4,720	7,815	7,275	0,513	0,882	0,003	1,027	8,541	7,274	1,941	---	---
Molibdeno Disuelto	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	---	---
Níquel Disuelto	mg/L	1,169	1,360	0,841	0,733	1,310	1,125	1,118	0,8916	1,533	3,717	2,114	0,539	0,176	0,089	0,234	0,527	0,595	0,194	0,417	0,297	0,748	0,428	0,099	0,013	0,694	0,447	0,078	---	---
Potasio Disuelto	mg/L	4,91	0,32	1,39	1,36	0,961	2,38	1,39	1,09	0,42	<0,22	0,03	1,58	3,78	3,60	1,66	1,88	1,83	3,34	4,42	2,54	2,11	2,52	4,88	8,01	2,37	3,07	4,85	---	---
Plata Disuelta	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	---	---
Plomo Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	---	---
Selenio Disuelto	mg/L	0,011	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	---	---
Sodio Disuelto	mg/L	16,51	16,26	14,34	18,33	16,80	14,29	9,45	9,09	13,85	2,58	5,89	15,17	14,16	12,03	12,32	15,93	17,15	14,98	17,38	15,50	12,78	18,41	14,42	18,58	15,45	14,20	11,39	---	---
Talio Disuelto	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	---	---
Titanio Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	0,008	<0,001	<0,001	0,017	0,018	0,018	<0,001	0,039	0,039	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	0,004	0,002	0,0095	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	0,006	<0,001	---	---
Vanadio Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,060	0,396	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,019	<0,001	---	---
Zinc Disuelto	mg/L	8,208	13,72	6,405	7,544	14,89	10,68	18,21	16,43	17,67	129,8	100,2	1,667	0,502	0,206	1,358	2,164	3,396	1,193	2,538	2,126	8,712	4,868	0,110	1,150	8,808	6,666	0,436	---	---

Fuente: Informes de ensayo: N° 9080917-MA; 9080917-MA; 9080917-MA; 9080917-MA y 8081217-MA (INSPECTORATE) / N° SAA-17/02002; A-17/02537; SAA-17/02006; SAA-17/02181; SAA-17/02001; SAA-17/02182; SAA-17/02008; A-17/02130; SAA-17/02023; SAA-17/02169; SAA-17/02004; SAA-17/02190; SAA-17/02025; A-17/02548; A-17/02382; A-17/03157; SAA-17/01984; A-17/03116; A-17/03119; SAA-17/01985 (AGQ PERÚ S.A.C.) / J-00398816; J-00398785; J-00398694; J-00398788; J-00398805; J-00398915 y J-00398777 (NSF ENVIROLAB S.A.C.)

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, para ambas Subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, sólo para la Subcategoría D1: Riego de vegetales.

+"Valor": Significa no determinable o detectable debajo del límite de determinación o detección según reportan los laboratorios AGQ PERÚ S.A.C. o NSF ENVIROLAB S.A.C.

---: Valores no contemplados en los ECA para Agua.

"/": Indica que el parámetro no fue ejecutado en el punto de monitoreo.

V°B°

DEFA

Anexo A.1.2. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua subterránea (piezómetros) en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparados con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) según instrumentos de gestión ambiental del administrado.

PARÁMETROS	UNIDAD	Parte baja del PAD N° 3	Entre PAD N° 3 y pozas de soluciones	Parte alta del deposito de desmonte	Al pie de la poza de mayores eventos N° 1	Parte alta del deposito de desmonte	Al pie del PAD especial	D.S. 002-2008-MINAM ECA para agua Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales	
		PZT-06	PZT-05	PZT-02	PZT-13	PZT-14	PZT-11	D1: Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	D2: Bebida de animales
		28/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	28/08/2017		
		14:45	13:16	11:10	17:20	14:30	16:50		
Campo*									
Temperatura	°C	7,10	8,40	6,10	5,60	5,30	6,90	—	—
pH	unidad de pH	7,23	7,50	7,17	5,00	5,00	7,68	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica	µS/cm	2 260	3 000	1 686	304	2 360	1 009	< 2 000	<= 5 000
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,97	1,91	1,90	8,15	1,42	14,21	>= 4	> 5
ORP	mV	2,8	-3,1	98,1	399,1	242,3	216,8	—	—
Caudal	m^3/s	-	-	-	-	-	-	—	—
Fisicoquímicos									
Acidez	mg/L $CaCO_3$	-	-	-	-	-	-	—	—
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1 528	2 116	1 276	158	1 532	570	—	—
Alcalinidad	mg/L $CaCO_3$	-	-	-	-	-	-	—	—
Cianuro Total	mg/L	<0,016	<0,016	<0,016	0,043	<0,016	<0,016	—	—
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	—	—
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	574,0	8,2	3,6	41,0	56,8	102,0	—	—
Bicarbonatos	mg/L	205,1	105	95,3	<0,1	32,9	155,1	370	—
Carbonatos	mg/L	0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	5	—
Cloruros	mg/L	6,82	5,82	4,81	3,81	7,62	96,26	100-700	—
Fluoruros	mg/L	0,25	0,25	0,30	0,27	0,56	0,14	1	2
Sulfatos	mg/L	1 266,0	1 713,9	1 063,4	116,0	1 242,1	126,7	300	500
Sulfuros	mg/L	0,155	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L							0,1	1
Metales Totales									
Silicio Total	mg/L	18,8	14,7	10,3	33,9	15,5	8,91	—	—
Mercurio Total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001	0,001
Aluminio Total	mg/L	6,434	0,051	0,044	2,459	2,376	2,022	5	5
Antimonio Total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,016	—	—
Arsénico Total	mg/L	0,174	<0,007	0,068	<0,007	<0,007	<0,007	0,05	0,1
Bario Total	mg/L	0,085	0,003	0,005	0,047	0,004	0,159	0,7	—
Berilio Total	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0005	<0,0005	<0,0005	—	0,1
Bismuto Total	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	—	—
Boro Total	mg/L	0,200	0,336	0,071	0,027	0,049	0,042	0,5 - 6	5
Cadmio Total	mg/L	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	0,01
Calcio Total	mg/L	400,1	401,3	389,0	19,40	494,1	132,4	200	—
Cobalto Total	mg/L	0,008	<0,001	<0,001	0,020	0,003	0,003	0,05	1
Cromo Total	mg/L	0,006	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	—	
Cobre Total	mg/L	0,095	<0,002	<0,002	0,018	<0,002	0,009	0,2	0,5
Estroncio Total	mg/L	7,0540	7,5900	2,9726	0,2419	2,1155	0,3911	—	—
Estaño Total	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	—	—
Hierro Total	mg/L	14,91	2,892	0,367	2,653	42,02	5,224	1	1
Fósforo Total	mg/L	0,47	0,03	<0,01	0,20	<0,01	0,19	—	—
Litio Total	mg/L	0,078	0,185	0,063	0,006	0,008	0,009	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	45,12	39,53	64,38	2,892	48,89	13,28	150	150
Manganeso Total	mg/L	2,652	0,213	2,545	0,755	7,154	0,9656	0,2	0,2
Molibdeno Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,048	—	
Níquel Total	mg/L	0,009	<0,002	<0,002	0,019	0,005	0,007	0,2	0,2
Potasio Total	mg/L	9,646	12,05	7,04	3,98	7,24	9,993	—	—
Plata Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05	0,05
Plomo Total	mg/L	0,057	<0,001	<0,001	0,049	<0,001	0,062	0,05	0,05
Selenio Total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,05	0,05
Sodio Total	mg/L	180,6	427,0	20,03	13,33	14,89	20,60	200	—
Talio Total	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	—	—
Titanio Total	mg/L	0,027	<0,001	<0,001	0,014	<0,001	0,033	—	—
Vanadio Total	mg/L	0,015	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	—
Zinc Total	mg/L	0,321	0,008	0,021	1,200	0,117	0,077	2	24

V°B° - OEFA

Anexo A.1.2. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua subterránea (piezómetros) en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparados con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) según instrumentos de gestión ambiental del administrado.

PARÁMETROS	UNIDAD	Parte baja del PAD N° 3	Entre PAD N° 3 y pozas de soluciones	Parte alta del deposito de desmonte	Al pie de la poza de mayores eventos N° 1	Parte alta del deposito de desmonte	Al pie del PAD especial	D.S. 002-2008-MINAM ECA para agua Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales	
		PZT-06	PZT-05	PZT-02	PZT-13	PZT-14	PZT-11	D1: Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	D2: Bebida de animales
		28/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	28/08/2017		
		14:45	13:16	11:10	17:20	14:30	16:50		
Metales Disueltos									
Silicio Disuelto	mg/L	8,23	12,6	8,36	30,4	11,9	6,85	—	—
Mercurio Disuelto	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	—	—
Aluminio Disuelto	mg/L	0,861	0,008	0,033	1,989	0,120	0,063	—	—
Antimonio Disuelto	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,015	—	—
Arsénico Disuelto	mg/L	0,023	<0,007	0,064	<0,007	<0,007	<0,007	—	—
Bario Disuelto	mg/L	0,004	0,002	0,004	0,035	0,003	0,054	—	—
Berilio Disuelto	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0005	<0,0005	<0,0005	—	—
Bismuto Disuelto	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	—	—
Boro Disuelto	mg/L	0,142	0,283	0,054	0,019	0,043	0,040	—	—
Cadmio Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	—
Calcio Disuelto	mg/L	371,8	383,2	369,7	19,22	425,4	127,9	—	—
Cobalto Disuelto	mg/L	0,003	<0,001	<0,001	0,018	0,002	0,002	—	—
Cromo Disuelto	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	—	—
Cobre Disuelto	mg/L	0,063	<0,002	<0,002	0,013	<0,002	<0,002	—	—
Estroncio Disuelto	mg/L	6,6080	7,1000	2,4751	0,2394	1,6895	0,3726	—	—
Estaño Disuelto	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	—	—
Hierro Disuelto	mg/L	2,300	0,115	0,045	0,209	36,21	0,028	—	—
Fósforo Disuelto	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	—	—
Litio Disuelto	mg/L	0,076	0,150	0,052	0,005	0,007	0,008	—	—
Magnesio Disuelto	mg/L	42,09	33,82	58,38	2,733	48,84	12,83	—	—
Manganeso Disuelto	mg/L	2,404	0,184	2,171	0,728	5,834	0,829	—	—
Molibdeno Disuelto	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,047	—	—
Níquel Disuelto	mg/L	0,003	<0,002	<0,002	0,017	0,004	0,003	—	—
Potasio Disuelto	mg/L	8,65	9,25	6,42	3,76	6,14	9,73	—	—
Plata Disuelta	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	—	—
Plomo Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,026	<0,001	<0,001	—	—
Selenio Disuelto	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	—	—
Sodio Disuelto	mg/L	171,3	404,2	18,10	12,57	14,81	20,17	—	—
Talio Disuelto	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	—	—
Titanio Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	—
Vanadio Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	—
Zinc Disuelto	mg/L	0,042	0,007	0,005	1,143	0,071	0,016	—	—

Fuente: Informes de Ensayo: N° 90608/17-MA; 90906/17-MA; 90909/17-MA; 90908/17-MA y 90612/17-MA (INSPECTORATE) / N° SAA-17/02022; A-17/052537; SAA-17/02006; SAA-17/02181; SAA-17/02007; SAA-17/02182; SAA-17/02008; A-17/052130; SAA-17/02023; SAA-17/02189; SAA-17/02024; SAA-17/02190; SAA-17/02025; A-17/052548; A-17/052552; A-17/051157; SAA-17/01964; A-17/051161; A-17/051159; SAA-17/01965 (AGQ PERÚ S.A.C.) / J-00268816; J-00268769; J-00268694; J-00268768; J-00268695; J-00268815 y J-00268777 (NSF ENVIROLAB S.A.C.)

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, para ambas Subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, sólo para la Subcategorías D1: Riego de vegetales.

<"Valor": Significa no determinable o detectable debajo del límite de determinación o detección según reportan los laboratorios AGQ PERÚ S.A.C. o NSF ENVIROLAB S.A.C.

—: Valores no contemplados en los ECA para Agua.

*: Parámetros que se tomaron en campo.

COORDINACIÓN DE EVALUACIONES AMBIENTALES ORDINARIAS V°B° OEFA

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Comparación con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) vigentes

Oefa 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

Anexo A.1.1. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua superficial en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparado con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) vigentes.

Parámetros	Unidades	Sector I: Margaritani											Sector II: Apostoloni									Sector III: Río Margaritani y tributarios							D.S. 004-2017-MINAM ECA para agua Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales	
		Quebrada Margaritani											Quebrada Apostoloni									Río Margaritani		Quebrada Planta		Río Margaritani	Río Queullirijahuiri			
		TU-40	TU-20	AG-20	AG-21	TU-22	TU-23	TU-26	TU-27	TU-21	TU-24A	TU-24	AG-25	AG-28	AG-26A	AG-27	TU-34	TU-04	TU-05	AG-30	TU-11	TU-32	AG-34	TU-14	TU-35	AG-16	AG-15	AG-17	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
		20/09/2017	20/09/2017	24/09/2017	24/09/2017	24/09/2017	23/09/2017	23/09/2017	23/09/2017	24/09/2017	23/09/2017	22/09/2017	27/09/2017	29/09/2017	28/09/2017	26/09/2017	25/09/2017	25/09/2017	25/09/2017	25/09/2017	22/09/2017	22/09/2017	22/09/2017	27/09/2017	21/09/2017	21/09/2017	21/09/2017	21/09/2017	21/09/2017		
		16:54	10:39	12:23	15:21	09:53	15:11	14:29	12:07	10:58	14:09	15:54	17:28	10:05	15:02	15:19	15:20	14:42	09:58	09:10	11:28	10:22	09:10	14:26	15:51	15:10	14:13	15:58		
Campo*																														
Temperatura	°C	12,90	2,50	9,80	5,10	8,70	12,40	14,40	9,30	7,80	10,90	5,94	3,40	10,50	11,80	11,30	12,30	13,80	11,00	9,20	9,60	5,30	1,60	12,90	8,70	14,50	13,90	10,90	---	---
pH	unidad de pH	3,26	2,89	2,81	2,70	2,93	2,70	2,94	2,79	2,34	2,49	2,81	2,94	3,26	3,18	3,20	3,02	3,03	3,20	3,13	2,99	3,49	2,81	6,26	6,58	3,82	3,61	3,16	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica	µS/cm	2 730	3 300	2 730	3 150	4 040	3 692	5 320	3 290	4 260	7 700	9 630	3 010	1 950	963	2 166	3 780	3 770	1 638	2 600	2 130	2 640	2 610	249	301	2 680	2 200	889	2 500	1 600
Oxígeno Disuelto	mg/L	4,86	6,59	5,97	5,60	6,13	6,21	5,32	5,76	6,32	4,07	6,49	7,09	5,82	6,57	5,28	5,82	5,56	6,01	6,71	6,74	6,76	7,51	5,89	6,04	5,95	5,76	6,05	24	25
ORP	mV	499,3	562,0	552,20	526,80	529,10	484,20	485,90	494,40	526,80	460,50	476,60	469,2	514,2	519,4	479,1	484,40	488,60	460,40	488,10	471,80	472,80	479,30	205,8	166,40	485,50	479,40	464,20	---	---
Caudal	m^3/s	0,00028	0,00042	0,0022	0,0068	0,0116	0,0068	0,0126	0,0076	-	0,00011	0,00057	0,0071	-	0,0039	-	0,0025	0,0071	0,0403	0,0047	0,0789	0,1623	0,1256	0,00085	0,00076	0,096	0,1653	0,0493	---	---
Fisicoquímicos																														
Acidez	mg/L $CaCO_3$	-	3 199	2 189	2 823	4 365	3 329	3 569	3 069	4 582	-	7 161	-	-	-	-	3 729	3 849	-	-	-	2 126	-	-	-	1 896	-	-	---	---
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	2 042	2 698	1 934	2 090	2 764	2 676	2 686	2 140	2 988	4 950	4 936	2 002	1 232	632	1 506	2 450	2 222	1 280	1 646	1 832	1 988	2 024	162	246	2 094	1 552	702	---	---
Alcalinidad	mg/L $CaCO_3$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<5,00	-	<5,00	<5,00	-	-	<5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	---	---
Cianuro Total	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	<0,010	-	-	-	<0,010	<0,010	0,029	<0,010	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	<0,010	<0,010	<0,010	-	---	---
Cianuro Wad	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	<0,004	-	-	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	-	<0,004	<0,004	<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	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	-	<0,004	<0,004	<0,004	-	---	---
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	5,0	<3,0	<3,0	20,2	15,2	<3,0	106,4	24,0	92,4	5,4	48,4	<3,0	<3,0	12,2	4,4	<3,0	4,7	122,3	228,0	4,0	294,4	108,8	10,8	18,4	14,0	17,6	14,4	---	---
Bicarbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,4	14,8	<0,1	<0,1	<0,1	518	---
Carbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	---	---
Cloruros	mg/L	6,02	4,41	7,82	7,82	5,01	18,78	2,99	13,19	6,22	3,38	3,99	5,01	4,61	3,81	9,02	5,21	6,22	7,39	4,38	6,99	1,99	14,19	4,41	9,990	16,19	10,79	3,39	500	---
Fluoruros	mg/L	0,12	0,09	0,09	0,34	0,098	0,12	0,08	0,07	0,14	0,13	0,46	0,05	0,25	0,31	0,33	0,27	0,05	0,54	0,20	0,15	0,11	0,39	0,16	0,19	0,21	0,65	0,40	---	---
Sulfatos	mg/L	1 909,8	2 340,8	1 888	2 436	3 821	3 150	3 226	2 695	3 786	6 369	6 327	1 325,8	660,4	420,2	1 733,6	2 942	3 006	1 031	2 004	1 467	2 174	2 111	93,4	131,2	1 991	1 315	459,1	1 000	1 000
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002		
Cromo Hexavalente	mg/L						<0,01	<0,01																		<0,01			---	---
Metales Totales																														
Silicio Total	mg/L	32,4	40,6	36,8	44,1	49,3	46,3	43,9	39,3	45,0	37,40	62,5	35,6	37,4	36,3	36,1	36,9	36,8	34,9	43,1	35,2	40,0	40,2	28,6	23,8	39,0	38,7	34,7	---	---
Mercurio Total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001	0,01
Aluminio Total	mg/L	320,6	524,8	328,0	410,0	694,3	369,1	408,2	343,3	572,7	1 668	954,1	320,6	112,3	93,14	230,0	690,1	826,0	188,6	447,0	305,8	525,0	518,6	0,466	0,767	329,3	212,5	58,41	5	5
Antimonio Total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	---	---
Arsénico Total	mg/L	0,043	0,201	<0,007	<0,007	0,110	2,827	3,437	2,058	6,330	35,94	13,17	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,109	0,026	<0,007	0,048	2,045	0,356	<0,007	<0,007	6,425	0,669	<0,007	0,1	0,2
Bario Total	mg/L	0,003	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	0,049	<0,001	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	0,008	0,014	<0,001	<0,001	<0,001	0,029	0,148	0,008	0,030	0,026	0,048	0,050	0,006	0,013	0,020	0,7	---
Berilio Total	mg/L	0,0148	0,0159	0,0110	0,0138	0,0184	0,0110	0,0142	0,0120	0,0278	0,0317	0,0473	0,0124	0,0042	0,0023	<0,0005	0,0128	0,0131	0,0047	0,00950	0,0072	0,00976	0,0089	<0,0005	<0,0005	0,0099	0,0069	0,0019	0,1	0,1
Bismuto Total	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---
Boro Total	mg/L	0,056	0,076	0,045	0,065	0,101	0,094	<0,008	<0,009	0,118	0,406	0,240	0,069	0,033	0,024	<0,008	0,063	0,078	0,036	0,065	<0,009	0,064	0,045	0,184	0,179	0,051	0,041	0,020	1	5
Calcio Total	mg/L	184,7	135,7	120,1	130,3	124,4	83,08	91,29	89,24	159,5	46,63	101,8	110,0	74,56	49,52	93,67	130,3	133,9	81,21	129,2	113,20	86,63	99,18	21,14	39,91	94,31	74,33	32,29	---	---
Cobalto Total	mg/L	1,735	1,838	1,801	0,8583	1,881	1,648	1,873	1,415	1,911	5,668	3,122	0,783	0,299	0,0978	0,413	0,823	0,949	0,255	0,831	0,462	1,181	0,718	0,008	0,013	0,950	0,865	0,077	0,05	1
Cromo Total	mg/L	<0,001	0,064	0,032	0,049	0,0954	0,072	0,079	0,068	0,112	0,328	0,176	0,033	0,004	0,003	0,015	0,034	0,038	0,011	0,033	0,019	0,051	0,030	<0,001	<0,001	0,038	0,029	0,003	0,1	1
Cobre Total	mg/L	1,207	16,85	6,737	17,94	22,94	11,54	14,38	15,78	47,89	59,13	97,34	0,473	0,069	0,043	1,339	2,003	3,813	0,6965	3,784	2,503	0,862	0,315	0,024	0,042	7,617	5,392	0,062	0,2	0,5
Estroncio Total	mg/L	2,0426	1,0632	0,7960	0,7611	0,8731	0,4347	0,4699	0,4920	0,7402	0,0454	0,2661	0,2639	0,3658	0,3412	0,4336	0,3383	0,3512	0,5160	0,5160	0,6054	0,4695	0,5365	0,2642	0,2874	0,5252	0,4352	0,2441	---	---
Estaño Total	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,029	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,016	0,015	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,006	<0,003	<0,003	<0,003	---	---
Hierro Total	mg/L	64,25	218,9	154,3	282,6	432,2	349,6	443,7	330,5	645,7	1 347	1 456	299,4	83,64	16,41	130,6	404,8	449,8	97,31	278,3	138,8	358,0	197,0	0,365	1,162	234,0	176,4	13,81	5	---
Fósforo Total	mg/L	0,37	2,89	1,38	1,99	5,88	3,65	6,69	4,70	8,32	30,30	23,58	0,36	0,13	0,03	0,41	0,52	0,83	0,32	1,41	0,47	2,68	1,03	0,01	0,02	1,54	1,17	0,01	---	---
Litio Total	mg/L	0,012	0,029	0,029	0,040	0,063	0,046	0,066	0,048	0,055	0,143	0,111	0,016	0,007	0,005	0,011	0,021	0,023	0,011	0,020	0,017	0,039	0,025	0,005	0,004	0,030	0,025	0,009	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	30,10	23,30	19,13	27,03	36,70	23,10	25,58	23,06	45,48	50,71	50,35	21,70	13,58	8,536	19,96	27,83	29,55	16,86	26,78	25,47	24,26	27,24	4,603	6,532	25,65	19,07	8,126	---	250
Manganeso Total	mg/L	27,20	24,64	16,72	20,72	25,43	12,50	14,70	13,21	29,56	25,76	22,68	8,910	1,802	1,335	4,827	7,878	8,832	2,002	8,077	7,900	9,853	9,174	0,727	1,306	8,884	7,807	1,068	0,2	0,2
Molibdeno Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	---	---
Níquel Total	mg/L	1,357	1,542	0,761	0,729	1,311	1,142	1,153	0,9947	1,636	3,733	2,139	0,560	0,183	0,091	0,334	0,592	0,649	0,207	0,467	0,341	0,783	0,509	0,0097	0,013	0,591	0,459	0,091	0,2	1
Potasio Total	mg/L	4,58	0,43	1,54	1,32	1,08	2,43	2,58	1,12	0,75	<0,02	1,93	1,59	3,95	3,58	2,38	1,62	1,02	3,46	0,19	2,62	2,42	2,62	4,90	6,42	2,29	3,12	4,71	---	---
Plata Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	---	---
Plomo Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,007	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	0,05
Selenio Total	mg/L	0,014	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,02	0,05
Sodio Total	mg/L	20,56	15,37	14,99	19,86	18,21	15,14	9,637	9,612	14,31	3,00	5,87	17,22	14,73	12,16	13,76	18,41	17,74	16,03	17,80	17,04	13,44	17,15	14,81	17,61	15,73	14,13	11,65	---	---
Talio Total	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,008	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	---	---
Titanio Total	mg/L	<0,001	<0,001	0,008	<0,001	<0,001	0,017	0,056	0,018	<0,001	0,043	0,093	<0,001	0,002	0,002	<0,001	<0,001	0,007	0,051	0,116	0,002	0,040	0,018	<0,001	0,005	0,009	0,013	0,003	---	---
Vanadio Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,883	0,397	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,021	<0,001	---	---
Zinc Total	mg/L	9,389	14,06	7,433	7,676	17,46	12,06	16,38	15,99	18,80	149,7	100,6	1,773	0,587	0,309	1,868	3,320	3,631	1,236	3,018	2,617	12,21	5,339	0,232	1,444	7,084	5,952	0,540	2	24

Anexo A.1.1. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua superficial en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparado con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) vigentes.

Parámetros	Unidades	Sector I: Margaritani											Sector II: Apostoloni									Sector III: Río Margaritani y tributarios							D.S. 004-2017-MINAM ECA para agua Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales	
		Quebrada Margaritani											Quebrada Apostoloni									Río Margaritani		Quebrada Planta		Río Margaritani	Río Queullirtjahuiri			
		TU-40	TU-20	AG-20	AG-21	TU-23	TU-25	TU-26	TU-27	TU-21	TU-24A	TU-24	AG-25	AG-26	AG-26A	AG-27	TU-34	TU-04	TU-05	AG-29	TU-11	TU-28	AG-24	TU-14	TU-08	AG-16	AG-15	AG-17	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
		26/06/2017	26/06/2017	24/06/2017	24/06/2017	24/06/2017	23/06/2017	23/06/2017	22/06/2017	24/06/2017	23/06/2017	23/06/2017	27/06/2017	28/06/2017	28/06/2017	25/06/2017	25/06/2017	25/06/2017	25/06/2017	25/06/2017	23/06/2017	23/06/2017	22/06/2017	27/06/2017	21/06/2017	21/06/2017	21/06/2017	21/06/2017	21/06/2017		
		10:54	10:39	12:23	10:21	09:53	13:11	14:29	12:57	10:56	14:09	15:54	17:29	16:06	15:02	15:10	15:29	14:42	09:58	09:19	11:26	10:32	09:10	14:25	10:51	15:10	14:13	15:56		
Metales Disueltos																														
Silicio Disuelto	mg/L	27,5	39,9	33,2	41,8	47,4	46,7	43,3	39,8	44,9	37,3	49,2	32,0	36,8	34,2	34,7	35,1	35,7	34,8	39,8	31,4	39,6	39,2	26,8	22,5	38,3	38,7	34,2	---	---
Mercurio Disuelto	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	---	---
Aluminio Disuelto	mg/L	300,6	506,2	326,0	410,8	538,4	361,5	387,5	337,4	667,0	1 422	905,8	586,1	105,2	42,50	205,2	639,0	787,0	141,0	333,5	231,7	304,0	282,0	0,132	0,074	302,7	212,0	53,07	---	---
Antimonio Disuelto	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	---	---
Arsénico Disuelto	mg/L	0,033	0,179	<0,007	<0,007	0,109	2,901	3,314	2,047	0,317	28,10	13,01	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,090	0,007	<0,007	0,018	1,946	0,330	<0,007	<0,007	0,606	0,569	<0,007	---	---
Bario Disuelto	mg/L	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,007	0,013	<0,001	<0,001	<0,001	0,0097	0,005	0,008	<0,001	0,004	0,038	0,037	0,003	0,007	0,016	---	---
Berilio Disuelto	mg/L	0,0125	0,0150	0,0100	0,0131	0,0170	0,0110	0,0142	0,0120	0,0274	0,0310	0,0464	0,0112	0,0030	0,0010	<0,0005	0,0122	0,0120	0,0045	0,0084	0,0064	0,0091	0,0083	<0,0005	<0,0005	0,0069	0,0064	0,0018	---	---
Bismuto Disuelto	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---
Boro Disuelto	mg/L	0,055	0,063	<0,008	0,064	0,091	0,092	<0,008	<0,008	0,114	0,399	0,233	0,065	0,027	0,018	<0,008	0,061	0,070	0,035	0,047	<0,008	0,054	0,044	0,174	0,155	0,050	0,041	0,018	---	---
Cadmio Disuelto	mg/L	1,775	0,374	0,126	0,094	0,160	0,348	0,522	0,421	0,183	2,490	2,642	0,031	0,011	0,005	0,024	0,030	0,052	0,015	0,040	0,037	0,290	0,106	<0,001	<0,001	0,160	0,143	0,003	---	---
Calcio Disuelto	mg/L	166,9	131,2	118,4	123,8	115,2	82,92	90,71	88,66	157,0	45,71	100,1	92,72	72,34	48,24	68,52	126,6	133,1	75,26	120,4	105,7	83,30	92,16	19,22	36,03	80,52	59,45	31,78	---	---
Cobalto Disuelto	mg/L	1,520	1,573	0,841	0,941	1,650	1,632	1,619	1,395	1,842	5,810	3,078	0,730	0,199	0,095	0,297	0,766	0,962	0,238	0,565	0,389	1,132	0,892	0,007	0,012	0,825	0,656	0,075	---	---
Cromo Disuelto	mg/L	<0,001	0,063	0,030	0,048	0,094	0,072	0,070	0,057	0,110	0,223	0,172	0,029	0,003	0,002	0,013	0,033	0,037	0,010	0,026	0,017	0,049	0,029	<0,001	<0,001	0,037	0,028	0,003	---	---
Cobre Disuelto	mg/L	1,069	14,42	8,823	10,03	27,88	10,56	10,76	15,18	45,01	63,60	56,84	0,415	0,066	0,040	1,126	1,582	3,717	0,9791	3,195	2,219	9,388	5,188	0,008	0,014	7,577	5,305	0,014	---	---
Estroncio Disuelto	mg/L	1,8328	1,0219	0,7820	0,7544	0,5665	0,4332	0,4817	0,4912	0,7324	0,6413	0,2573	0,2228	0,3388	0,3100	0,3323	0,3316	0,3452	0,4985	0,4710	0,5569	0,4828	0,5376	0,2349	0,2841	0,4965	0,4123	0,2416	---	---
Estaño Disuelto	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,006	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	---	---
Hierro Disuelto	mg/L	83,34	203,2	153,9	250,2	419,3	336,7	435,0	322,5	575,5	2,511	1 288	262,6	50,15	16,82	123,6	256,9	409,6	86,25	203,3	120,8	327,0	194,0	0,104	0,101	225,0	173,6	13,02	---	---
Fósforo Disuelto	mg/L	0,30	2,76	1,24	1,81	5,71	3,63	6,46	4,68	8,14	31,0	23,1	0,24	0,11	0,02	0,30	0,51	0,80	0,20	0,86	0,40	2,58	1,01	<0,01	<0,01	1,49	1,09	<0,01	---	---
Litio Disuelto	mg/L	0,011	0,029	0,027	0,037	0,061	0,046	0,056	0,047	0,054	0,142	0,110	0,015	0,005	0,004	0,009	0,020	0,022	0,010	0,019	0,015	0,036	0,023	0,004	0,004	0,029	0,024	0,008	---	---
Magnesio Disuelto	mg/L	18,29	22,80	16,22	25,24	35,45	23,00	25,43	22,91	44,40	50,56	49,79	18,81	13,06	8,535	16,29	26,11	28,65	17,87	26,64	23,25	23,34	26,35	4,242	6,240	25,56	18,74	7,926	---	---
Manganeso Disuelto	mg/L	26,84	23,53	19,70	18,60	21,34	11,68	13,80	12,97	24,74	23,17	26,41	4,994	1,830	1,306	3,590	7,545	8,720	4,725	7,815	7,270	9,513	8,953	0,609	1,937	9,541	7,274	1,841	---	---
Molibdeno Disuelto	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	---	---
Níquel Disuelto	mg/L	1,185	1,360	0,841	0,723	1,310	1,135	1,119	0,9819	1,833	3,717	2,114	0,538	0,176	0,086	0,234	0,527	0,593	0,194	0,417	0,297	0,746	0,469	0,009	0,013	0,584	0,447	0,078	---	---
Potasio Disuelto	mg/L	4,01	0,32	1,38	1,30	0,961	2,38	1,36	1,09	0,42	<0,02	0,03	1,56	3,76	3,50	1,86	1,55	1,00	3,34	4,42	2,54	2,11	2,50	4,89	8,01	2,27	3,07	4,85	---	---
Plata Disuelta	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	---	---
Plomo Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	---	---
Selenio Disuelto	mg/L	0,011	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	---	---
Sodio Disuelto	mg/L	18,51	15,26	14,24	16,20	16,92	14,99	9,45	9,00	13,65	2,59	5,69	15,17	14,15	12,02	10,32	16,92	17,10	14,86	17,36	15,50	12,79	16,41	14,42	16,68	15,45	14,20	11,38	---	---
Talio Disuelto	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	---	---
Titanio Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	0,006	<0,001	<0,001	0,017	0,016	0,015	<0,001	0,039	0,039	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	0,004	0,003	0,0395	0,005	<0,001	<0,001	0,027	0,005	<0,001	---	---
Vanadio Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,860	0,386	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,019	<0,001	---	---
Zinc Disuelto	mg/L	8,209	13,70	8,405	7,544	14,88	10,95	10,31	10,43	17,57	129,8	100,2	1,987	0,562	0,296	1,258	2,164	3,386	1,193	2,538	2,185	9,712	4,958	0,110	1,150	5,906	5,865	0,486	---	---

Fuente: Informes de Ensayo: N° 9050/01-MA, 9090/01-MA, 9090/01-MA, 9090/01-MA y 9091/01-MA (INSPECTORATE) / N° SAA-17/02022, A-17/02237, SAA-17/02008, SAA-17/01981, SAA-17/02001, SAA-17/01785, SAA-17/02005, A-17/02130, SAA-17/02029, SAA-17/02189, SAA-17/02004, SAA-17/02190, SAA-17/02025, A-17/02548, A-17/02582, A-17/02187, SAA-17/01964, A-17/01161, A-17/01159, SAA-17/01985 (AGQ PERÚ S.A.C.) / J-00258816, J-00258769, J-00258694, J-00258768, J-00258695, J-00258815 y J-00258777 (NSF ENVIROLAB S.A.C.)

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, para ambas Subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, sólo para la Subcategoría D1: Riego de vegetales.

*"Valor": Significa no determinable o detectable debajo del límite de determinación o detección según reportan los laboratorios AGQ PERÚ S.A.C. o NSF ENVIROLAB S.A.C.

---: Valores no contemplados en los ECA para Agua.

*: Parámetros que se tomaron en campo.

V°B° OEFA

Anexo A.1.2. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua superficial en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparado con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) vigentes.

Parámetros	Unidades	Sector I: Margaritani								Sector II: Apostoloni				D.S. 004-2017- MINAM categoría 3	
		Quebrada Margaritani								Quebrada Apostoloni					
		MT-43	MT-47	MT-44	MT-45	MT-31	MT-50	MT-51	MT-BO4	MT-40	MT-41	MT-36	MT-37	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
		26/08/2017	26/08/2017	26/08/2017	24/08/2017	26/08/2017	23/08/2017	23/08/2017	22/08/2017	27/08/2017	27/08/2017	29/08/2017	29/08/2017		
		09:20	11:50	08:50	14:51	12:24	16:35	14:36	14:35	16:01	16:25	16:07	16:40		
Campo*															
Temperatura	°C	2,20	7,70	5,60	10,60	9,80	7,50	1,20	9,80	3,10	1,70	6,50	5,20	—	—
pH	unidad de pH	3,81	3,12	3,93	3,03	3,97	2,81	2,71	7,20	3,29	3,27	3,80	3	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica	µS/cm	3 570	1 592	2 350	3 430	1 520	2 089	2 220	1 537	4 450	3 510	4 000	5 720	2 500	5 000
Oxigeno Disuelto	mg/L	6,20	5,03	2,02	3,05	4,70	5,02	7,42	1,21	1,47	2,17	3,02	5,31	≥4	≥5
ORP	mV	317,2	439,3	306,7	483,20	398,1	484,60	463,60	98,80	379,3	407,4	417,1	420,1	—	—
Caudal	m^3/s	-	-	0,00025	-	0,0012	0,00011	0,000065	-	0,0049	0,00013	0,00016	-	—	—
Fisicoquímicos															
Acidez	mg/L $CaCO_3$	3 175	978	-	2 424	-	1 443	1 130	-	-	-	-	-	—	—
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	2 382			1 898		1 396	1 452	1 134	2 880	2 628	2 628	3 864	—	—
Alcalinidad	mg/L $CaCO_3$	-	-	-	-	-	<5,00	-	-	-	-	-	<5,00	—	—
Cianuro Total	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—	—
Cianuro Wad	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
Cianuro libre	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—	—
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	10,2	3,4	4,8	<3,0	16,2	<3,0	5,0	6,0	5,0	5,2	<3,0	4,4	—	—
Bicarbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	518	—
Carbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	—	—
Cloruros	mg/L	4,81	6,42	5,41	5,01	8,22	8,59	5,38	5,19	8,42	7,02	5,01	4,61	500	—
Fluoruros	mg/L	0,07	0,88	0,18	0,45	0,27	0,07	0,32	1,19	0,07	0,20	0,07	0,09	—	—
Sulfatos	mg/L	3 713,1	1 194,7	1 750,2	2 079	1 439,8	1 231	1 063	775,9	5 032,7	2 897,7	3 515,4	6 264,4	1 000	1 000
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002		
Cromo Hexavalente	mg/L						<0,01	<0,01						—	—
Metales Totales															
Silicio Total	mg/L	35,1	34,4	34,9	38,6	38,8	30,4	36,1	29,4	31,6	35,1	36,4	34,8	—	—
Mercurio Total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001	0,01
Aluminio Total	mg/L	668,2	139,4	286,1	370,4	244,7	158,1	200,1	0,247	1 820	307,5	530,9	880,6	5	5
Antimonio Total	mg/L	0,009	<0,006	0,016	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,013	<0,006	<0,006	—	—
Arsénico Total	mg/L	0,118	<0,007	0,130	0,026	0,030	0,450	0,714	0,086	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,1	0,2
Bario Total	mg/L	0,008	0,004	<0,001	<0,001	0,005	<0,001	<0,001	0,009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,7	—
Berilio Total	mg/L	0,0138	0,0112	0,0094	0,0217	0,0055	0,0021	0,0013	<0,0005	0,0123	0,0182	<0,0005	<0,0005	0,1	0,1
Bismuto Total	mg/L	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	—	—
Boro Total	mg/L	0,066	0,042	<0,008	0,066	0,031	0,103	0,108	0,082	0,128	<0,008	<0,008	<0,008	1	5
Cadmio Total	mg/L	0,232	<0,001	0,016	0,046	<0,001	0,232	0,058	<0,001	0,395	0,009	0,043	0,088	0,01	0,05
Calcio Total	mg/L	172,10	156,4	114,0	143,8	41,61	15,48	13,63	429,1	81,70	420,0	90,90	111,6	—	—
Cobalto Total	mg/L	1,281	0,179	0,252	0,456	0,110	0,9925	0,455	<0,001	1,434	0,317	0,748	1,440	0,05	1
Cromo Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,026	0,001	0,022	0,030	<0,001	0,043	<0,001	0,018	0,047	0,1	1
Cobre Total	mg/L	<0,002	0,234	0,027	0,126	<0,002	1,709	0,080	<0,002	<0,002	<0,002	0,134	1,824	0,2	0,5
Estroncio Total	mg/L	1,6562	1,2115	1,1011	1,1880	0,4084	0,1660	0,2221	5,4599	0,0818	1,0028	0,3350	0,1726	—	—
Estaño Total	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	0,0360	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	—	—
Hierro Total	mg/L	251,0	108,8	315,8	142,0	93,66	253,6	420,6	3,498	968,7	284,2	372,9	650,0	5	—
Fósforo Total	mg/L	6,05	0,02	3,23	0,89	0,84	0,50	0,7	<0,01	1,58	0,07	0,81	1,54	—	—
Litio Total	mg/L	<0,001	0,018	<0,001	0,018	0,0097	0,057	0,035	0,058	0,021	<0,001	0,009	0,014	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	22,83	24,35	11,33	20,65	7,417	6,418	3,295	17,81	17,01	28,50	17,20	37,08	—	250
Manganeso Total	mg/L	41,36	22,19	16,81	21,04	4,659	2,134	0,578	2,858	3,964	28,27	2,710	4,728	0,2	0,2
Molibdeno Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	—	—
Níquel Total	mg/L	0,890	0,099	0,106	0,381	0,101	0,570	0,382	<0,002	0,916	0,180	0,647	1,188	0,2	1
Potasio Total	mg/L	6,27	3,57	6,13	4,83	4,19	0,42	2,65	5,18	5,67	4,22	1,85	1,21	—	—
Plata Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	—	—
Plomo Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	0,05
Selenio Total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,02	0,05
Sodio Total	mg/L	17,31	13,59	23,02	15,81	11,25	5,53	4,23	20,33	18,31	37,28	19,33	33,94	—	—
Talio Total	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	—	—
Titanio Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,007	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	—
Vanadio Total	mg/L	0,033	<0,001	0,047	<0,001	<0,001	0,035	0,061	<0,001	<0,001	0,027	0,044	0,0974	—	—
Zinc Total	mg/L	11,95	2,441	1,954	5,674	1,053	0,472	1,308	0,016	2,330	1,839	1,609	3,128	2	24
Metales Disueltos															
Silicio Disuelto	mg/L	34,4	33,1	34,5	38,3	36,4	25,0	25,9	28,5	25,0	33,8	34,9	33,5	—	—
Mercurio Disuelto	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	—	—
Aluminio Disuelto	mg/L	628,0	111,9	295,3	347,1	234,2	151,9	184,3	0,101	1 366	327,5	525,0	897,2	—	—
Antimonio Disuelto	mg/L	0,007	<0,006	0,015	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,012	<0,006	<0,006	<0,006	—	—
Arsénico Disuelto	mg/L	0,107	<0,007	0,129	0,024	0,029	0,421	0,694	0,032	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	—	—
Bario Disuelto	mg/L	0,007	0,002	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	<0,001	0,009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	—
Berilio Disuelto	mg/L	0,0130	0,010	0,0080	0,0215	0,0050	0,0010	<0,0005	<0,0005	0,0110	0,0170	<0,0005	<0,0005	—	—
Bismuto Disuelto	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	—	—
Boro Disuelto	mg/L	0,062	0,038	<0,008	0,060	0,030	0,0962	0,0968	0,075	0,101	<0,008	<0,008	<0,008	—	—
Cadmio Disuelto	mg/L	0,218	<0,001	0,015	0,045	<0,001	0,227	0,057	<0,001	0,052	0,009	0,041	0,082	—	—
Calcio Disuelto	mg/L	168,4	146,3	110,7	141,1	41,33	14,82	12,84	415,7	74,15	414,0	79,64	107,2	—	—
Cobalto Disuelto	mg/L	1,207	0,165	0,247	0,447	0,108	0,9800	0,427	<0,001	1,137	0,301	0,704	1,367	—	—
Cromo Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,024	<0,001	0,021	0,019	<0,001	0,040	<0,001	0,017	0,044	—	—
Cobre Disuelto	mg/L	<0,002	0,218	<0,002	7,863	<0,002	1,346	0,029	<0,002	<0,002	<0,002	0,128	1,486	—	—
Estroncio Disuelto	mg/L	1,6088	1,1387	1,0731	1,1806	0,4000	0,1347	0,1555	4,6340	0,0762	0,96177	0,3120	0,1559	—	—
Estaño Disuelto	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	0,015	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	—	—
Hierro Disuelto	mg/L	231,6	110,5	295,3	140,7	88,41	283,9	347,9	1,100	744,4	268,0	309,4	546,7	—	—
Fósforo Disuelto	mg/L	5,68	0,01	3,18	0,83	0,82	0,33	0,64	<0,01	1,25	0,06	0,58	1,49	—	—
Litio Disuelto	mg/L	<0,001	0,015	<0,001	0,017	0,008	0,047	0,019	0,054	0,020	<0,001	0,008	0,013	—	—
Magnesio Disuelto	mg/L	22,48	22,55	11,12	20,55	7,373	5,642	2,342	17,09	16,14	27,52	15,48	34,49	—	—
Manganeso Disuelto	mg/L	38,88	18,44	16,73	20,58	2,717	1,982	0,523	2,624	3,781	19,63	2,640	4,412	—	—
Molibdeno Disuelto	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	—	—
Níquel Disuelto	mg/L	0,828	0,092	0,104	0,373	0,0994	0,560	0,356	<0,002	0,725	0,172	0,609	1,125	—	—
Potasio Disuelto	mg/L	6,24	3,33	5,99	4,64	4,06	0,30	2,00	4,71	5,38	4,04	1,67	1,21	—	—
Plata Disuelta	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	—	—
Plomo Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	—
Selenio Disuelto	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	—	—
Sodio Disuelto	mg/L	17,30	13,28	22,08	15,61	11,18	4,37	3,09	18,93	17,30	35,63	17,50	31,80	—	—
Talio Disuelto	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	—	—
Titanio Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,006	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	—
Vanadio Disuelto	mg/L	0,030	<0,001	0,043	<0,001	<0,001	0,031	0,040	<0,001	<0,001	0,021	0,042	0,090	—	—
Zinc Disuelto	mg/L	11,60	2,191	1,890	5,641	1,022	0,440	1,198	0,010	1,983	1,765	1,536	3,013	—	—

Fuente: Informes de Ensayo: N° 90808/17-MA; 90906/17-MA; 90909/17-MA; 90908/17-MA y 90612/17-MA (INSPECTORATE) / N° SAA-17/02022; A-17/052537; SAA-17/02006; SAA-17/02181; SAA-17/02007; SAA-17/02182; SAA-17/02008; A-17/052130; SAA-17/02023; SAA-17/02189; SAA-17/02024; SAA-17/02150; SAA-17/02025; A-17/052548; A-17/052552; A-17/051157; SAA-17/01964; A-17/051161; A-17/051159; SAA-17/01965 (AGQ PERÚ S.A.C.) / J-00265816; J-00268769; J-00268594; J-00268768; J-00269695; J-00268815 y J-00268777 (NSF ENVIROLAB S.A.C.)

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, para ambas Subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, sólo para la Subcategorías D1: Riego de vegetales.

<"Valor": Significa no determinable o detectable debajo del límite de determinación o detección según reportan los laboratorios AGQ PERÚ S.A.C. o NSF ENVIROLAB S.A.C.

—: Valores no contemplados en los ECA para Agua.

*: Parámetros que se tomaron en campo.

OEFA - DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL - V°B°

Anexo A.1.3. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua de afloramientos en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparado con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) vigentes.

Parámetros	Unidades	Sector I: Margaritani															Sector II: Apostoloni				D.S. 004-2017-MINAM Categoría 3	
		Quebrada Margaritani															Quebrada Apostoloni					
		MT-BO1	MT-46A	MT-BO11	MT-01	MT-BO10	MT-60	MT-52	MT-52A	MT-53	MT-53A	MT-BO5	MT-BO2	MT-BO3	MT-55	MT-57	MT-59	MT-BO8	MT-BO12	MT-BO8A	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
		24/08/2017	24/08/2017	24/08/2017	24/08/2017	23/08/2017	23/08/2017	23/08/2017	23/08/2017	23/08/2017	23/08/2017	23/08/2017	22/08/2017	22/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	25/08/2017		
		14:35	15:45	13:02	11:43	15:00	14:50	13:50	11:40	12:15	11:05	11:15	16:35	15:30	16:40	16:07	14:05	11:05	12:27	11:35		
Campo*																						
Temperatura	°C	8,30	7,60	4,90	8,40	10,00	9,60	10,80	14,10	6,70	11,10	7,40	6,50	6,50	6,60	9,30	7,00	10,40	15,50	10,50	—	—
pH	unidad de pH	2,03	2,64	2,72	3,69	2,03	2,33	2,33	2,50	2,33	2,07	2,06	2,60	2,48	3,01	2,79	2,60	2,81	3,38	2,61	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica	µS/cm	11 800	5 040	5 060	3 330	30 100	7 760	3 910	4 040	3 870	3 670	28 200	6 690	6 040	12 230	5 460	4 130	12 430	13 180	13 350	2 500	5 000
Oxigeno Disuelto	mg/L	2,48	3,75	3,66	6,62	3,72	5,93	3,22	3,73	0,75	3,86	2,63	1,94	2,33	0,84	4,62	5,16	3,45	4,38	3,11	≥4	≥5
ORP	mV	407,50	504,20	557,20	389,50	499,10	433,20	379,60	411,40	381,70	435,20	532,60	456,50	502,30	621,40	474,30	566,20	491,20	527,00	494,90	—	—
Caudal	m^3/s	0,000034	-	0,000067	-	0,000042	0,00015	0,000063	0,000073	0,00029	0,00027	0,00001	0,00006	0,00008	0,00003	0,00003	0,0001	0,0001	0,00012	0,000014	—	—
Fisicoquímicos																						
Acidez	mg/L $CaCO_3$	>10 000	6 253	6 763	3 846	>10 000	7 239	2 020	-	2 157	-	>10 000	6 854	7 792	>10 000	6 253	3928	>10 000	>10 000	>10 000	—	—
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	7 925	3 748	4 152	2 842	22 660	4 845	2 990	2 386	2 694	2 250	20 700	4 510	5 243	9 165	3 914	2 788	8 335	9 145	9 665	—	—
Alcalinidad	mg/L $CaCO_3$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—	—
Cianuro Total	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—	—
Cianuro Wad	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
Cianuro libre	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—	—
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	88,6	55,2	38,0	15,0	156,4	7,6	11,0	245,3	35,8	12,3	25,6	<3,0	<3,0	3,0	83,0	7,6	<3,0	<3,0	15,8	—	—
Bicarbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	518	—
Carbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	—	—
Cloruros	mg/L	5,21	5,21	6,62	8,22	6,39	4,99	2,59	2,59	2,39	3,59	3,19	5,59	12,19	4,81	5,01	4,61	3,49	4,61	4,19	500	—
Fluoruros	mg/L	0,17	0,47	0,13	0,06	0,06	0,50	0,22	0,07	0,11	0,17	0,05	0,099	0,64	0,08	0,89	0,30	1,55	0,06	1,02	—	—
Sulfatos	mg/L	10 530	4 877	5 228	3 351	3 571	7 353	1 669	1 374	1 800	1 662	24 960	5 769	5 808	10 880	5 852	3 569	14 930	16 640	16 750	1 000	1 000
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002		
Cromo Hexavalente	mg/L		<0,01			<0,01	<0,01					<0,01	<0,01	<0,01							—	—
Metales Totales																						
Silicio Total	mg/L	44,6	54,1	46,9	35,1	40,3	30,5	37,1	37,3	37,4	34,6	53,30	46,8	69,5	69,0	49,9	40,50	64,5	69,3	62,80	—	—
Mercurio Total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001	0,01
Aluminio Total	mg/L	2 307	669,0	903,2	705,3	17 600	704,0	171,1	173,1	178,3	164,1	8 704	915,3	981,1	3 679	828,9	392,0	1 697	2 884	3 451	5	5
Antimonio Total	mg/L	0,378	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,735	<0,006	<0,006	0,224	0,236	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	—	—
Arsénico Total	mg/L	14,62	0,373	1,043	<0,007	75,43	49,28	86,32	95,87	37,02	52,1	177,3	12,17	5,476	20,75	14,24	0,859	22,62	22,58	17,22	0,1	0,2
Bario Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	<0,001	<0,001	0,014	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,7	—
Berilio Total	mg/L	0,0258	0,0281	0,0294	0,0199	0,2783	0,0160	0,0036	0,0043	0,0043	0,0035	0,1378	0,0462	0,0338	0,0624	0,0154	0,0131	0,0740	0,0788	0,0874	0,1	0,1
Bismuto Total	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	—	—
Boro Total	mg/L	0,695	0,273	0,168	0,023	2,599	0,414	0,181	0,188	0,194	0,193	2,880	0,218	0,245	1,038	0,229	0,193	1,174	0,790	1,029	1	5
Cadmio Total	mg/L	1,056	0,357	0,292	0,218	4,406	1,708	4,574	4,522	3,400	3,610	5,850	2,464	2,151	1,384	2,389	0,930	1,304	1,382	1,065	0,01	0,05
Calcio Total	mg/L	54,62	110,9	136,9	132,1	173,2	21,83	24,67	26,42	26,80	26,49	232,8	95,15	138,9	193,7	102,6	153,0	405,6	461,1	441,8	—	—
Cobalto Total	mg/L	7,620	3,268	2,329	1,621	44,74	3,822	1,177	1,210	1,181	1,157	39,49	2,669	5,403	8,107	8,127	2,603	7,072	7,440	6,966	0,05	1
Cromo Total	mg/L	0,373	0,16	0,154	0,030	1,088	0,088	0,042	0,046	0,048	0,049	1,256	0,167	0,209	0,315	0,210	0,083	0,472	0,535	0,499	0,1	1
Cobre Total	mg/L	135,5	79,47	82,74	22,39	1 843	27,26	8,733	9,865	106,5	102,5	1 664	68,16	124,0	219,4	160,4	35,12	304,2	297,0	243,0	0,2	0,5
Estroncio Total	mg/L	0,3196	0,4309	0,5458	0,2094	0,2296	0,1084	0,3067	0,3159	0,3206	0,2978	0,3699	0,2710	0,2602	0,0513	0,3303	1,1002	1,3069	1,1914	1,1889	—	—
Estaño Total	mg/L	<0,003	<0,003	0,033	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,029	<0,003	<0,003	0,069	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	—	—
Hierro Total	mg/L	4 212	1 004	884,8	1,654	23 740	1 769	650,9	662,7	731,8	687,1	25 640	1 302	1 192	6 907	1 377	696,7	6 226	7 741	7 508	5	—
Fósforo Total	mg/L	16,65	10,61	9,30	0,1	711,1	14,11	4,41	4,84	7,20	3,79	596,4	23,26	21,73	447,0	13,65	2,43	97,33	65,19	84,34	—	—
Litio Total	mg/L	0,180	0,123	0,085	0,0953	4,583	0,155	0,052	0,053	0,054	0,031	1,391	0,109	0,084	0,339	0,0975	0,094	0,368	0,314	0,402	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	42,84	39,93	51,74	57,62	1 000	25,07	10,13	12,89	11,53	10,90	660,3	48,25	57,34	102,1	32,45	57,30	186,3	230,5	551,2	—	250
Manganeso Total	mg/L	19,66	26,83	36,73	24,51	412,0	7,932	3,806	4,542	4,974	3,518	183,0	28,28	51,71	108,2	22,59	41,04	170,8	195,9	220,1	0,2	0,2
Molibdeno Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,140	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	0,226	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,007	<0,002	<0,002	—	—
Niquel Total	mg/L	5,469	2,610	2,019	1,323	32,00	2,592	0,715	0,736	0,729	0,726	26,24	1,888	3,202	3,900	4,474	1,541	5,745	6,002	5,477	0,2	1
Potasio Total	mg/L	3,48	0,94	0,16	3,33	<0,02	4,43	8,28	8,84	8,53	7,29	<0,02	<0,02	0,19	<0,02	0,24	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	—	—
Plata Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	—	—
Plomo Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	1,183	1,055	1,007	1,483	1,231	0,014	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	0,05
Selenio Total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,02	0,05
Sodio Total	mg/L	7,44	13,05	13,22	7,48	3,79	3,15	4,34	4,23	4,39	4,57	10,86	5,48	8,58	4,15	7,79	11,60	9,945	11,40	8,78	—	—
Talio Total	mg/L	0,545	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,389	2,686	2,411	1,674	1,561	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	—	—
Titanio Total	mg/L	0,052	<0,001	0,014	<0,001	0,819	0,024	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,306	0,035	0,058	<0,001	0,025	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	—
Vanadio Total	mg/L	0,604	0,051	<0,001	0,040	6,162	0,554	0,164	0,192	0,162	0,166	2,882	0,466	<0,001	0,073	<0,001	0,073	0,848	0,9524	0,739	—	—
Zinc Total	mg/L	54,80	25,60	38,81	22,22	1 428	72,08	42,85	38,84	44,27	42,8	1 437	66,20	97,36	151,6	143,6	36,70	149,3	160,6	138,2	2	24

Anexo A.1.3. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua de afloramientos en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparado con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) vigentes.

Parámetros	Unidades	Sector I: Margaritani															Sector II: Apostoloni				D.S. 004-2017-MINAM Categoría 3	
		Quebrada Margaritani															Quebrada Apostoloni					
		MT-BO1	MT-48A	MT-BO11	MT-01	MT-BO10	MT-60	MT-62	MT-52A	MT-53	MT-53A	MT-BO5	MT-BO2	MT-BO3	MT-55	MT-57	MT-59	MT-BO9	MT-BO12	MT-BO8A	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
		24/08/2017	24/08/2017	24/08/2017	24/08/2017	23/08/2017	23/08/2017	23/08/2017	22/08/2017	23/08/2017	23/08/2017	23/08/2017	22/08/2017	22/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	25/08/2017		
		14:35	15:45	13:02	11:43	15:00	14:50	13:50	11:40	12:15	11:05	11:15	16:35	15:30	16:40	16:07	14:05	11:05	12:27	11:38		
Metales Disueltos																						
Silicio Disuelto	mg/L	43,0	50,5	45,0	31,8	38,6	30,0	35,1	36,0	35,3	34,4	52,6	46,0	68,3	63,7	49,0	39,6	64,0	69,0	60,7	--	--
Mercurio Disuelto	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	--	--
Aluminio Disuelto	mg/L	2 142	679,5	831,1	891,0	16 280	700,8	144,1	170,1	161,6	157,7	8 278	898,0	961,8	3 018	825,3	336,4	1 980	2 862	3 009	--	--
Antimonio Disuelto	mg/L	0,385	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,707	<0,006	<0,006	0,192	0,233	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	--	--
Arsénico Disuelto	mg/L	13,67	0,348	1,001	<0,007	75,21	47,39	84,58	77,99	53,44	51,28	173,6	12,00	5,384	18,12	13,77	0,849	21,26	21,86	15,99	--	--
Bario Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	--	--
Berilio Disuelto	mg/L	0,0252	0,0262	0,0282	0,0178	0,2653	0,0140	0,0035	0,0030	0,0030	0,0020	0,1329	0,0473	0,0333	0,0500	0,0140	0,0120	0,0731	0,0780	0,0847	--	--
Bismuto Disuelto	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	--	--
Boro Disuelto	mg/L	0,651	0,263	0,163	0,020	2,540	0,411	0,172	0,175	0,192	0,190	2,655	0,216	0,238	1,035	0,205	0,190	1,153	0,773	0,690	--	--
Cadmio Disuelto	mg/L	1,036	0,332	0,277	0,200	4,364	1,707	4,121	4,259	3,113	3,447	8,625	2,449	2,111	1,372	2,203	0,920	1,275	1,181	1,079	--	--
Calcio Disuelto	mg/L	53,75	104,8	126,3	119,0	166,8	21,46	23,32	25,77	25,36	25,99	228,8	94,33	137,8	188,5	101,3	149,8	378,3	449,0	417,7	--	--
Cobalto Disuelto	mg/L	7,477	3,039	2,212	1,487	44,49	3,821	1,123	1,185	1,149	1,170	38,94	2,630	5,296	6,006	5,566	2,579	6,904	7,436	6,898	--	--
Cromo Disuelto	mg/L	0,370	0,151	0,150	0,029	1,032	0,083	0,041	0,045	0,046	0,046	1,227	0,164	0,203	0,312	0,205	0,080	0,400	0,533	0,394	--	--
Cobre Disuelto	mg/L	97,47	75,92	50,81	21,51	1 478	26,51	8,216	9,170	97,09	101,9	1 769	87,82	122,0	212,8	99,87	35,06	300,4	246,0	234,7	--	--
Estroncio Disuelto	mg/L	0,3129	0,4041	0,8192	0,1879	0,2251	0,1000	0,2886	0,3094	0,2930	0,2945	0,3454	0,2896	0,2558	0,0500	0,3248	1,0803	1,3019	1,1878	1,1347	--	--
Estaño Disuelto	mg/L	<0,003	<0,003	0,023	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,079	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	--	--
Hierro Disuelto	mg/L	3 857	985,1	821,9	1,170	23 560	1 704	599,8	665,8	701,2	673,3	23 180	1 292	1 191	4 968	1 370	622,4	6 209	7 681	6 337	--	--
Fósforo Disuelto	mg/L	18,3	9,74	9,00	0,06	696	14,1	4,15	3,93	4,64	3,77	582	23,0	21,5	414	13,1	2,39	90,1	64,2	77,9	--	--
Litio Disuelto	mg/L	0,178	0,114	0,062	0,083	4,348	0,136	0,050	0,050	0,053	0,030	1,311	0,108	0,084	0,338	0,0960	0,090	0,353	0,168	0,359	--	--
Magnesio Disuelto	mg/L	42,00	37,03	49,75	51,97	983,3	23,01	9,556	11,67	10,46	10,83	576,3	47,43	58,95	90,60	31,55	56,80	184,9	224,2	502,0	--	--
Manganeso Disuelto	mg/L	18,17	24,62	35,38	34,44	405,1	7,198	3,381	4,033	3,571	3,294	177,7	27,74	80,32	131,0	21,56	41,46	182,3	164,4	211,1	--	--
Molibdeno Disuelto	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,130	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	<0,002	0,224	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,008	<0,002	<0,002	--	--
Níquel Disuelto	mg/L	5,384	2,602	1,933	1,209	31,62	2,388	0,879	0,723	0,725	0,717	25,18	1,881	3,144	3,802	4,131	1,531	5,827	5,990	5,425	--	--
Potasio Disuelto	mg/L	3,25	0,86	0,11	2,93	<0,02	4,38	7,85	7,81	7,69	7,24	<0,02	<0,02	0,19	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	--	--
Plata Disuelta	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	--	--
Plomo Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	1,181	1,843	1,537	1,348	1,216	0,591	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	--	--
Selenio Disuelto	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	--	--
Sodio Disuelto	mg/L	7,38	12,81	12,95	6,67	2,31	3,05	4,07	4,22	4,05	4,25	10,43	5,39	7,91	3,66	7,29	11,40	9,779	10,96	8,04	--	--
Talio Disuelto	mg/L	0,536	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,387	2,454	2,402	1,526	1,499	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	--	--
Titanio Disuelto	mg/L	0,041	<0,001	0,013	<0,001	0,768	0,023	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,301	0,034	0,058	<0,001	0,012	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	--	--
Vanadio Disuelto	mg/L	0,593	0,050	<0,001	0,037	5,889	0,551	0,150	0,168	0,148	0,165	2,787	0,460	<0,001	0,085	<0,001	0,071	0,840	0,948	0,720	--	--
Zinc Disuelto	mg/L	51,01	24,69	25,58	21,38	1 377	71,50	38,41	38,17	40,430	42,43	1 350	94,54	95,66	146,5	139,6	35,56	136,3	134,7	124,1	--	--

Fuente: Informes de Ensayo: N° 90808/17-MA; 90909/17-MA; 90909/17-MA; 90908/17-MA y 90812/17-MA (INSPECTORATE) / N° SAA-17/02022; A-17/052537; SAA-17/02006; SAA-17/02181; SAA-17/02007; SAA-17/02182; SAA-17/02008; A-17/052130; SAA-17/02023; SAA-17/02189; SAA-17/02024; SAA-17/02190; SAA-17/02025; A-17/052548; A-17/052552; A-17/051157; SAA-17/01964; A-17/051161; A-17/051158; SAA-17/01965 (AGQ PERÚ S.A.C.) / J-00268818; J-00268769; J-00268694; J-00268756; J-00268695; J-00268815 y J-00268777 (NSF ENVIROLAB S.A.C.)

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, para ambas Subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, sólo para la Subcategorías D1: Riego de vegetales.

<"Valor": Significa no determinable o detectable debajo del límite de determinación o detección según reportan los laboratorios AGQ PERÚ S.A.C. o NSF ENVIROLAB S.A.C.

—: Valores no contemplados en los ECA para Agua.

*: Parámetros que se tomaron en campo.

Anexo A.1.4. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua de piezómetros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparado con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) vigentes.

Parámetros	Unidades	Parte baja del PAD N° 3	Entre PAD N° 3 y pozas de soluciones	Parte alta depósito de desmonte	Al pie de la poza de mayores eventos	Parte alta del deposito de desmonte	Al pie del PAD especial	D.S. 004-2017-MINAM categoría 3	
		PZT-06	PZT-05	PZT-02	PZT-13	PZT-14	PZT-11	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
		28/08/2017	28/08/2017	28/08/2017	28/08/2017	28/08/2017	28/08/2017		
		14:45	13:16	11:10	17:20	14:30	16:50		
Campo*									
Temperatura	°C	7,10	8,40	6,10	5,60	5,30	6,90	—	—
pH	unidad de pH	7,23	7,50	7,17	6,60	6,93	7,68	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica	µS/cm	2 260	3 000	1 686	304	2 360	1 009	2 500	5 000
Oxigeno Disuelto	mg/L	0,07	1,91	1,90	8,15	1,42	14,21	≥4	≥5
ORP	mV	2,8	-3,1	98,1	399,1	242,3	216,8	—	—
Caudal	m^3/s	-	-	-	-	-	-	—	—
Fisicoquímicos									
Acidez	mg/L $CaCO_3$	-	-	-	-	-	-	—	—
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1 528	2 116	1 276	158	1 532	570	—	—
Alcalinidad	mg/L $CaCO_3$	-	-	-	-	-	-	—	—
Cianuro Total	mg/L	<0,016	<0,016	<0,016	0,043	<0,016	<0,016	—	—
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	—	—
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	574,0	8,2	3,6	41,0	56,8	102,0	—	—
Bicarbonatos	mg/L	205,1	105	95,3	<0,1	32,9	155,1	518	—
Carbonatos	mg/L	0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	—	—
Cloruros	mg/L	6,82	5,82	4,81	3,81	7,62	96,26	500	—
Fluoruros	mg/L	0,25	0,25	0,30	0,27	0,56	0,14	—	—
Sulfatos	mg/L	1 265,9	1 711,4	1 062,4	116,0	1 242,1	126,7	1 000	1 000
Sulfuros	mg/L	0,155	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002		
Cromo Hexavalente	mg/L							—	—
Metales Totales									
Silicio Total	mg/L	18,8	14,7	10,3	33,9	15,5	8,91	—	—
Mercurio Total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001	0,01
Aluminio Total	mg/L	8,434	0,051	0,044	2,459	2,376	2,022	5	5
Antimonio Total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,016	—	—
Arsénico Total	mg/L	0,174	<0,007	0,068	<0,007	<0,007	<0,007	0,1	0,2
Bario Total	mg/L	0,085	0,003	0,005	0,047	0,004	0,159	0,7	—
Berilio Total	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0005	<0,0005	<0,0005	0,1	0,1
Bismuto Total	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	—	—
Boro Total	mg/L	0,200	0,336	0,071	0,027	0,049	0,042	1	5
Cadmio Total	mg/L	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01	0,05
Calcio Total	mg/L	400,1	401,3	389,0	19,40	494,1	132,4	—	—
Cobalto Total	mg/L	0,008	<0,001	<0,001	0,020	0,003	0,003	0,05	1
Cromo Total	mg/L	0,006	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	0,1	1
Cobre Total	mg/L	0,095	<0,002	<0,002	0,018	<0,002	0,009	0,2	0,5
Estroncio Total	mg/L	7,0540	7,5900	2,9726	0,2419	2,1155	0,3911	—	—
Estaño Total	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	—	—
Hierro Total	mg/L	14,81	2,892	0,367	2,653	47,92	3,204	5	—
Fósforo Total	mg/L	0,47	0,03	<0,01	0,20	<0,01	0,19	—	—
Litio Total	mg/L	0,078	0,185	0,063	0,006	0,008	0,009	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	45,12	39,53	64,38	2,892	48,89	13,28	—	250
Manganeso Total	mg/L	2,852	0,213	2,548	0,788	7,184	0,0000	0,2	0,2
Molibdeno Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,048	—	—
Níquel Total	mg/L	0,009	<0,002	<0,002	0,019	0,005	0,007	0,2	1
Potasio Total	mg/L	9,646	12,05	7,04	3,98	7,24	9,993	—	—
Plata Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	—	—
Plomo Total	mg/L	0,037	<0,001	<0,001	0,049	<0,001	0,002	0,05	0,05
Selenio Total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,02	0,05
Sodio Total	mg/L	180,6	427,0	20,03	13,33	14,89	20,60	—	—
Talio Total	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	—	—
Titanio Total	mg/L	0,027	<0,001	<0,001	0,014	<0,001	0,033	—	—
Vanadio Total	mg/L	0,015	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	—
Zinc Total	mg/L	0,321	0,008	0,021	1,200	0,117	0,077	2	24

V°B° OEFA

Anexo A.1.4. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua de piezómetros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparado con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) vigentes.

Parámetros	Unidades	Parte baja del PAD N° 3	Entre PAD N° 3 y pozas de soluciones	Parte alta depósito de desmonte	Al pie de la poza de mayores eventos	Parte alta del deposito de desmonte	Al pie del PAD especial	D.S. 004-2017-MINAM categoría 3	
		PZT-06	PZT-05	PZT-02	PZT-13	PZT-14	PZT-11	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
		28/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	28/08/2017		
		14:48	13:16	11:10	17:20	14:30	16:50		
Metales Disueltos									
Silicio Disuelto	mg/L	8,23	12,8	8,36	30,4	11,9	6,85	—	—
Mercurio Disuelto	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	—	—
Aluminio Disuelto	mg/L	0,861	0,008	0,033	1,989	0,120	0,063	—	—
Antimonio Disuelto	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,015	—	—
Arsénico Disuelto	mg/L	0,023	<0,007	0,064	<0,007	<0,007	<0,007	—	—
Bario Disuelto	mg/L	0,004	0,002	0,004	0,035	0,003	0,054	—	—
Berilio Disuelto	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0005	<0,0005	<0,0005	—	—
Bismuto Disuelto	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	—	—
Boro Disuelto	mg/L	0,142	0,283	0,054	0,019	0,043	0,040	—	—
Cadmio Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	—
Calcio Disuelto	mg/L	371,8	383,2	389,7	19,22	425,4	127,9	—	—
Cobalto Disuelto	mg/L	0,003	<0,001	<0,001	0,018	0,002	0,002	—	—
Cromo Disuelto	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	—	—
Cobre Disuelto	mg/L	0,063	<0,002	<0,002	0,013	<0,002	<0,002	—	—
Estroncio Disuelto	mg/L	6,6080	7,1000	2,4751	0,2394	1,6895	0,3726	—	—
Estaño Disuelto	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	—	—
Hierro Disuelto	mg/L	2,300	0,115	0,045	0,209	36,21	0,028	—	—
Fósforo Disuelto	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	—	—
Litio Disuelto	mg/L	0,076	0,150	0,052	0,005	0,007	0,008	—	—
Magnesio Disuelto	mg/L	42,09	33,82	58,38	2,733	48,84	12,83	—	—
Manganeso Disuelto	mg/L	2,404	0,184	2,171	0,728	5,834	0,829	—	—
Molibdeno Disuelto	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,047	—	—
Níquel Disuelto	mg/L	0,003	<0,002	<0,002	0,017	0,004	0,003	—	—
Potasio Disuelto	mg/L	8,85	9,25	6,42	3,76	6,14	9,73	—	—
Plata Disuelta	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	—	—
Plomo Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,026	<0,001	<0,001	—	—
Selenio Disuelto	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	—	—
Sodio Disuelto	mg/L	171,3	404,2	18,10	12,57	14,81	20,17	—	—
Talio Disuelto	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	—	—
Titanio Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	—
Vanadio Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	—
Zinc Disuelto	mg/L	0,042	0,007	0,005	1,143	0,071	0,016	—	—

Fuente: Informes de Ensayo: N° 90808/17-MA; 90906/17-MA; 90909/17-MA; 90908/17-MA y 90612/17-MA (INSPECTORATE) / N° SAA-17/02022; A-17/052537; SAA-17/02006; SAA-17/02181; SAA-17/02007; SAA-17/02182; SAA-17/02008; A-17/052130; SAA-17/02023; SAA-17/02189; SAA-17/02024; SAA-17/02190; SAA-17/02025; A-17/052548; A-17/052552; A-17/051157; SAA-17/01964; A-17/051161; A-17/051159; SAA-17/01955 (AGQ PERÚ S.A.C.) / J-00268816; J-00268769; J-00268694; J-00268768; J-00268695; J-00268815 y J-00268777 (NSF ENVIROLAB S.A.C.)

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, para ambas Subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, sólo para la Subcategorías D1: Riego de vegetales.

<"Valor": Significa no determinable o detectable debajo del límite de determinación o detección según reportan los laboratorios AGQ PERÚ S.A.C. o NSF ENVIROLAB S.A.C.

—: Valores no contemplados en los ECA para Agua.

*: Parámetros que se tomaron en campo.

Anexo A.1.5. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua de subdrenajes en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparado con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) vigentes.

Parámetros	Unidades	Al pie del PAD N° 3	Al pie de la poza de mayores eventos N° 1	Al pie de la poza de mayores eventos N° 2	D.S. 004-2017 MINAM categoría 3	
		SP3-01B	TU-06	PSS-01B	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
		28/08/2017	26/08/2017	26/08/2017		
		12:39	14:04	14:20		
Campo*						
Temperatura	°C	11,90	13,40	8,60	---	---
pH	unidad de pH	2,85	6,63	4,92	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica	µS/cm	2 660	781	2 750	2 500	5 000
Oxígeno Disuelto	mg/L	5,34	5,94	-	≥4	≥5
ORP	mV	476,5	213,2	-	---	---
Caudal	m^3/s	0,0086	-	0,00018	---	---
Fisicoquímicos						
Acidez	mg/L $CaCO_3$	-	-	-	---	---
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	2 166	522	2 286	---	---
Alcalinidad	mg/L $CaCO_3$	-	40,4	<5,00	---	---
Cianuro Total	mg/L	<0,016	1,92	28,9	---	---
Cianuro Wad	mg/L	<0,004	1,129	21,59	0,1	0,1
Cianuro libre	mg/L	<0,004	0,375	15,00	---	---
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<3,0	7,2	36,4	---	---
Bicarbonatos	mg/L	<0,1	31,9	<0,1	518	---
Carbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	---	---
Cloruros	mg/L	6,42	7,62	92,25	500	---
Fluoruros	mg/L	0,16	0,08	0,09	---	---
Sulfatos	mg/L	2 343,6	363,9	1 657,8	1 000	1 000
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002		
Cromo Hexavalente	mg/L				---	---
Metales Totales						
Silicio Total	mg/L	25,3	15,9	15,3	---	---
Mercurio Total	mg/L	<0,0001	0,0148	0,0083	0,001	0,01
Aluminio Total	mg/L	353,4	0,877	33,02	5	5
Antimonio Total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	---	---
Arsénico Total	mg/L	0,019	<0,007	<0,007	0,1	0,2
Bario Total	mg/L	<0,001	0,020	0,005	0,7	---
Berilio Total	mg/L	0,0069	<0,0005	0,0016	0,1	0,1
Bismuto Total	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	---	---
Boro Total	mg/L	0,039	0,071	0,077	1	5
Cadmio Total	mg/L	0,031	0,002	0,005	0,01	0,05
Calcio Total	mg/L	84,93	67,43	318,0	---	---
Cobalto Total	mg/L	0,408	0,054	0,299	0,05	1
Cromo Total	mg/L	0,021	<0,001	<0,001	0,1	1
Cobre Total	mg/L	1,762	0,241	20,19	0,2	0,5
Estroncio Total	mg/L	0,3731	0,3920	3,2820	---	---
Estaño Total	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	---	---
Hierro Total	mg/L	352,8	0,266	7,597	5	---
Fósforo Total	mg/L	0,49	0,05	<0,01	---	---
Litio Total	mg/L	0,012	<0,001	<0,001	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	20,35	9,986	47,88	---	250
Manganeso Total	mg/L	5,069	4,437	0,992	0,2	0,2
Molibdeno Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	---	---
Níquel Total	mg/L	0,326	0,025	0,273	0,2	1
Potasio Total	mg/L	1,59	12,19	33,29	---	---
Plata Total	mg/L	<0,002	0,036	0,091	---	---
Plomo Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	0,05
Selenio Total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	0,02	0,05
Sodio Total	mg/L	11,29	78,62	289,5	---	---
Talio Total	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	---	---
Titanio Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	---	---
Vanadio Total	mg/L	<0,001	<0,001	0,035	---	---
Zinc Total	mg/L	1,898	1,054	1,321	2	24

COORDINACIÓN DE FISCALIZADORES AMBIENTALES EN MINERÍA - V°B° - OEFA

Anexo A.1.5. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua de subdrenajes en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparado con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua) vigentes.

Parámetros	Unidades	Al pie del PAD N° 3	Al pie de la poza de mayores eventos N° 1	Al pie de la poza de mayores eventos N° 2	D.S. 004-2017 MINAM categoría 3	
		SP3-01B	TU-06	PSS-01B	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
		26/08/2017	26/08/2017	26/08/2017		
		12:39	14:04	14:20		
Metales Disueltos						
Silicio Disuelto	mg/L	24,3	14,9	14,7	---	---
Mercurio Disuelto	mg/L	<0,0001	0,0126	0,0473	---	---
Aluminio Disuelto	mg/L	261,2	0,0977	27,15	---	---
Antimonio Disuelto	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	---	---
Arsénico Disuelto	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	---	---
Bario Disuelto	mg/L	<0,001	0,019	0,004	---	---
Berilio Disuelto	mg/L	0,0060	<0,0005	0,0010	---	---
Bismuto Disuelto	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	---	---
Boro Disuelto	mg/L	0,038	0,070	0,076	---	---
Cadmio Disuelto	mg/L	0,030	0,001[1]	0,004	---	---
Calcio Disuelto	mg/L	78,50	65,58	268,0	---	---
Cobalto Disuelto	mg/L	0,393	0,053	0,290	---	---
Cromo Disuelto	mg/L	0,020	<0,001	<0,001	---	---
Cobre Disuelto	mg/L	1,687	0,239	11,47	---	---
Estroncio Disuelto	mg/L	0,3500	0,3807	3,0898	---	---
Estaño Disuelto	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	---	---
Hierro Disuelto	mg/L	154,9	0,082	6,720	---	---
Fósforo Disuelto	mg/L	0,19	<0,01	<0,01	---	---
Litio Disuelto	mg/L	0,011	<0,001	<0,001	---	---
Magnesio Disuelto	mg/L	19,24	9,805	45,70	---	---
Manganeso Disuelto	mg/L	4,825	4,313	6,498	---	---
Molibdeno Disuelto	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	---	---
Níquel Disuelto	mg/L	0,321	0,024	0,262	---	---
Potasio Disuelto	mg/L	1,58	11,9	32,3	---	---
Plata Disuelta	mg/L	<0,002	0,029	0,019	---	---
Plomo Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	---	---
Selenio Disuelto	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	---	---
Sodio Disuelto	mg/L	10,66	76,69	243,2	---	---
Talio Disuelto	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	---	---
Titanio Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	---	---
Vanadio Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	0,032	---	---
Zinc Disuelto	mg/L	1,871	0,828	1,308	---	---

Fuente: Informes de Ensayo: N° 90808/17-MA; 90905/17-MA; 90909/17-MA; 90908/17-MA y 90612/17-MA (INSPECTORATE) / N° SAA-17/02022; A-17/052537; SAA-17/02006; SAA-17/02181; SAA-17/02007; SAA-17/02182; SAA-17/02008; A-17/052130; SAA-17/02023; SAA-17/02189; SAA-17/02024; SAA-17/02190; SAA-17/02025; A-17/052548; A-17/052552; A-17/051157; SAA-17/01964; A-17/051161; A-17/051159; SAA-17/01965 (AGQ PERÚ S.A.C.) / J-00268816; J-00268769; J-00268694; J-00268768; J-00268695; J-00268815 y J-00268777 (NSF ENVIROLAB S.A.C.)

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, para ambas Subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.

Incumple con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - Categoría 3, sólo para la Subcategorías D1: Riego de vegetales.

<"Valor": Significa no determinable o detectable debajo del límite de determinación o detección según reportan los laboratorios AGQ PERÚ S.A.C. o NSF ENVIROLAB S.A.C.

---: Valores no contemplados en los ECA para Agua.

*: Parámetros que se tomaron en campo.

Anexo A.1.6. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua residual industrial en el área de influencia de la unidad minera Tucari.

Parámetros	Unidades	WT-01
		29/08/2017
		17:45
Campo*		
Temperatura	°C	7,60
pH	unidad de pH	2,35
Conductividad eléctrica	µS/cm	24 800
Oxigeno Disuelto	mg/L	4,70
ORP	mV	476,7
Caudal	m^3/s	-
Fisicoquímicos		
Acidez	mg/L $CaCO_3$	-
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	15 800
Alcalinidad	mg/L $CaCO_3$	-
Cianuro Total	mg/L	-
Cianuro Wad	mg/L	-
Cianuro libre	mg/L	-
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	90,0
Bicarbonatos	mg/L	<0,1
Carbonatos	mg/L	<0,1
Cloruros	mg/L	4,61
Fluoruros	mg/L	0,10
Sulfatos	mg/L	44 233,8
Sulfuros	mg/L	<0,002
Cromo Hexavalente	mg/L	
Metales Totales		
Silicio Total	mg/L	134
Mercurio Total	mg/L	0,0003
Aluminio Total	mg/L	8 735
Antimonio Total	mg/L	<0,006
Arsénico Total	mg/L	57,35
Bario Total	mg/L	<0,001
Berilio Total	mg/L	0,1429
Bismuto Total	mg/L	<0,01
Boro Total	mg/L	1,077
Cadmio Total	mg/L	3,432
Calcio Total	mg/L	748,8
Cobalto Total	mg/L	30,26
Cromo Total	mg/L	1,007
Cobre Total	mg/L	1 070
Estroncio Total	mg/L	0,6929
Estaño Total	mg/L	<0,003
Hierro Total	mg/L	11 620
Fósforo Total	mg/L	165,1
Litio Total	mg/L	0,576
Magnesio Total	mg/L	457,0
Manganeso Total	mg/L	200,8
Molibdeno Total	mg/L	<0,002
Níquel Total	mg/L	25,86
Potasio Total	mg/L	1,01
Plata Total	mg/L	<0,002
Plomo Total	mg/L	<0,001
Selenio Total	mg/L	<0,006
Sodio Total	mg/L	15,17
Talio Total	mg/L	<0,007
Titanio Total	mg/L	0,242
Vanadio Total	mg/L	1,950
Zinc Total	mg/L	512,2

Anexo A.1.6. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua residual industrial en el área de influencia de la unidad minera Tucari.

Parámetros	Unidades	WT-01
		29/08/2017
		17:45
Metales Disueltos		
Silicio Disuelto	mg/L	124,0
Mercurio Disuelto	mg/L	<0,0001
Aluminio Disuelto	mg/L	7 642
Antimonio Disuelto	mg/L	<0,006
Arsénico Disuelto	mg/L	54,78
Bario Disuelto	mg/L	<0,001
Berilio Disuelto	mg/L	0,1398
Bismuto Disuelto	mg/L	<0,01
Boro Disuelto	mg/L	1,068
Cadmio Disuelto	mg/L	3,424
Calcio Disuelto	mg/L	709,1
Cobalto Disuelto	mg/L	28,11
Cromo Disuelto	mg/L	0,9874
Cobre Disuelto	mg/L	992,2
Estroncio Disuelto	mg/L	0,6759
Estaño Disuelto	mg/L	<0,003
Hierro Disuelto	mg/L	11490
Fósforo Disuelto	mg/L	154,00
Litio Disuelto	mg/L	0,570
Magnesio Disuelto	mg/L	433,2
Manganeso Disuelto	mg/L	187,2
Molibdeno Disuelto	mg/L	<0,002
Níquel Disuelto	mg/L	24,00
Potasio Disuelto	mg/L	0,89
Plata Disuelta	mg/L	<0,002
Plomo Disuelto	mg/L	<0,001
Selenio Disuelto	mg/L	<0,006
Sodio Disuelto	mg/L	13,78
Talio Disuelto	mg/L	<0,007
Titanio Disuelto	mg/L	0,233
Vanadio Disuelto	mg/L	1,910
Zinc Disuelto	mg/L	474,7

Fuente: Informes de Ensayo: N° 90608/17-MA; 90906/17-MA; 90909/17-MA; 90908/17-MA y 90612/17-MA (INSPECTORATE) / N° SAA-17/02022; A-17/052537; SAA-17/02006; SAA-17/02181; SAA-17/02007; SAA-17/02182; SAA-17/02008; A-17/052130; SAA-17/02023; SAA-17/02189; SAA-17/02024; SAA-17/02190; SAA-17/02025; A-17/052548; A-17/052552; A-17/051157; SAA-17/01964; A-17/051161; A-17/051159; SAA-17/01965 (AGQ PERÚ S.A.C.) / J-00268816; J-00268769; J-00268694; J-00268768; J-00268695; J-00268815 y J-00268777 (NSF ENVIROLAB S.A.C.)

<"Valor": Significa no determinable o detectable debajo del límite de determinación o detección según reportan los laboratorios AGQ PERÚ S.A.C. o NSF ENVIROLAB S.A.C.

—: Valores no contemplados en los ECA para Agua.

*: Parámetros que se tomaron en campo.

COORDINACIÓN DE EVALUACIONES AMBIENTALES EN MINERÍA Y ENERGÍA V°B° - OEFA -

Anexo A.1.7. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua de filtraciones (efluentes) en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparado con los valores de los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas.

Parámetros	Unidades	Depósito de desmonte Norte		D.S. N° 010-2010-MINAM
		MT-BO10	MT-BO5	Límite en cualquier momento
		23/08/2017	23/08/2017	
		15:00	11:15	
Campo*				
Temperatura	°C	10,00	7,40	-
pH	unidad de pH	2,03	2,05	6-9
Conductividad eléctrica	µS/cm	30 100	26 200	-
Oxigeno Disuelto	mg/L	3,72	2,83	-
ORP	mV	499,10	532,60	-
Caudal	m^3/s	0,000042	0,00001	-
Fisicoquímicos				
Acidez	mg/L $CaCO_3$	>10 000	>10 000	-
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	22 680	20 700	-
Alcalinidad	mg/L $CaCO_3$	-	-	-
Cianuro Total	mg/L	-	-	1
Cianuro Wad	mg/L	-	-	-
Cianuro libre	mg/L	-	-	-
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	150,4	25,6	50
Bicarbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	-
Carbonatos	mg/L	<0,1	<0,1	-
Cloruros	mg/L	6,39	3,19	-
Fluoruros	mg/L	0,06	0,05	-
Sulfatos	mg/L	3 571	34 950	-
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	-
Cromo Hexavalente	mg/L	<0,01	<0,01	0,1
Metales Totales				
Silicio Total	mg/L	40,3	53,30	-
Mercurio Total	mg/L	0,0002	0,0002	0,002
Aluminio Total	mg/L	17 600	8 704	-
Antimonio Total	mg/L	<0,006	<0,006	-
Arsénico Total	mg/L	75,43	177,5	0,1
Bario Total	mg/L	<0,001	<0,001	-
Berilio Total	mg/L	0,2783	0,1378	-
Bismuto Total	mg/L	<0,01	<0,01	-
Boro Total	mg/L	2,569	2,880	-
Cadmio Total	mg/L	4,409	5,652	0,05
Calcio Total	mg/L	173,2	232,8	-
Cobalto Total	mg/L	44,74	39,49	-
Cromo Total	mg/L	1,085	1,256	-
Cobre Total	mg/L	1 543	1 864	0,5
Estroncio Total	mg/L	0,2296	0,3589	-
Estaño Total	mg/L	<0,003	0,089	-
Hierro Total	mg/L	23 740	23 840	-
Fósforo Total	mg/L	711,1	596,4	-
Litio Total	mg/L	4,363	1,391	-
Magnesio Total	mg/L	1 000	580,3	-
Manganeso Total	mg/L	412,0	183,0	-
Molibdeno Total	mg/L	0,140	0,226	-
Níquel Total	mg/L	32,00	25,34	-
Potasio Total	mg/L	<0,02	<0,02	-
Plata Total	mg/L	<0,002	<0,002	-
Plomo Total	mg/L	<0,001	0,614	0,2
Selenio Total	mg/L	<0,006	<0,006	-
Sodio Total	mg/L	3,79	10,98	-
Talio Total	mg/L	<0,007	<0,007	-
Titanio Total	mg/L	0,819	0,306	-
Vanadio Total	mg/L	6,162	2,892	-
Zinc Total	mg/L	1 418	1 427	1,5

V°B° - OEFA

Anexo A.1.7. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en agua de filtraciones (efluentes) en el área de influencia de la unidad minera Tucari, comparado con los valores de los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas.

Parámetros	Unidades	Depósito de desmonte Norte		D.S. N° 010-2010-MINAM
		MT-BO10	MT-BO5	Límite en cualquier momento
		23/08/2017	23/08/2017	
		15:00	11:15	
Metales Disueltos				
Hierro Disuelto	mg/L	23 500	23 180	2
Silicio Disuelto	mg/L	38,6	52,6	---
Mercurio Disuelto	mg/L	<0,0001	<0,0001	---
Aluminio Disuelto	mg/L	16 280	8 276	---
Antimonio Disuelto	mg/L	<0,006	<0,006	---
Arsénico Disuelto	mg/L	75,21	173,6	---
Bario Disuelto	mg/L	<0,001	<0,001	---
Berilio Disuelto	mg/L	0,2653	0,1329	---
Bismuto Disuelto	mg/L	<0,01	<0,01	---
Boro Disuelto	mg/L	2,540	2,855	---
Cadmio Disuelto	mg/L	4,364	5,625	---
Calcio Disuelto	mg/L	166,8	228,6	---
Cobalto Disuelto	mg/L	44,49	38,94	---
Cromo Disuelto	mg/L	1,032	1,227	---
Cobre Disuelto	mg/L	1 476	1 769	---
Estroncio Disuelto	mg/L	0,2251	0,3454	---
Estaño Disuelto	mg/L	<0,003	0,079	---
Fósforo Disuelto	mg/L	696	582	---
Litio Disuelto	mg/L	4,348	1,311	---
Magnesio Disuelto	mg/L	983,3	576,3	---
Manganeso Disuelto	mg/L	405,1	177,7	---
Molibdeno Disuelto	mg/L	0,130	0,224	---
Níquel Disuelto	mg/L	31,62	25,18	---
Potasio Disuelto	mg/L	<0,02	<0,02	---
Plata Disuelta	mg/L	<0,002	<0,002	---
Plomo Disuelto	mg/L	<0,001	0,591	---
Selenio Disuelto	mg/L	<0,006	<0,006	---
Sodio Disuelto	mg/L	2,31	10,43	---
Talio Disuelto	mg/L	<0,007	<0,007	---
Titanio Disuelto	mg/L	0,766	0,301	---
Vanadio Disuelto	mg/L	5,869	2,787	---
Zinc Disuelto	mg/L	1 377	1 350	---

Fuente: Informes de Ensayo: N° 90808/17-MA; 90906/17-MA; 90909/17-MA; 90908/17-MA y 90612/17-MA (INSPECTORATE) / N° SAA-17/02022; A-17/052537; SAA-17/02006; SAA-17/02181; SAA-17/02007; SAA-17/02182; SAA-17/02008; A-17/052130; SAA-17/02023; SAA-17/02189; SAA-

Incumple con los valores de los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero - metalúrgicas.

<"Valor": Significa no determinable o detectable debajo del límite de determinación o detección según reportan los laboratorios AGQ PERÚ S.A.C. o NSF ENVIROLAB S.A.C.

---: Valores no contemplados en los LMP.

*: Parámetros que se tomaron en campo.

COORDINACIÓN DE FISCALIZACIONES AMBIENTALES EN MINERÍA - OEFA - V°B°

ANEXO A.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

TABLAS DE RESULTADOS DE SEDIMENTO

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

Anexo A.2.1. Resultados de los parámetros de análisis granulométrico en sedimento en el área de influencia de la unidad minera Tucari- agosto 2017

SECTOR I: MARGARITANI																									
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO																									
			QUEBRADA MARGARITANI																						
PARÁMETROS	UNIDAD	LUZ DE TAMIZ (µm)	SD-AG-20			SD-TU-21			SD-TU-22			SD-AG-21			SD-TU-25			SD-TU-24			SD-TU-26			SD-TU-27		
			Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0	mm	7 000	8,31	96,69	3,31	2,41	99,04	0,96	0,86	99,65	0,35	1,61	99,36	0,64	10,58	95,79	4,21	12,69	94,96	5,04	16,35	93,51	6,49	1,59	99,37	0,63
Tamiz 4,0	mm	4 000	17,17	89,85	6,84	3,51	97,63	1,4	4,09	96,02	1,63	0,88	99,01	0,35	18,84	88,28	7,5	24,19	85,35	9,61	20,6	85,33	8,18	3,85	97,84	1,53
Tamiz 2,00 (N° 10)	mm	2 000	37,14	75,06	14,8	12,06	92,81	4,82	6,03	95,61	2,41	5,78	96,7	2,3	24,67	78,46	9,82	36,68	70,78	14,57	23,4	76,04	9,29	15,18	91,81	6,03
Tamiz 150 (N° 100)	µm	150	160,81	11,01	64,05	89,09	57,19	35,62	149,51	35,92	59,68	153,93	35,33	61,37	162,34	13,81	64,65	118,47	23,72	47,06	162,41	11,56	64,46	107,97	48,95	42,86
Tamiz 106 (N° 140)	µm	106	8,96	7,44	3,56	26,1	46,75	10,44	32,77	22,84	13,08	26,91	24,61	10,73	12,88	8,68	5,13	13,69	18,28	5,44	11,57	6,97	4,59	31,68	36,37	12,58
Tamiz 75 (N° 200)	µm	75	5,93	5,08	2,36	29,53	34,94	11,81	24,38	13,11	9,73	21,54	16,02	8,59	7,45	5,71	2,97	11,46	13,73	4,55	7,18	4,12	2,85	29,48	24,67	11,7
Tamiz 53(N° 270)	µm	53	4,42	3,32	1,76	30,08	22,92	12,03	15,8	6,8	6,31	16,72	9,35	6,67	5,13	3,67	2,04	10,86	9,41	4,31	4,59	2,29	1,82	25,22	14,66	10,01
Tamiz 45 (N° 325)	µm	45	1,66	2,66	0,66	12,26	18,01	4,9	4,88	4,85	1,95	5,93	6,99	2,36	2	2,87	0,8	4,87	7,48	1,93	1,5	1,7	0,6	9,16	11,02	3,84
Tamiz 38,0 (N° 400)	µm	38	1,41	2,1	0,56	11,87	13,27	4,75	3,5	3,46	1,4	4,87	5,05	1,94	1,77	2,17	0,7	4,58	5,66	1,82	1,17	1,23	0,46	8,16	7,78	3,24
Tamiz <38,0 (N° 400)	µm	38	5,26	0	2,1	33,16	0	13,27	8,66	0	3,46	12,66	0	5,05	5,44	0	2,17	14,24	0	5,66	3,11	0	1,23	19,6	0	7,78

Fuente: Informes de ensayo N° MN-17/005973; MN-17/005972; MN-17/005970; MN-17/005971; MN-17/005968; MN-17/005969; MN-17/005967 y MN-17/005966.

VºBº

Anexo A.2.2. Resultados de los parámetros de análisis granulométrico en sedimento en el área de influencia de la unidad minera Tucari – agosto 2017

SECTOR II: APOSTOLONI																												
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO																												
PARÁMETROS	UNIDAD	LUZ DE TAMIZ (µm)	QUEBRADA APOSTOLONI																									
			SD-AG-26			SD-AG-26A			SD-AG-27			SD-TU-34			SD-TU-04			SD-TU-05			SD-AG-30			SD-AG-30P			SD-TU-11		
			Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0	mm	7 000	1,54	99,39	0,61	1,83	99,27	0,73	2,31	99,08	0,92	18,3	92,73	7,27	5,61	97,77	2,23	2,47	99,02	0,98	6,84	97,29	2,71	3,78	98,5	1,5	0,15	99,94	0,06
Tamiz 4,0	mm	4 000	0,96	99	0,39	1,72	98,59	0,68	0,36	98,94	0,14	7,57	89,72	3,01	8,86	94,25	3,52	3,55	97,6	1,41	2,01	96,49	0,8	41,13	82,14	16,36	0,03	99,93	0,01
Tamiz 2,00 (N° 10)	mm	2 000	2,77	97,9	1,1	5,73	96,31	2,28	1,14	98,48	0,45	8,9	86,96	2,74	11,88	89,53	4,72	7,59	94,58	3,02	4,97	94,52	1,97	65,08	56,25	25,89	3,60	98,5	1,43
Tamiz 150 (N° 100)	µm	150	162,54	33,26	64,64	155,52	34,44	61,87	149,43	39,05	59,44	141,86	30,63	56,36	129,52	38,05	51,48	149,12	35,25	59,33	124,49	45,12	49,4	66,11	21,2	35,05	48,12	79,36	19,14
Tamiz 106 (N° 140)	µm	106	23,75	23,61	9,45	32,8	21,4	13,04	31,63	26,47	12,58	21,98	21,89	8,73	30,13	28,07	11,98	27,81	24,16	11,07	38,85	29,7	15,42	5,6	16,97	2,23	20,89	71,05	8,31
Tamiz 75 (N° 200)	µm	75	20,45	15,68	8,13	23,52	12,04	9,36	23,52	17,11	9,36	17,26	15,03	6,86	22,72	17,04	9,03	20,67	15,88	8,3	29,04	18,18	11,52	4,52	17,17	1,8	22,02	62,3	8,76
Tamiz 53(N° 270)	µm	53	16,02	9,31	6,37	14,88	6,13	5,91	17,72	10,06	7,05	14,13	9,42	5,61	17,45	10,1	6,94	15,92	9,55	6,33	20,16	10,18	8	5,09	15,15	2,02	23,38	53	9,3
Tamiz 45 (N° 325)	µm	45	5,63	7,07	2,24	4,46	4,36	1,77	6,18	7,81	2,46	5,31	7,31	2,11	6,27	7,81	2,49	5,75	7,26	2,29	6,6	7,56	2,62	3,15	13,89	1,25	11,2	48,55	4,5
Tamiz 38,0 (N° 400)	µm	38	4,48	5,29	1,77	3,05	3,1	1,21	5,08	5,59	2,01	4,44	5,54	1,76	5,07	5,8	2,02	4,68	5,4	1,88	5,18	5,51	2,08	8,25	10,61	3,28	14,74	42,69	5,86
Tamiz <38,0 (N° 400)	µm	38	13,31	0	5,29	7,9	0	3,14	14,06	0,00	5,59	13,95	0	5,54	14,08	0	5,6	13,56	0	5,4	13,88	0	5,51	26,68	0	10,61	107,35	0	42,69

Fuente: Informes de ensayo N° MN-17/005985; MN-17/005984; MN-17/005979; MN-17/005978; MN-17/005977; MN-17/005976; MN-17/005974; MN-17/005975 y MN-17/005965

V°B° OEFA

Anexo A.2.3. Resultados de los parámetros de análisis granulométrico en sedimento en el área de influencia de la unidad minera Tucari – agosto 2017

SECTOR III: MARGARITANI Y TRIBUTARIOS																																
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO																																
RÍO MARGARITANI Y TRIBUTARIOS																																
PARÁMETROS	UNIDAD	LUZ DE TAMIZ (µm)	SD-TU-28			SD-AG-24			SD-TU-07A-030			SD-TU-07A-060			SD-TU-07A-090			SD-TU-07B-030			SD-TU-38			SD-AG-18			SD-AG-19			SD-AG-17		
			Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0	mm	7 000	1,31	99,48	0,52	2	99,4	0,6	2,24	99,11	1	2,54	98,99	1,01	3,85	98,47	1,53	15,59	93,77	6,23	0,6	99,76	0,24	0	100	0	3	98,85	1,15	4	99	1,46
Tamiz 4,0	mm	4 000	1,05	99,06	0,42	0,75	99,1	0,3	51,54	78,59	20,520	40,27	82,95	16,04	37,2	83,71	14,76	14,52	87,97	5,8	1,09	99,33	0,43	0,43	99,83	0,17	1,84	98,12	0,73	0,07	98,51	0,03
Tamiz 2,00 (N° 10)	mm	2 000	5,21	96,99	2,07	5,6	96,88	2,23	54,78	56,77	22	55,06	61,01	21,93	56,05	61,47	22,24	22,21	79,1	8,87	12,75	94,24	5,09	1,88	99,08	0,75	5,69	95,86	2,26	0,65	98,25	0,26
Tamiz 150 (N° 100)	µm	150	127,75	46,15	50,84	170,4	29,14	67,73	96,65	18,29	38,5	106,18	18,71	42,3	105,2	19,72	41,75	90,67	42,86	36,22	91,78	57,62	36,52	46,26	80,57	18,51	85,07	62,09	33,77	90,22	62,26	35,99
Tamiz 106 (N° 140)	µm	106	33,01	33,02	13,14	23,47	19,81	9,33	7,86	15,16	3,130	9,26	15,02	3,69	9,33	16,02	3,7	29,29	31,18	11,7	18,23	50,35	7,27	20,79	72,25	8,32	32,24	49,29	12,8	50,39	42,16	20,10
Tamiz 75 (N° 200)	µm	75	28,12	21,83	11,19	18,94	12,26	7,53	5,60	12,53	2,630	7,73	11,94	3,08	7,92	12,88	3,14	25,07	21,16	10,01	18,69	42,89	7,46	28,81	60,72	11,53	31,46	36,8	12,49	42,16	25,34	16,82
Tamiz 53(N° 270)	µm	53	21,86	13,13	8,7	13,82	6,79	5,49	5,61	9,90	2,63	7,52	8,95	3	7,9	9,74	3,13	18,98	13,58	7,58	22,85	33,78	9,12	40,52	44,51	16,21	29,85	24,95	11,85	30,05	13,35	11,99
Tamiz 45 (N° 325)	µm	45	7,8	10,0	3,09	4,54	4,98	1,8	3,74	8,41	1,4900	4,5	7,15	1,7900	4,49	7,96	1,78	6,9	10,83	2,76	12,32	28,86	4,92	20,28	36,39	8,11	12,81	19,87	5,09	9,31	9,64	3,71
Tamiz 38,0 (N° 400)	µm	38	6,77	7,35	2,69	3,67	3,53	1,46	7,92	5,26	3	7,58	4,14	3,02	8,55	4,57	3,39	6,25	8,33	2,5	15,78	22,57	6,30	20,62	28,14	8,26	11,55	15,28	4,59	7,15	6,79	2,85
Tamiz <38,0 (N° 400)	µm	38	18,46	0	7,35	8,87	0	3,53	13,21	0	5,26	10,38	0	4,14	11,51	0	4,57	20,85	0	8,33	56,57	0	22,57	70,33	0	28,14	38,5	0	15,28	17,01	0,00	6,79

Fuente: Informes de ensayo N° MN-17/005964; MN-17/005963; MN-17/005980; MN-17/005981; MN-17/005982; MN-17/005983; MN-17/005962; MN-17/005960; MN-17/005959 y MN-17/005961.

V°B° OEFA

Anexo A.2.4. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en sedimentos en el área de influencia de la unidad minera Tucari- agosto 2017.

SECTOR I: MARGARITANI												
Parámetros	Unidad	PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE SEDIMENTOS								CEQG	
		CUERPO DE AGUA ASOCIADO	QUEBRADA MARGARITANI							ISQG[a]	PEL[b]
		CÓDIGO	SD-AG-20	SD-TU-21	SD-TU-22	SD-AG-21	SD-TU-25	SD-TU-24	SD-TU-26	SD-TU-27		
		FECHA	24/08/2017	24/08/2017	24/08/2017	24/08/2017	22/08/2017	22/08/2017	22/08/2017	22/08/2017		
		HORA	12:23	10:56	09:55	10:21	15:11	14:54	14:29	12:07		
Metales totales												
Arsénico Total	mg/kg	243	116	156	100	988	1 000	1 097	466	5,9	17	
Bario Total	mg/kg	108,0	312,0	141,0	158,0	148,0	149,0	125,0	176,0			
Berilio Total	mg/kg	0,092	0,155	0,120	0,134	0,098	0,124	0,098	0,138	---	---	
Bismuto Total	mg/kg	0,864	4,941	3,721	3,336	3,562	4,904	1,992	3,114	---	---	
Boro Total	mg/kg	2,640	4,460	2,990	3,360	2,490	3,070	1,990	3,030	---	---	
Cadmio Total	mg/kg	<0,0007	0,1017	0,0537	0,0791	0,1448	1,1980	0,1635	0,4932	0,6	3,5	
Calcio Total	mg/kg	495	803	526	581	471	501	646	752	---	---	
Cerio Total	mg/kg	8,817	9,774	8,788	10,130	9,958	11,640	9,042	10,560	---	---	
Cobalto Total	mg/kg	1,26	4,22	2,76	3,07	1,93	2,77	1,32	3,94	---	---	
Cobre Total	mg/kg	53,4	73,9	58,4	58,3	44,1	72,7	36,3	56,2	35,7	197	
Cromo Hexavalente	mg/kg	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	---	---	
Cromo Total	mg/kg	3,4	6,8	4,3	4,5	3,6	4,9	3,3	6,0	37,3	90	
Estaño Total	mg/kg	0,3	0,9	0,7	0,7	0,5	0,9	0,4	0,6	---	---	
Estroncio Total	mg/kg	61,6	43,9	43,2	44,2	48,9	49,9	45,0	52,2	---	---	
Fósforo Total	mg/kg	2 646	917	960	960	1 316	1 149	1 342	1 072	---	---	
Hierro Total	mg/kg	>100 000	45 332	51 231	45 001	72 186	74 100	82 419	55 156	---	---	
Litio Total	mg/kg	1,04	2,27	1,40	1,72	1,08	1,45	0,93	1,65	---	---	
Magnesio Total	mg/kg	620	2 027	1 069	1 327	873	981	689	1 349	---	---	
Manganeso Total	mg/kg	36,6	84,0	46,6	47,4	35,1	58,5	26,7	60,5	---	---	
Mercurio Total	mg/kg	0,24	0,48	0,42	0,29	0,28	0,17	0,26	0,40	0,17	0,486	
Molibdeno Total	mg/kg	2,5	4,1	3,5	3,2	3,5	3,1	2,9	2,8	---	---	
Níquel Total	mg/kg	1,28	4,97	2,88	3,25	1,78	2,95	1,25	4,71	---	---	
Plata Total	mg/kg	<0,006	0,51	0,32	0,18	<0,006	0,42	<0,006	0,28	---	---	
Plomo Total	mg/kg	39	107	87	73	99	285	67	100	35	91,3	
Potasio Total	mg/kg	2 137	1 779	1 291	1 465	2 383	4 108	2 514	2 343	---	---	
Selenio Total	mg/kg	1,94	2,55	2,59	2,72	2,56	1,68	2,22	1,93	---	---	
Sodio Total	mg/kg	334	366	266	276	332	394	360	360	---	---	
Talio Total	mg/kg	1,594	1,885	1,466	1,500	2,689	39,980	3,114	4,528	---	---	
Titanio Total	mg/kg	57,4	48,1	29,7	26,1	23,8	41,9	26,0	55,1	---	---	
Torio Total	mg/kg	3,616	2,869	2,887	3,316	3,246	3,018	3,086	3,196	---	---	
Uranio Total	mg/kg	0,2696	0,2023	0,2161	0,2383	0,1906	0,2497	0,1881	0,2933	---	---	
Vanadio Total	mg/kg	62	43	36	34	45	60	51	41	---	---	
Wolframio Total	mg/kg	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	---	---	
Zinc Total	mg/kg	18,7	39,3	25,1	29,2	20,7	65,4	22,2	47,6	123	315	
Fertilidad												
Materia Orgánica Total	%									---	---	
pH (Extracto 1/1)	Unidad de pH	2,7	2,6	2,6	2,6	2,7	2,6	2,8	2,6	---	---	
Fisicoquímicos												
Cianuro Total	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	---	---	

Fuente: Informe de ensayo N° J-00256610 (NFS ENVIROLAB); SAA-17/02139 (AGQ PERÚ S.A.C.).

(a)Interim sediment quality guidelines (ISQG). Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.

(b)Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

<"Valor": Significa no determinable debajo del límite de determinación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

---: Valores no contemplados en los Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQGs).

"-" : Indica que el parámetro no fue ejecutado en el punto de monitoreo.

V°B° OEFA

Anexo A.2.5. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en sedimentos en el área de influencia de la unidad minera Tucari - agosto 2017 .

Parámetros	Unidades	SECTOR II: APOSTOLONI										
		PUNTOS DE MONITOREO - CALIDAD DE SEDIMENTOS									CEQG	
		CUERPO DE AGUA ASOCIADO	QUEBRADA APOSTOLONI									
		CÓDIGO	SD-AG-26	SD-AG-26A	SD-AG-27	SD-TU-34	SD-TU-04	SD-TU-05	SD-AG-30	SD-AG-30P	SD-TU-11	ISQG[a]	PEL[b]
		FECHA	29/08/2017	28/08/2017	26/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	22/08/2017		
		HORA	16:00	15:02	15:10	15:20	14:42	09:58	09:10	09:30	11:28		
Metales totales													
Aluminio Total	mg/kg	16 065	14 134	16 216	6 914	8 611	17 561	9 798	16 848	11 363	---	---
Antimonio Total	mg/kg	0,69	0,65	1,01	23,75	32,37	2,58	10,09	41,15	10,72	---	---
Arsénico Total	mg/kg	24	29	45	130	335	103	237	450	684	5,9	17
Bario Total	mg/kg	113,0	85,4	104,0	183,0	180,0	125,0	95,8	83,1	66,9		
Berilio Total	mg/kg	0,246	0,231	0,239	0,123	0,140	0,245	0,163	0,163	0,131	---	---
Bismuto Total	mg/kg	0,973	0,421	0,563	7,477	5,488	0,655	3,625	17,920	6,512	---	---
Boro Total	mg/kg	2,730	3,280	3,370	2,030	2,840	3,190	1,650	2,440	0,885	---	---
Cadmio Total	mg/kg	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	0,0530	<0,0007	<0,0007	0,1895	<0,0007	0,6	3,5
Calcio Total	mg/kg	903	1 152	1 106	673	1 293	1 052	4 709	1 301	1 087	---	---
Cerio Total	mg/kg	19,340	13,170	13,170	7,538	8,152	12,670	8,679	9,805	8,451	---	---
Cobalto Total	mg/kg	2,09	3,37	3,45	1,92	3,25	2,93	3,44	5,73	3,16	---	---
Cobre Total	mg/kg	14,2	18,5	21,6	39,9	70,5	33,4	161,0	176,0	67,7	35,7	197
Cromo Hexavalente	mg/kg								<0,1	<0,1	---	---
Cromo Total	mg/kg	4,6	5,6	7,9	3,7	8,0	8,4	7,5	11,0	8,3	37,3	90
Estaño Total	mg/kg	0,6	0,3	0,33	0,92	1,5	0,4	0,6	5,0	1,4	---	---
Estroncio Total	mg/kg	37,7	44,9	56,0	29,4	31,8	56,6	34,4	51,7	45,2	---	---
Fósforo Total	mg/kg	1 656	1 145	1 222	881	1 343	1 724	1 289	1 500	1 925	---	---
Hierro Total	mg/kg	80 505	63 941	62 739	52 607	95 671	69 853	84 477	80 009	89 871	---	---
Litio Total	mg/kg	2,76	1,89	2,06	1,10	1,65	2,15	1,38	1,93	1,43	---	---
Magnesio Total	mg/kg	2 481	1 651	1 801	820	969	1 835	1 086	1 305	1 119	---	---
Manganeso Total	mg/kg	45,8	86,5	89,2	65,2	70,8	89,1	81,9	90,4	54,4	---	---
Mercurio Total	mg/kg	5,50	0,68	0,56	1,30	0,66	0,65	0,47	1,50	0,81	0,17	0,486
Molibdeno Total	mg/kg	21,8	4,0	3,7	4,1	5,7	7,4	7,1	24,4	14,1	---	---
Níquel Total	mg/kg	2,46	3,94	4,21	2,17	4,50	3,77	3,98	5,36	4,27	---	---
Plata Total	mg/kg	<0,006	0,07	<0,006	1,59	1,27	0,36	0,64	10,50	1,53	---	---
Plomo Total	mg/kg	37	17	25	222	684	33	531	990	283	35	91,3
Potasio Total	mg/kg	2 050	1 002	1 138	1 821	1 585	1 288	1 268	2 444	2 527	---	---
Selenio Total	mg/kg	4,61	2,63	2,76	1,67	2,33	4,73	3,27	10,70	5,25	---	---
Sodio Total	mg/kg	367	299	366	277	235	384	269	392	411	---	---
Talio Total	mg/kg	0,505	0,362	0,430	2,524	15,530	0,561	12,260	10,200	5,911	---	---
Titanio Total	mg/kg	183,0	55,2	52,7	28,7	36,6	75,9	35,4	24,9	17,2	---	---
Torio Total	mg/kg	5,224	4,159	3,490	1,641	2,405	3,579	2,706	3,906	2,513	---	---
Uranio Total	mg/kg	0,2715	0,2369	0,2652	0,1526	0,5646	0,3020	0,2404	0,3756	0,2424	---	---
Vanadio Total	mg/kg	50	40	56	30	51	60	52	52	76	---	---
Wolframio Total	mg/kg	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	0,163	<0,0017	---	---
Zinc Total	mg/kg	21,1	22,3	24,2	19,2	68,1	24,7	56,7	57,7	39,3	123	315
Fertilidad												
pH (Extracto 1/1)	Unidad de pH	2,85	3,12	3,02	2,8	2,8	2,9	2,9	2,8	2,7	---	---
Fisicoquímicos												
Cianuro Total	mg/kg	-	<0,30	<0,30	-	-	-	-	-	<0,30	---	---

Fuente: Informe de ensayo N° J-00256610 (NFS ENVIROLAB); SAA-17/02139 (AGQ PERÚ S.A.C.).

(a)Interim sediment quality guidelines (ISQG). Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.

(b)Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

<"Valor": Significa no determinable debajo del límite de determinación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

---: Valores no contemplados en los Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQGs).

"-" : Indica que el parámetro no fue ejecutado en el punto de monitoreo.

V°B° - OEFA

Anexo A.2.6. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en sedimento en el área de influencia de la unidad minera Tucari - agosto 2017 .

PARÁMETROS	UNIDAD	SECTOR III: MARGARITANI Y TRIBUTARIOS										CEQG	
		PUNTOS DE MONITOREO - CALIDAD DE SEDIMENTOS											
		CUERPO DE AGUA ASOCIADO	RÍO MARGARITANI		QUEBRADA PLANTA					RÍO MARGARITANI	RÍO QUEULLIRIJAHUIRI		ISQG[a]	PEL[b]
		CÓDIGO	SD-TU-28	SD-AG-24	SD-TU-07A-030	SD-TU-07A-060	SD-TU-07A-090	SD-TU-07B-030	SD-TU-38	SD-AG-18	SD-AG-17	SD-AG-19		
		FECHA	22/08/2017	22/08/2017	28/08/2017	28/08/2017	28/08/2017	28/08/2017	21/08/2017	21/08/2017	21/08/2017	21/08/2017		
		HORA	10:32	09:10	09:30	09:30	09:30	11:00	16:51	15:10	15:58	14:20		
Metales totales														
Aluminio Total	mg/kg	8,916	6,475	27,462	25,717	22,986	27,350	23,624	10,587	15,252	11,198	—	—
Antimonio Total	mg/kg	8.891	6.363	14.93	19.32	19.12	4.21	4.634	12.64	1.532	3.151	—	—
Arsénico Total	mg/kg	529	670	151	219	191	57	97	791	56	579	**5.9**	**17**
Bario Total	mg/kg	77.2	97.5	657.0	694.0	521.0	351.0	541	76.2	262	106		
Berilio Total	mg/kg	0.124	0.153	0.952	0.854	0.784	0.706	1.67	0.186	0.371	0.248	—	—
Bismuto Total	mg/kg	3.186	2.904	5.389	7.336	7.164	0.828	3.211	4.819	0.1740	2.024	—	—
Boro Total	mg/kg	1.36	1.04	13.000	13.500	8.850	8.580	4.16	2.57	2.23	1.08	—	—
Cadmio Total	mg/kg	0.0622	<0,0007	2.9540	5.5530	3.4820	0.2645	1.200	0.0736	<0,0007	0.0692	**0.6**	**3.5**
Calcio Total	mg/kg	642	665	13,049	23,581	17,475	2,299	3,655	829	870	783	—	—
Cerio Total	mg/kg	8.913	10.30	27.790	24.640	22.890	24.950	27.78	9.070	12.79	9.410	—	—
Cobalto Total	mg/kg	3.12	1.63	8.16	7.76	7.17	6.15	7.55	3.14	4.09	3.12	—	—
Cobre Total	mg/kg	51.8	42.1	655.0	1,439.0	1,221.0	60.8	616	59.7	19.3	45.5	**35.7**	**197**
Cromo Hexavalente	mg/kg	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	—	—
Cromo Total	mg/kg	5.6	4.6	9.2	9.7	8.3	9.9	6.5	5.6	5.7	5.4	**37.3**	**90**
Estaño Total	mg/kg	0.54	0.39	1.3	1.5	1.2	0.3	0.58	0.84	0.27	0.51	—	—
Estroncio Total	mg/kg	45.7	32.8	95.3	120.0	95.1	63.6	59.1	44.3	54.0	40.9	—	—
Fósforo Total	mg/kg	1,255	1,464	946	855	789	861	819	1,960	473	1,483	—	—
Hierro Total	mg/kg	62,270	77,708	28,567	27,534	27,753	29,271	31,656	64,946	32,436	54,412	—	—
Litio Total	mg/kg	1.260	0.900	4.36	3.64	3.20	3.56	3.45	1.74	3.89	2.08	—	—
Magnesio Total	mg/kg	1,071	663	2,155	2,456	2,148	1,305	1,684	1,203	1,272	1,119	—	—
Manganeso Total	mg/kg	50.4	44.8	569.0	772.0	676.0	233.0	438	60.1	115	71.0	—	—
Mercurio Total	mg/kg	0.35	0.20	6.70	9.20	6.90	11.00	15	0.57	0.59	0.69	**0.17**	**0.486**
Molibdeno Total	mg/kg	3.93	4.82	5.3	5.9	6.1	2.2	2.53	7.86	1.56	4.26	—	—
Níquel Total	mg/kg	3.55	1.91	9.62	11.20	9.92	6.03	10.1	3.51	4.07	3.41	—	—
Plata Total	mg/kg	0.151	0.399	8.56	8.46	12.30	4.77	7.00	1.09	<0,006	0.236	—	—
Plomo Total	mg/kg	109.0	94.3	470	647	690	50	174	133	25.3	77.6	**35**	**91.3**
Potasio Total	mg/kg	2,375	2,264	2,751	2,629	2,532	1,812	2,048	3,359	2,696	2,698	—	—
Selenio Total	mg/kg	2.65	2.44	8.88	12.40	8.97	6.25	7.44	3.37	1.31	2.14	—	—
Sodio Total	mg/kg	326	264	616	658	964	401	439	389	287	320	—	—
Talio Total	mg/kg	4.035	4.663	1.322	1.584	1.408	1.131	0.9217	4.385	0.5887	2.509	—	—
Titanio Total	mg/kg	16.7	12.3	151.0	137.0	57.8	211.0	30.1	25.90	7.86	8.47	—	—
Torio Total	mg/kg	2.770	3.218	4.850	4.764	4.490	5.628	4.196	3.006	5.327	4.128	—	—
Uranio Total	mg/kg	0.2371	0.2303	1.2090	1.2800	1.0400	0.9568	1.088	0.2868	0.4257	0.3602	—	—
Vanadio Total	mg/kg	44	47	43	42	36	44	27	50	24	40	—	—
Wolframio Total	mg/kg	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	—	—
Zinc Total	mg/kg	29.6	28.3	>10000	>10000	>10000	503.0	>10000	38.9	44.7	41.5	**123**	**315**
Fertilidad													
Materia Orgánica Total	%											—	—
pH (Extracto 1/1)	Unidad de pH	2.8	2.7	7.47	-	-	6.37	5.8	2.7	3.1	2.8	—	—
Fisicoquímicos													
Cianuro Total	mg/kg	-	-	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-	-	—	—

Fuente: Informes de ensayo N° J-00256610 (NFS ENVIROLAB); SAA-17/02139 (AGQ PERÚ S.A.C.).

(a)Interim sediment quality guidelines (ISQG). Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.

(b)Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

<"Valor": Significa no determinable debajo del límite de determinación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

---: Valores no contemplados en los Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQGs).

"-" : Indica que el parámetro no fue ejecutado en el punto de monitoreo.

V°B° OEFA

ANEXO A.3

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

TABLAS DE RESULTADOS DE SUELO

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. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en suelo en áreas de potencial interés de la unidad minera Tucari - agosto 2017.

Parámetros	Unidades	SECTOR I: MARGARITANI							ECA para Suelo, D.S. N° 011-2017-MINAM / Uso Industrial/Extractivo
		API-3A							
		TU-SU-42-060	TU-SU-43-030	TU-SU-44-060	TU-SU-45-060	TU-SU-46-030	TU-SU-47-030	TU-SU-48-030	
		21/08/2017	21/08/2017	21/08/2017	21/08/2017	21/08/2017	21/08/2017	21/08/2017	
Metales totales									
Aluminio Total	mg/kg	7 846	9 411	7 336	11 273	10 285	6 127	11 367	---
Antimonio Total	mg/kg	2,304	2,817	3,773	8,831	7,805	2,101	5,527	---
Arsénico Total	mg/kg	54	78	109,0	115	145	464	168	140
Bario Total	mg/kg	128	132	123	143	77,4	45,7	93,3	2000
Berilio Total	mg/kg	0,422	0,205	0,167	0,793	0,261	0,122	0,189	---
Bismuto Total	mg/kg	4,163	4,603	2,875	7,544	5,259	1,304	4,2960	---
Boro Total	mg/kg	8,17	6,38	5,17	6,94	9,94	3,39	6,48	---
Cadmio Total	mg/kg	<0,0007	0,5631	0,2461	0,1056	1,032	0,6337	0,5340	22
Calcio Total	mg/kg	825	612	599	1 190	1 432	1 302	811	---
Cerio Total	mg/kg	12,12	15,46	9,509	14,71	8,788	3,693	10,70	---
Cobalto Total	mg/kg	2,13	3,88	4,57	3,23	16,4	7,50	10,9	---
Cobre Total	mg/kg	31	115	57	42	1 788	278	403	---
Cromo Hexavalente	mg/kg	-	-	<0,1	-	-	-	-	1,4
Cromo Total	mg/kg	5,7	6,7	6,3	6,7	9,1	13	8,7	---
Estaño Total	mg/kg	0,49	0,54	0,68	0,62	0,79	0,49	0,77	---
Estroncio Total	mg/kg	42,8	42,4	45,3	58,2	42,8	71,9	30,0	---
Fósforo Total	mg/kg	992	1 068	897	1 342	1 240	2 603	882	---
Hierro Total	mg/kg	77 307	39 816	47 767	44 589	38 755	>100 000	39 490	---
Litio Total	mg/kg	1,22	1,60	0,965	2,08	1,87	0,810	2,93	---
Magnesio Total	mg/kg	1 527	1 379	1 620	1 419	1 223	922	1 810	---
Manganeso Total	mg/kg	74,9	51,7	64,1	112	149	191	93,4	---
Mercurio Total	mg/kg	0,11	0,26	0,20	0,30	0,42	<0,03	0,11	24
Molibdeno Total	mg/kg	1,30	1,54	1,65	2,15	2,65	3,63	1,98	---
Níquel Total	mg/kg	2,90	4,05	5,17	3,12	15,3	7,22	11,5	---
Plata Total	mg/kg	0,739	1,04	0,643	1,19	1,82	0,606	0,752	---
Plomo Total	mg/kg	97,5	141	104	158	86,4	37,9	85,3	800
Potasio Total	mg/kg	1 376	1 163	1 136	1 002	1 076	4 988	1 049	---
Selenio Total	mg/kg	2,21	2,21	1,53	3,35	3,03	2,16	2,17	---
Sodio Total	mg/kg	186	158	185	164	223	302	172	---
Talio Total	mg/kg	0,9018	1,775	1,912	2,392	4,424	3,996	1,456	---
Titanio Total	mg/kg	38,8	24,2	147	32,1	41,7	48,1	84,4	---
Torio Total	mg/kg	1,933	2,267	2,316	2,086	2,796	2,001	2,259	---
Uranio Total	mg/kg	0,1300	0,3891	0,2039	0,2502	2,353	0,4526	0,4899	---
Vanadio Total	mg/kg	35	39	46	45	31	59	55	---
Wolframio Total	mg/kg	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	0,4600	0,1343	<0,0017	---
Zinc Total	mg/kg	27,1	63	38,8	71,3	139	83,8	96,3	---
Fertilidad									
Materia Orgánica Total	%	-	-	-	-	-	-	-	---
pH (Extracto 1/1)	Unidad de pH	3,4	2,4	3,0	2,8	2,5	5,4	3,2	---
Fisicoquímicos									
Cianuro Libre	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	8
Cianuro Total	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	---
Granulometría									
Arcilla	%	-	-	-	-	-	-	-	---
Arena	%	-	-	-	-	-	-	-	---
Limo	%	-	-	-	-	-	-	-	---
Clase textural		-	-	-	-	-	-	-	---
CIC	cmol (+)/kg	-	-	-	-	-	-	-	---

Fuente: Informes de ensayo N° SAA-17/01977; SAA-17/01978; SAA-17/01979; SAA-17/01980; SAA-17/01982; SAA-17/01983; SAA-17/01984; SAA-17/01985 y SAA-17/01986 (AGQ PERÚ S.A.C.). J-00256609; J-00256612; J-00256608; J-00256611 (NFS ENVIROLAB); H.R. 60743-117C-17 (LASPAF-UNALM).

Incumple al menos uno de los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA para Suelo) - Uso Industrial

<"Valor": Significa no determinable debajo del límite de determinación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

---: Valores no contemplados en los ECA para Suelo.

"-" : Indica que el parámetro no fue ejecutado en el punto de monitoreo.

VºBº - OEFA

Anexo A.3.2. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en suelo en áreas de potencial interés de la unidad minera Tucari - agosto 2017.

Parámetros	Unidades	SECTOR I: MARGARITANI								ECA para Suelo, D.S. N° 011-2017-MINAM / Uso Industrial/Extractivo
		API-3B								
		TU-SU-36-030	TU-SU-37-030	TU-SU-37-060	TU-SU-38-030	TU-SU-39-030	TU-SU-40-030	TU-SU-40-060	TU-SU-41-030	
		21/08/2017	21/08/2017	21/08/2017	21/08/2017	21/08/2017	21/08/2017	21/08/2017	21/08/2017	
Metales totales										
Aluminio Total	mg/kg	12 010	8 617	12 230	42 601	12 746	12 149	13 397	7 200	---
Antimonio Total	mg/kg	11,19	16,54	12,26	1,401	2,952	2,361	1,785	4,577	---
Arsénico Total	mg/kg	383	553	428	298	52	57	49	153	140
Bario Total	mg/kg	22,7	39,9	13,3	50,4	132	128	146	123	2000
Berilio Total	mg/kg	0,306	0,147	0,351	1,32	0,320	0,255	0,266	0,166	---
Bismuto Total	mg/kg	10,15	21,87	9,204	1,323	1,9590	2,713	2,430	2,947	---
Boro Total	mg/kg	3,11	2,10	1,19	3,19	2,17	1,93	3,11	6,29	---
Cadmio Total	mg/kg	2,185	1,507	4,865	31,35	0,2988	<0,0007	<0,0007	0,5481	22
Calcio Total	mg/kg	28 302	40 223	14 062	4 695	1 474	920	926	568	---
Cerio Total	mg/kg	8,509	7,592	7,315	22,36	17,01	14,56	14,19	9,978	---
Cobalto Total	mg/kg	39,7	14,7	52,6	187	5,49	3,61	3,74	7,58	---
Cobre Total	mg/kg	702	531	2 491	>10 000	163	36	31	198	---
Cromo Hexavalente	mg/kg	-	-	<0,1	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	1,4
Cromo Total	mg/kg	8,1	16	8,9	15	8,5	7,9	7,4	5,5	---
Estaño Total	mg/kg	1,8	2,1	1,8	0,39	0,52	0,48	0,57	0,62	---
Estroncio Total	mg/kg	49,0	54,1	27,7	31,5	45,4	45,7	36,9	56,6	---
Fósforo Total	mg/kg	1 069	973	1 224	1 252	981	936	834	998	---
Hierro Total	mg/kg	76 402	>100 000	62 808	>100 000	30 281	36 492	33 327	45 652	---
Litio Total	mg/kg	1,48	1,40	1,60	1,07	2,97	2,32	2,27	1,23	---
Magnesio Total	mg/kg	1 624	978	1 681	1 116	2 512	2 383	2 470	1 076	---
Manganeso Total	mg/kg	468	138	424	300	137	96,9	105	78,0	---
Mercurio Total	mg/kg	0,24	0,50	0,19	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,23	24
Molibdeno Total	mg/kg	20,8	17,6	15,5	1,42	1,71	2,75	1,66	2,63	---
Niquel Total	mg/kg	35,7	13,8	46	227	7,14	4,90	5,04	7,39	---
Plata Total	mg/kg	0,772	0,961	0,566	0,525	0,441	0,468	0,469	0,632	---
Plomo Total	mg/kg	76,3	157	56,2	47,2	83,5	49,4	42,1	65,5	800
Potasio Total	mg/kg	1 304	1 194	464	618	1 184	1 203	1 367	1 320	---
Selenio Total	mg/kg	3,45	3,31	4,04	7,14	2,89	2,74	2,28	2,05	---
Sodio Total	mg/kg	358	238	173	191	228	247	264	249	---
Talio Total	mg/kg	20,14	35,8	10,15	1,062	0,7735	0,4070	0,5063	1,795	---
Titanio Total	mg/kg	73,4	60,6	61,8	99,0	84,6	37,9	56,7	55,6	---
Torio Total	mg/kg	1,197	1,114	1,140	1,544	1,929	1,739	1,808	1,716	---
Uranio Total	mg/kg	0,7087	0,4613	1,239	4,170	0,4057	0,319	0,2829	0,4911	---
Vanadio Total	mg/kg	32	67	20	34	55	47	47	38	---
Wolframio Total	mg/kg	1,177	0,1632	1,293	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	---
Zinc Total	mg/kg	331	174	607	3 351	79,7	31,9	31,8	70,3	---
Fertilidad										
Materia Orgánica Total	%	-	-	-	-	-	-	-	-	---
pH (Extracto 1/1)	Unidad de pH	2,5	2,3	2,5	3,0	3,2	3,4	3,4	2,5	---
Fisicoquímicos										
Cianuro Libre	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Cianuro Total	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	---
Granulometría										
Arcilla	%	-	-	-	-	-	-	-	-	---
Arena	%	-	-	-	-	-	-	-	-	---
Limo	%	-	-	-	-	-	-	-	-	---
Clase textural		-	-	-	-	-	-	-	-	---
CIC	cmol (+)/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	---

Fuente: Informes de ensayo N° SAA-17/01977; SAA-17/01978; SAA-17/01979; SAA-17/01980; SAA-17/01982; SAA-17/01983; SAA-17/01984; SAA-17/01985 y SAA-17/01986 (AGQ PERÚ S.A.C.). J-00256609; J-00256612; J-00256608; J-00256611 (NFS ENVIROLAB); H.R. 60743-117C-17 (LASPAF-UNALM).

Incumple al menos uno de los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA para Suelo) - Uso Industrial

<"Valor": Significa no determinable debajo del límite de determinación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

---: Valores no contemplados en los ECA para Suelo.

"-" : Indica que el parámetro no fue ejecutado en el punto de monitoreo.

V°B°

Anexo A.3.3. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en suelo en áreas de potencial interés de la unidad minera Tucari - agosto 2017.

Parámetros	Unidad	SECTOR II: APOSTOLONI												ECA para Suelo, D.S. N° 011-2017-MINAM / Uso Industrial/Extractivo
		API-1												
		TU-SU-01-030	TU-SU-02-030	TU-SU-02-060	TU-SU-02-090	TU-SU-03-060	TU-SU-04-030	TU-SU-04-060	TU-SU-05-030	TU-SU-05-060	TU-SU-06-030	TU-SU-07-030	TU-SU-07-060	
		18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	
Metales totales														
Aluminio Total	mg/kg	11 700	9 820	9 065	8 889	11 721	11 990	13 180	5 516	4 033	4 074	9 298	7 089	---
Antimonio Total	mg/kg	5,968	4,907	5,051	4,993	5,007	3,214	3,445	5,256	2,333	3,547	3,413	3,146	---
Arsénico Total	mg/kg	150	280	194	168	159	216	203	713	936	618	437	523	140
Bario Total	mg/kg	290	322	258	187	284	145	277	146	142	89,3	140	143	2000
Berilio Total	mg/kg	0,235	0,176	0,196	0,172	0,327	0,231	0,272	0,152	0,072	0,125	0,195	0,159	---
Bismuto Total	mg/kg	3,888	3,198	3,633	3,433	4,842	1,945	1,564	1,966	1,870	0,9339	2,356	2,168	---
Boro Total	mg/kg	3,19	2,32	2,35	1,53	2,16	1,42	1,74	3,64	3,74	3,57	2,75	2,88	---
Cadmio Total	mg/kg	0,6081	0,1977	0,4259	0,5783	0,7629	0,8090	0,3594	<0,0007	<0,0007	<0,0007	1,313	0,7581	22
Calcio Total	mg/kg	805	497	782	500	736	1 277	657	578	460	767	895	571	---
Cerio Total	mg/kg	19,89	15,07	14,35	13,81	29,37	14,98	15,8	6,329	5,744	7,194	9,606	8,396	---
Cobalto Total	mg/kg	5,09	2,84	3,68	3,60	24,9	8,48	4,07	3,75	1,34	0,916	5,28	3,14	---
Cobre Total	mg/kg	119	70	116	109	121	97	117	34	21	26	83	75	---
Cromo Hexavalente	mg/kg	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	-	-	-	-	1,4
Cromo Total	mg/kg	6,7	7,7	11	7,2	6,7	7,1	8,7	6,4	6,8	7,8	6,4	5,8	---
Estaño Total	mg/kg	0,78	0,76	0,70	0,87	0,61	0,44	0,40	0,30	0,35	0,27	0,45	0,44	---
Estroncio Total	mg/kg	50,6	67,1	51,1	41,2	123	50,2	66,7	111	95,9	59,5	58,2	49,1	---
Fósforo Total	mg/kg	1 295	1 186	1 303	979	1 147	1 121	1 318	1 794	1 886	929	778	847	---
Hierro Total	mg/kg	40 516	70 327	92 797	62 571	40 572	42 800	59 995	>100 000	>100 000	>100 000	>100 000	>100 000	---
Litio Total	mg/kg	2,13	1,44	1,30	1,09	1,78	2,24	2,59	1,01	0,637	0,817	1,24	1,02	---
Magnesio Total	mg/kg	1 474	1 190	1 013	810	711	1 751	1 048	701	424	429	905	677	---
Manganeso Total	mg/kg	129	88,3	110	116	4 239	672	301	416	111	90,1	106	78,2	---
Mercurio Total	mg/kg	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,42	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,34	0,19	0,34	24
Molibdeno Total	mg/kg	2,22	2,31	2,28	2,09	2,67	1,86	1,99	2,17	1,50	1,77	1,69	1,78	---
Niquel Total	mg/kg	4,82	3,43	4,40	3,27	4,34	7,94	4,86	2,55	1,57	1,20	4,47	2,73	---
Plata Total	mg/kg	1,29	0,977	1,19	1,05	0,509	0,624	0,672	0,284	0,185	0,060	0,692	0,355	---
Plomo Total	mg/kg	109	151	150	137	126	83,0	72,6	77,5	63,0	54,6	117	123	800
Potasio Total	mg/kg	1 548	1 815	1 362	995	1 806	1 339	1 060	2 394	2 534	1 080	1 424	1 532	---
Selenio Total	mg/kg	1,75	0,958	1,14	1,34	1,97	1,60	1,90	1,10	0,6190	1,29	1,44	1,19	---
Sodio Total	mg/kg	259	195	153	151	511	232	141	267	222	97	203	170	---
Talio Total	mg/kg	10,22	15,74	19,07	12,85	5,668	3,732	3,126	4,077	3,19	3,063	7,722	8,021	---
Titanio Total	mg/kg	83,3	61,3	62,2	43,2	32,6	142	78,7	71,0	62,5	83,2	72,8	75,8	---
Torio Total	mg/kg	1,892	1,965	1,982	1,710	1,421	1,276	1,255	1,456	1,279	2,3640	2,002	2,111	---
Uranio Total	mg/kg	0,7198	0,6327	0,5121	0,5838	0,5231	0,4012	0,4392	0,1038	0,0629	0,1281	0,3530	0,2663	---
Vanadio Total	mg/kg	41	52	53	43	35	43	48	77	100	64	52	50	---
Wolframio Total	mg/kg	0,0581	<0,0017	<0,0017	<0,0017	0,7491	0,0543	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	---
Zinc Total	mg/kg	84,0	60,3	96,1	80,9	85,4	122	82,8	90,3	75,9	114	139	108	---
Fertilidad														
Materia Orgánica Total	%	-	4,81	-	-	-	5,55	-	-	-	-	-	-	---
pH (Extracto 1/1)	Unidad de pH	2,8	2,5	2,6	3,1	2,7	3,3	3,4	2,9	2,8	2,9	-	3,2	---
Fisicoquímicos														
Cianuro Libre	mg/kg	-	-	-	<0,3	-	-	-	-	<0,3	-	-	-	8
Cianuro Total	mg/kg	-	-	-	<0,30	-	-	-	-	<0,30	-	-	-	---
Granulometría														
Arcilla	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0	---
Arena	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70,0	---
Limo	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0	---
Clase textural		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Franco-Arenosa	---
CIC	cmol (+)/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,52	-	---

Fuente: Informes de ensayo N° SAA-17/01977; SAA-17/01978; SAA-17/01979; SAA-17/01980; SAA-17/01982; SAA-17/01983; SAA-17/01984; SAA-17/01985 y SAA-17/01986 (AGQ PERÚ S.A.C.). J-00256609; J-00256612; J-00256608; J-00256611 (NFS ENVIROLAB); H.R. 60743-117C-17 (LASPAF-UNALM).

Incumple al menos uno de los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA para Suelo) - Uso Industrial

<"Valor": Significa no determinable debajo del límite de determinación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

---: Valores no contemplados en los ECA para Suelo.

"-" : Indica que el parámetro no fue ejecutado en el punto de monitoreo.

Anexo A.3.4. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en suelo en áreas de potencial interés de la unidad minera Tucari - agosto 2017.

Parámetros	Unidades	SECTOR II: APOSTOLONI							ECA para Suelo, D.S. N° 011-2017-MINAM / Uso Industrial/Extractivo
		API-2							
		TU-SU-08-030	TU-SU-08-060	TU-SU-09-090	TU-SU-10-030	TU-SU-11-030	TU-SU-12-030	TU-SU-12-060	
		18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	
Metales totales									
Aluminio Total	mg/kg	11 121	7 986	8 513	14 783	8 706	9 557	10 636	---
Antimonio Total	mg/kg	4,240	3,306	2,874	3,058	1,092	1,550	2,279	---
Arsénico Total	mg/kg	287	559	348	380	128	322	357	140
Bario Total	mg/kg	97	81,4	133	76,6	117	95,8	254	2000
Berilio Total	mg/kg	0,253	0,234	0,323	0,354	0,197	0,272	0,262	---
Bismuto Total	mg/kg	3,166	2,193	2,852	2,163	0,7029	0,8700	1,940	---
Boro Total	mg/kg	3,33	2,02	4,06	2,55	5,05	3,86	3,020	---
Cadmio Total	mg/kg	1,317	0,9267	0,7376	1,705	0,1700	0,4705	0,2048	22
Calcio Total	mg/kg	692	581	511	628	577	720	739	---
Cerio Total	mg/kg	13,97	9,982	10,86	13,83	14,46	13,93	16,79	---
Cobalto Total	mg/kg	13,8	9,74	6,00	16,7	5,83	8,85	3,35	---
Cobre Total	mg/kg	366	277	160	505	117	215	97	---
Cromo Hexavalente	mg/kg	-	-	-	-	<0,1	-	-	1,4
Cromo Total	mg/kg	7,1	7,4	10	9,2	6,2	5,8	8,2	---
Estaño Total	mg/kg	0,76	0,50	1,2	0,48	0,32	0,28	0,50	---
Estroncio Total	mg/kg	85,3	86,4	67,2	86,3	36,1	45,7	117	---
Fósforo Total	mg/kg	953	1 070	1 162	1 093	891	998	1 115	---
Hierro Total	mg/kg	61 563	>100 000	97 670	81 585	41 170	68 819	75 509	---
Litio Total	mg/kg	2,42	1,28	1,25	2,45	2,30	2,12	1,23	---
Magnesio Total	mg/kg	1 258	930	806	1 283	1 084	1 189	861	---
Manganeso Total	mg/kg	151	112	90,7	173	105	190	73,5	---
Mercurio Total	mg/kg	0,12	<0,03	0,07	0,10	0,12	<0,03	0,56	24
Molibdeno Total	mg/kg	4,59	3,12	2,44	2,88	1,74	1,51	2,63	---
Niquel Total	mg/kg	12,4	8,78	5,73	15,1	5,48	7,74	3,38	---
Plata Total	mg/kg	0,760	0,409	1,18	0,431	0,902	0,274	0,259	---
Plomo Total	mg/kg	145	176	187	154	47,5	124	133	800
Potasio Total	mg/kg	2 228	2 648	2 190	2 564	1 264	2 339	1 964	---
Selenio Total	mg/kg	1,70	1,42	2,87	1,47	1,05	1,17	2,31	---
Sodio Total	mg/kg	329	251	198	268	185	247	223	---
Talio Total	mg/kg	10,04	17,29	23,43	9,554	11,72	12,28	10,71	---
Titanio Total	mg/kg	62,8	91,7	45,1	83,1	130	167	57,1	---
Torio Total	mg/kg	2,3130	1,892	2,973	2,460	1,333	2,986	2,849	---
Uranio Total	mg/kg	0,4772	0,3812	0,4321	0,5816	0,9516	0,5243	0,3654	---
Vanadio Total	mg/kg	55	73	61	73	51	55	70	---
Wolframio Total	mg/kg	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	---
Zinc Total	mg/kg	181	173	119	242	72,8	126	86,9	---
Fertilidad									
Materia Orgánica Total	%	6,43	-	-	-	-	-	-	---
pH (Extracto 1/1)	Unidad de pH	2,3	2,3	2,8	2,2	3,5	2,4	3,0	---
Fisicoquimicos									
Cianuro Libre	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	8
Cianuro Total	mg/kg	-	<0,30	-	<0,30	-	-	-	---
Granulometria									
Arcilla	%	-	-	-	-	-	-	-	---
Arena	%	-	-	-	-	-	-	-	---
Limo	%	-	-	-	-	-	-	-	---
Clase textural		-	-	-	-	-	-	-	---
CIC	cmol (+)/kg	-	-	-	-	-	-	-	---

Fuente: Informes de ensayo N° SAA-17/01977; SAA-17/01978; SAA-17/01979; SAA-17/01980; SAA-17/01982; SAA-17/01983; SAA-17/01984; SAA-17/01985 y SAA-17/01986 (AGQ PERU S.A.C.). J-00256609; J-00256612; J-00256608; J-00256611 (NFS ENVIROLAB); H.R. 60743-117C-17 (LASPAF-UNALM).

Incumple al menos uno de los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA para Suelo) - Uso Industrial

<"Valor": Significa no determinable debajo del límite de determinación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

---: Valores no contemplados en los ECA para Suelo.

"-" : Indica que el parámetro no fue ejecutado en el punto de monitoreo.

V°B° OEFA

Anexo A.3.5. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en suelo en áreas de potencial interés de la unidad minera Tucari - agosto 2017.

Parámetros	Unidades	SECTOR II: APOSTOLONI							ECA para Suelo, D.S. N° 011-2017-MINAM / Uso Industrial/Extractivo
		API-4							
		TU-SU-19-030	TU-SU-19-060	TU-SU-20-030	TU-SU-21-030	TU-SU-22-030	TU-SU-23-030	TU-SU-32-030	
		19/08/2017	19/08/2017	19/08/2017	19/08/2017	19/08/2017	19/08/2017	20/08/2017	
Metales totales									
Aluminio Total	mg/kg	16 995	20 611	15 963	7 392	8 597	10 863	4 807	---
Antimonio Total	mg/kg	3,958	3,499	1,401	1,378	2,718	22,03	30,62	---
Arsénico Total	mg/kg	113	148	51	61	44	81	240	140
Bario Total	mg/kg	130	276	84,3	30,9	22,3	69,9	89,1	2000
Berilio Total	mg/kg	1,03	1,35	0,669	0,249	0,982	0,504	0,092	---
Bismuto Total	mg/kg	1,259	1,479	0,9557	1,175	1,728	5,073	5,328	---
Boro Total	mg/kg	5,06	5,16	5,09	3,82	2,80	8,52	3,88	---
Cadmio Total	mg/kg	0,6227	1,025	0,497	0,8313	0,6532	6,671	0,3569	22
Calcio Total	mg/kg	8 344	1 479	2 030	2 958	6 262	15 531	1 021	---
Cerio Total	mg/kg	34,49	48,12	31,21	8,315	19,15	32,26	5,828	---
Cobalto Total	mg/kg	13,3	28,7	2,94	12,5	13,6	18,5	4,54	---
Cobre Total	mg/kg	43	56	76	115	172	242	144	---
Cromo Hexavalente	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	1,4
Cromo Total	mg/kg	7,8	8,6	7,6	7,2	6,4	6,3	7,6	---
Estaño Total	mg/kg	0,45	0,45	0,47	0,25	0,37	0,23	0,82	---
Estroncio Total	mg/kg	104	86,7	50,9	35,7	72,4	132	35,9	---
Fósforo Total	mg/kg	913	967	637	2 700	1 507	1 874	1 750	---
Hierro Total	mg/kg	35 244	42 922	16 352	29 000	26 305	35 775	52 576	---
Litio Total	mg/kg	8,02	11,5	6,49	1,83	0,956	3,77	1,59	---
Magnesio Total	mg/kg	1 990	1 490	2 228	1 857	3 562	3 357	894	---
Manganeso Total	mg/kg	2 519	6 858	414	611	2 574	1 805	135	---
Mercurio Total	mg/kg	<0,03	<0,03	<0,03	0,56	0,21	<0,03	0,34	24
Molibdeno Total	mg/kg	1,43	2,04	0,624	0,744	1,25	1,62	2,97	---
Níquel Total	mg/kg	13,2	19,6	13,1	10,7	23,7	19,0	4,45	---
Plata Total	mg/kg	0,634	0,742	0,658	5,94	0,867	2,28	5,60	---
Plomo Total	mg/kg	80,2	108	57,7	36,6	73,3	309	894	800
Potasio Total	mg/kg	1 345	1 224	1 260	607	244	955	801	---
Selenio Total	mg/kg	4,40	4,73	4,65	2,22	4,24	<0,004	2,38	---
Sodio Total	mg/kg	180	148	175	177	184	514	395	---
Talio Total	mg/kg	15,02	37,82	5,458	12,34	0,5503	<0,0002	5,497	---
Titanio Total	mg/kg	244	137	288	116	45,8	203	113	---
Torio Total	mg/kg	1,436	1,626	0,3161	0,1398	1,406	5,073	0,2079	---
Uranio Total	mg/kg	0,5306	0,5943	0,4622	3,083	3,282	1,649	1,399	---
Vanadio Total	mg/kg	58	62	51	14	6,0	15	21	---
Wolframio Total	mg/kg	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	1,832	2,826	2,502	---
Zinc Total	mg/kg	142	215	110	116	234	218	53,6	---
Fertilidad									
Materia Orgánica Total	%	-	-	6,66	-	-	-	-	---
pH (Extracto 1/1)	Unidad de pH	3,5	3,4	3,4	2,6	3,0	2,8	2,9	---
Fisicoquímicos									
Cianuro Libre	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	8
Cianuro Total	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	---
Granulometría									
Arcilla	%	-	20,0	-	-	-	-	-	---
Arena	%	-	50,0	-	-	-	-	-	---
Limo	%	-	30,0	-	-	-	-	-	---
Clase textural		-	Franca	-	-	-	-	-	---
CIC	cmol (+)/kg	-	-	-	-	-	-	-	---

Fuente: Informes de ensayo N° SAA-17/01977; SAA-17/01978; SAA-17/01979; SAA-17/01980; SAA-17/01982; SAA-17/01983; SAA-17/01984; SAA-17/01985 y SAA-17/01986 (AGQ PERÚ S.A.C.). J-00256609; J-00256612; J-00256608; J-00256611 (NFS ENVIROLAB); H.R. 60743-117C-17 (LASPAF-UNALM).

Incumple al menos uno de los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA para Suelo) - Uso Industrial

<"Valor": Significa no determinable debajo del límite de determinación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

---: Valores no contemplados en los ECA para Suelo.

"-" : Indica que el parámetro no fue ejecutado en el punto de monitoreo.

Anexo A.3.6. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en suelo en áreas de potencial interés de la unidad minera Tucari - agosto 2017.

Parámetros	Unidades	SECTOR II: APOSTOLONI														ECA para Suelo, D.S. N° 011-2017-MINAM / Uso Industrial/ Extractivo
		API-5														
		TU-SU-24-060	TU-SU-25-030	TU-SU-26-030	TU-SU-27-060	TU-SU-28-030	TU-SU-29-030	TU-SU-29-060	TU-SU-30-030	TU-SU-30-060	TU-SU-31-030	TU-SU-33-030	TU-SU-34-030	TU-SU-34-060	TU-SU-35-060	
		20/08/2017	20/08/2017	20/08/2017	20/08/2017	20/08/2017	20/08/2017	20/08/2017	20/08/2017	20/08/2017	20/08/2017	20/08/2017	20/08/2017	20/08/2017	20/08/2017	
Metales totales																
Aluminio Total	mg/kg	9 776	11 544	13 005	5 615	3 020	9 680	7 607	8 477	9 958	9 438	5 617	12 266	11 453	9 780	—
Antimonio Total	mg/kg	7,020	1,949	3,442	3,530	4,606	2,848	2,850	12,49	12,33	13,57	8,462	6,448	1,731	1,569	—
Arsénico Total	mg/kg	505	240	162	190	426	138	164	553	380	615	296	154	64	63	140
Bario Total	mg/kg	99,7	142	276	312	87,2	158	283	144	266	124	114	145	98	90,6	2000
Berilio Total	mg/kg	0,255	0,361	0,444	0,193	<0,001	0,195	0,146	0,237	0,202	0,213	0,175	0,196	0,235	0,283	—
Bismuto Total	mg/kg	4,444	0,9392	2,002	2,184	4,315	1,2240	1,7470	7,831	7,4580	7,365	3,430	4,1680	1,357	1,231	—
Boro Total	mg/kg	1,80	2,82	3,680	4,08	2,75	4,15	4,07	3,38	4,16	3,75	3,33	4,10	1,56	1,80	—
Cadmio Total	mg/kg	1,052	1,222	0,4644	0,0888	0,5502	0,5297	0,3942	0,5719	0,4894	2,051	<0,0007	0,2579	0,6757	0,3849	22
Calcio Total	mg/kg	20 202	804	892	795	500	898	873	662	647	929	351	733	914	1 024	—
Cerio Total	mg/kg	11,90	15,19	14,59	16,22	4,845	11,10	12,60	14,00	14,93	12,11	10,34	13,65	12,96	15,44	—
Cobalto Total	mg/kg	8,06	9,54	6,65	1,89	2,73	4,90	3,91	5,65	5,77	13,9	1,86	3,79	4,67	4,82	—
Cobre Total	mg/kg	246	275	137	26	104	87	81	136	88	377	76	119	57	42	—
Cromo Hexavalente	mg/kg	<0,1	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	1,4
Cromo Total	mg/kg	5,9	9,2	9,0	5,4	8,9	8,7	9,1	10	9,2	9,0	9,3	9,0	7,9	8,7	—
Estaño Total	mg/kg	0,82	0,21	0,44	0,33	0,53	0,27	0,37	1,0	1,00	1,1	0,53	0,59	0,51	0,45	—
Estroncio Total	mg/kg	76,9	80,4	65,3	87,2	28,3	54,40	71,4	45,8	43,7000	45,8	39,3	55,2	61,2	80,7	—
Fósforo Total	mg/kg	841	1 415	1 078	1 153	641	909	1 120	1 134	949	1 068	1 150	826	911	845	—
Hierro Total	mg/kg	54 589	73 979	46 749	73 037	>100 000	54 111	65 268	83 575	62 782	81 962	>100 000	73 141	53 151	56 551	—
Litio Total	mg/kg	1,88	1,72	3,46	0,988	0,417	1,96	1,11	1,87	2,09	1,88	0,990	2,02	1,24	1,07	—
Magnesio Total	mg/kg	1 396	1 068	1 505	687	348	1 657	983	1 505	1 965	1 383	627	1 393	1 784	1 150	—
Manganeso Total	mg/kg	143	145	252	68,9	51	139	96,7	155	149	231	72,3	88,3	85,3	96,7	—
Mercurio Total	mg/kg	0,29	0,54	0,05	1,1	0,09	<0,03	0,07	<0,03	<0,03	0,15	0,11	0,09	0,08	0,09	24
Molibdeno Total	mg/kg	3,36	1,74	1,96	1,81	1,19	1,35	1,72	2,01	1,82	2,92	2,51	1,89	1,97	2,37	—
Níquel Total	mg/kg	8,31	8,63	6,73	2,41	2,51	5,54	3,70	6,17	6,52	12,5	2,21	4,65	5,69	4,99	—
Plata Total	mg/kg	0,854	0,181	0,409	0,980	2,31	1,03	0,893	3,86	3,93	4,79	1,96	2,34	0,853	0,487	—
Plomo Total	mg/kg	161	51,6	89,3	215	900	178	1 184	1 772	1 481	1 448	1 015	691	106	77,4	800
Potasio Total	mg/kg	1 339	1 357	1 410	1 269	975	1 391	1 454	1 909	2 086	1 383	923	1 231	1 305	804	—
Selenio Total	mg/kg	1,91	1,93	1,83	1,43	0,604	1,08	1,19	1,67	1,31	1,32	1,70	1,87	1,87	2,09	—
Sodio Total	mg/kg	207	279	186	156	94	195	194	197	224	223	95	195	243	180	—
Talio Total	mg/kg	6,486	5,573	3,218	14,07	21,93	17,21	25,29	26,32	29,05	19,3	27,77	16,05	5,788	3,308	—
Titanio Total	mg/kg	29,5	15,1	120	12,0	75,8	136	25,0	123	172	127	56,0	129	107	178	—
Torio Total	mg/kg	1,808	2,41	1,583	2,125	0,9911	1,520	2,375	1,829	1,840	1,184	1,905	1,315	2,076	2,163	—
Uranio Total	mg/kg	0,4997	0,6215	0,5854	0,2227	0,1451	0,5007	0,3849	0,5711	0,4440	0,8372	0,3721	0,6101	0,3964	0,3681	—
Vanadio Total	mg/kg	44	39	55	33	51	54	52	62	57	66	53	55	64	59	—
Wolframio Total	mg/kg	0,2123	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	0,1098	<0,0017	0,2566	0,1076	<0,0017	<0,0017	<0,0017	—
Zinc Total	mg/kg	155	180	94,6	99,4	174	98,0	100	114	94,1	227	101	76,2	89,9	77,9	—
Fertilidad																
Materia Orgánica Total	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—
pH (Extracto 1/1)	Unidad de pH	5,4	2,4	3,2	3,4	2,5	3,3	3,2	2,5	2,8	2,4	3,5	3,0	3,4	3,3	—
Fisicoquímicos																
Cianuro Libre	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,3	8
Cianuro Total	mg/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,30	—
Granulometría																
Arcilla	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—
Arena	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—
Limo	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—
Clase textural		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—
CIC	cmol (+)/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—

Fuente: Informes de ensayo N° SAA-17/01977; SAA-17/01978; SAA-17/01979; SAA-17/01980; SAA-17/01982; SAA-17/01983; SAA-17/01984; SAA-17/01985 y SAA-17/01986 (AGQ PERÚ S.A.C.). J-00256609; J-00256612; J-00256608; J-00256611 (NFS ENVIROLAB); H.R. 60743-117C-17

Incumple al menos uno de los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA para Suelo) - Uso Industrial

<"Valor": Significa no determinable debajo del límite de determinación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

---: Valores no contemplados en los ECA para Suelo.

"-" : Indica que el parámetro no fue ejecutado en el punto de monitoreo.

V°B° OEFA

Anexo A.3.7. Resultados de los parámetros de extracción secuencial de metales por tessier en suelo en áreas de potencial interés de la unidad minera Tucari - agosto 2017.

		API-1 (TU-SU-05-030)				
		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Metales solubles						
Aluminio Soluble	mg/kg	<2	68	344	499	41 881
Antimonio Soluble	mg/kg	<5	<5	<5	<5	16
Arsénico Soluble	mg/kg	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	602
Azufre Soluble	mg/kg	<176	298	<176	506	6 225
Bario Soluble	mg/kg	10	6,8	14	74	537
Berilio Soluble	mg/kg	<0,025	<0,025	0,025	0,030	<0,025
Bismuto Soluble	mg/kg	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	10,4
Boro Soluble	mg/kg	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Cadmio Soluble	mg/kg	<0,12	<0,12	0,21	<0,12	0,97
Calcio Soluble	mg/kg	123	53	38	311	4 684
Cobalto Soluble	mg/kg	<0,33	<0,33	0,33	<0,33	9,5
Cobre Soluble	mg/kg	<0,18	<0,18	0,91	1,3	24
Cromo Soluble	mg/kg	<0,14	0,38	1,1	0,65	32
Estaño Soluble	mg/kg	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7
Estroncio Soluble	mg/kg	4,46	2,6	7,73	20,2	391
Fósforo Soluble	mg/kg	<80	<80	<80	<80	1 704
Hierro Soluble	mg/kg	<2,0	73	4 071	88	>100 000
Litio Soluble	mg/kg	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	14
Magnesio Soluble	mg/kg	66	<15	<15	31	2 830
Manganeso Soluble	mg/kg	2	13	43	20	166
Mercurio Soluble	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno Soluble	mg/kg	<1	<1	<1	<1	<1
Níquel Soluble	mg/kg	<0,315	<0,315	0,335	<0,315	2,37
Plata Soluble	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Plomo Soluble	mg/kg	<0,755	<0,755	2,27	<0,755	89,2
Potasio Soluble	mg/kg	109	98	216	552	15 513
Selenio Soluble	mg/kg	<5	<5	<5	<5	<5
Silicio Soluble	mg/kg	<134	146	324	561	501
Sodio Soluble	mg/kg	<13	<13	<13	373	10 021
Talio Soluble	mg/kg	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69
Titanio Soluble	mg/kg	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	>2500
Uranio Soluble	mg/kg	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7
Vanadio Soluble	mg/kg	<0,16	<0,16	1,2	1,5	98
Zinc Soluble	mg/kg	<7,08	<7,08	<7,08	7,12	77,5

Fuente: Informes de ensayo N° MN-17/005777; MN-17/005778; MN-17/005779; MN-17/005780; MN-17/005781 (AGQ PERÚ S.A.C.)

V°B° OEFA

Anexo A.3.8. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en suelo de áreas de nivel de fondo - agosto 2017.

Parámetros	Unidades	NIVEL DE FONDO 1 - BOFEDAL UBICADO FRENTE A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ÁCIDAS DEL PUNTO DE CONTROL PS-02, MARGEN IZQUIERDA DE LA QUEBRADA APOSTOLONI													
		NF1-1-030	NF1-2-030	NF1-5-030	NF2-9-030	NF2-10-030	NF1-1-060	NF1-2-060	NF1-3-060	NF1-4-060	NF1-5-060	NF2-9-060	NF2-10-060	NF1-3-090	NF1-4-090
		22/08/2017	22/08/2017	22/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	22/08/2017	22/08/2017	22/08/2017	22/08/2017	22/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	22/08/2017	22/08/2017
Metales totales															
Aluminio Total	mg/kg	5 043	4 298	4 239	14 915	13 012	9 675	7 381	10 299	7 878	9 605	14 255	13 483	12 922	8 543
Antimonio Total	mg/kg	0,4128	1,366	4,023	1,336	0,4151	<0,0017	0,3311	1,836	1,302	<0,0017	0,4712	0,8572	0,8244	1,074
Arsénico Total	mg/kg	12	17	46	45	25	13	13	20	12	12	45	48	24	17
Bario Total	mg/kg	35,9	55,0	79,7	263	135	22,1	25,5	50,1	21,3	26,6	269	267	30,3	26,4
Berilio Total	mg/kg	0,159	0,195	0,182	0,560	0,565	0,500	0,458	0,563	0,522	0,719	0,559	0,635	0,957	0,524
Bismuto Total	mg/kg	0,4944	0,9650	2,054	0,6674	0,4711	0,266	0,3739	0,956	0,2745	0,2009	0,3623	0,6306	0,4039	0,4288
Boro Total	mg/kg	6,64	7,62	9,37	7,82	7,25	9,28	10,6	8,57	6,98	8,15	6,13	6,83	7,98	7,88
Cadmio Total	mg/kg	0,2935	0,1538	0,1552	<0,0007	0,0676	4,263	4,565	5,51	1,545	0,1929	0,0729	<0,0007	3,376	2,767
Calcio Total	mg/kg	1 164	1 464	1 943	2 267	2 841	1 454	1 451	1 489	1 429	1 602	2 119	2 453	1 651	1 342
Cerio Total	mg/kg	14,05	13,04	11,7	37,99	29,99	34,07	28,52	19,77	20,76	19,54	41,33	37,38	37,22	21,21
Cobalto Total	mg/kg	2,91	4,27	4,19	3,23	2,50	12,6	23,3	40,5	52,4	24,8	4,30	4,05	39,5	14,4
Cobre Total	mg/kg	36	37	20	41	38	89	132	128	45	29	35	40	79	85
Cromo Hexavalente	mg/kg	-	<0,1	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	-
Cromo Total	mg/kg	2,3	2,3	3,6	12	10	3,6	2,6	4,2	2,8	3,3	13	12	4,7	3,2
Estaño Total	mg/kg	0,26	0,36	1,2	0,60	0,55	0,36	0,17	0,35	0,20	0,18	0,55	0,61	0,22	0,19
Estroncio Total	mg/kg	29,1	36,5	42,8	109	87,5	33,0	30,8	33,4	29,6	37,1	103	112	41,3	30,7
Fósforo Total	mg/kg	861	947	812	1 204	636	1 191	1 316	1 352	1 121	1 026	1 127	720	1 505	1 286
Hierro Total	mg/kg	31 867	26 381	33 035	24 547	14 815	18 319	17 563	5 954	18 173	8 433	24 462	17 993	5 695	4 686
Litio Total	mg/kg	0,863	0,795	0,587	2,94	2,49	0,895	0,713	0,932	0,748	1,11	2,52	2,71	0,955	0,796
Magnesio Total	mg/kg	384	441	599	2 119	1 993	379	345	459	505	593	2 090	1 803	495	466
Manganeso Total	mg/kg	58,9	70,6	267	109	87,2	52,9	55,1	53,5	57,5	158	140	74,8	85,6	59,6
Mercurio Total	mg/kg	<0,03	<0,03	0,19	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Molibdeno Total	mg/kg	0,648	1,18	1,69	1,19	0,589	0,659	0,746	1,38	0,416	0,357	1,45	0,974	0,905	0,883
Níquel Total	mg/kg	4,32	4,65	4,31	5,61	5,24	15,2	24,7	28,1	31,2	21,1	6,46	7,59	33,4	13,3
Plata Total	mg/kg	0,525	0,621	1,09	0,359	0,307	0,898	0,386	0,484	0,281	0,332	0,263	0,291	0,352	0,336
Plomo Total	mg/kg	16,9	33,4	89,4	20,2	18,7	12,2	16,1	62,1	20,1	10,5	16,2	20,0	19,4	49,20
Potasio Total	mg/kg	785	1 822	3 126	1 249	927	559	945	816	2 183	2 054	1 293	1 037	1 072	1 015
Selenio Total	mg/kg	4,47	3,77	2,47	2,79	2,90	8,24	7,40	5,46	5,05	4,49	3,10	2,85	7,17	6,10
Sodio Total	mg/kg	334	440	905	321	384	532	707	768	1 145	1 077	368	401	820	928
Talio Total	mg/kg	0,1859	0,3442	0,2323	0,4113	0,2831	0,9808	1,530	5,404	0,2716	0,081	0,3192	0,3388	0,7384	1,060
Titanio Total	mg/kg	87,0	86,1	77,4	517	373	106	73,5	123	119	112	481	417	131	102
Torio Total	mg/kg	<0,0001	<0,0001	<0,0001	1,300	0,4927	0,7585	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	3,893	2,978	<0,0001	<0,0001
Uranio Total	mg/kg	1,955	0,9282	0,2303	0,6698	0,5649	2,960	3,396	2,234	1,212	0,7441	0,7693	0,6736	2,574	1,528
Vanadio Total	mg/kg	8,5	7,9	9,1	68	57	15	8,6	16	8,9	8,2	72	70	24	14
Wolframio Total	mg/kg	0,1463	0,1450	0,2913	<0,0017	<0,0017	0,4110	0,0534	<0,0017	1,079	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	0,0679
Zinc Total	mg/kg	37,3	26,0	46,7	34,7	30,0	257	579	732	60,0	58,5	48,2	36,2	749	236
Fertilidad															
Materia Orgánica Total	%	-	-	-	-	16,3	-	73,2	-	-	-	-	-	-	-
pH (Extracto 1/1)	Unidad de pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,1	-	-
Granulometría															
Arcilla	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0	-	-	-
Arena	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,0	-	-	-
Limo	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45,0	-	-	-
Clase textural		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Franca	-	-	-
CIC	cmol (+)/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64,00	-

Fuente: Informes de ensayo N° SAA-17/01979; SAA-17/02026; SAA-17/02027 y SAA-17/02028 (AGQ PERÚ S.A.C.) J-00256614 (NFS ENVIROLAB); H.R. 60743-117C-17 (LASPAF-UNALM)

<"Valor": Significa no determinable debajo del límite de determinación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

"-" : Indica que el parámetro no fue ejecutado en el punto de monitoreo.

V°B° OEFA

Anexo A.3.9. Resultados de los parámetros de metales y fisicoquímicos en suelo de áreas de nivel de fondo - agosto 2017.

Parámetros	Unidades	NIVEL DE FONDO 2 - LADERA DE MONTAÑA UBICADA EN LA MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA MARGARITANI															
		NF2-1-030	NF2-2-030	NF2-3-030	NF2-4-030	NF2-5-030	NF2-6-030	NF2-7-030	NF2-8-030	NF2-1-060	NF2-2-060	NF2-3-060	NF2-4-060	NF2-5-060	NF2-6-060	NF2-7-060	NF2-8-060
		24/08/2017	24/08/2017	24/08/2017	24/08/2017	24/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	24/08/2017	24/08/2017	24/08/2017	24/08/2017	24/08/2017	25/08/2017	25/08/2017	25/08/2017
Metales totales																	
Aluminio Total	mg/kg	12 224	11 504	13 224	14 019	13 507	8 485	8 937	10 033	12 928	12 516	13 727	14 407	12 388	8 199	7 991	8 825
Antimonio Total	mg/kg	0,6074	0,6973	0,8843	0,5747	0,7530	0,7140	0,2329	0,5821	0,7889	0,6914	0,9541	0,8468	0,9447	0,7597	0,3058	0,8624
Arsénico Total	mg/kg	71	70	71	68	65	87	96	60	73	59	64	67	76	88	88	104
Bario Total	mg/kg	174	279	264	320	269	283	313	217	269	291	280	310	315	283	299	310
Berilio Total	mg/kg	0,444	0,494	0,481	0,555	0,507	0,224	0,215	0,201	0,472	0,450	0,560	0,582	0,572	0,209	0,198	0,199
Bismuto Total	mg/kg	0,4772	0,5712	0,5008	0,5457	0,5871	0,7971	0,6628	0,7547	0,5492	0,5515	0,7708	0,6597	0,5479	0,8853	0,7512	0,7296
Boro Total	mg/kg	4,59	5,23	4,36	5,32	4,89	5,97	6,66	6,97	4,18	5,21	4,68	3,95	4,69	4,96	5,89	6,09
Cadmio Total	mg/kg	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
Calcio Total	mg/kg	1 202	1 462	1 449	1 735	1 638	714	793	854	1 849	1 543	1 498	2 119	1 258	680	792	659
Cerio Total	mg/kg	22,99	32,71	34,2	47,28	37,82	13,71	13,17	14,08	32,56	35,91	37,5	43,67	40,18	14,42	13,64	12,72
Cobalto Total	mg/kg	2,73	2,88	3,61	4,65	4,17	2,03	1,45	1,85	2,6	3,5	3,1	2,73	7,07	1,69	1,90	1,49
Cobre Total	mg/kg	42	42	45	45	43	30	31	26	40	36	43	42	43	26	33	38
Cromo Hexavalente	mg/kg	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	<0,1
Cromo Total	mg/kg	13	12	13	14	14	8,5	6,9	7,1	13	12	14	14	15	8,8	8,0	7,5
Estaño Total	mg/kg	0,62	0,62	0,62	0,63	0,64	0,64	0,74	0,64	0,62	0,59	0,63	0,68	0,65	0,78	0,65	0,71
Estroncio Total	mg/kg	103	104	104	136	116	72,6	93,4	72,4	120	114	119	141	112	84,3	93,3	78,3
Fósforo Total	mg/kg	1 596	1 457	1 375	1 422	1 232	1 305	1 555	1 110	1 540	1 289	1 365	1 337	1 333	1 303	1 557	1 387
Hierro Total	mg/kg	45 154	38 909	34 337	33 284	29 880	36 706	43 368	34 284	44 381	34 074	36 843	33 867	29 748	46 848	53 747	51 176
Litio Total	mg/kg	2,02	1,83	2,12	2,28	2,32	1,38	1,17	1,34	1,79	1,99	2,15	2,13	2,00	1,16	1,02	1,04
Magnesio Total	mg/kg	1 658	1 532	1 612	1 700	1 795	1 247	1 158	1 460	1 518	1 765	1 270	1 436	1 146	1 118	1 153	1 082
Manganeso Total	mg/kg	108	119	167	222	172	68,1	57,7	60,6	115	129	138	143	253	59,5	110	55,3
Mercurio Total	mg/kg	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,16	0,06	<0,03	<0,03
Molibdeno Total	mg/kg	1,35	1,31	1,39	1,38	1,42	2,31	2,95	2,04	1,51	1,4	1,24	1,46	1,46	2,1	2,77	2,55
Níquel Total	mg/kg	4,26	3,35	3,97	4,06	5,06	4,67	2,24	2,92	3,36	4,15	3,22	3,65	4,22	2,75	2,67	2,33
Plata Total	mg/kg	0,263	0,212	0,233	0,235	0,879	0,314	0,316	0,261	0,219	0,218	0,227	0,816	0,349	0,778	0,256	0,258
Plomo Total	mg/kg	20,3	18,0	19,4	22,7	22,3	23,3	20,7	20,8	20,3	19,5	17,7	23,3	18,6	20	28,6	20,2
Potasio Total	mg/kg	1 323	1 292	1 344	1 537	1 297	1 048	1 246	1 235	1 237	1 408	1 369	1 272	1 034	1 447	1 331	1 284
Selenio Total	mg/kg	2,68	2,63	2,18	2,67	2,22	1,87	2,50	1,94	2,83	2,72	2,72	2,62	3,07	2,61	2,25	2,27
Sodio Total	mg/kg	306	331	338	360	431	288	257	284	390	382	343	455	399	306	309	238
Talio Total	mg/kg	0,2103	0,201	0,2373	0,2869	0,2619	0,2504	0,3137	0,2442	0,1936	0,2371	0,2838	0,3464	0,2369	0,2928	0,3327	0,2824
Titanio Total	mg/kg	288	330	375	340	406	72,9	40,4	73,9	271	362	323	286	270	83	54,5	45,9
Torio Total	mg/kg	5,203	5,958	5,293	6,217	5,172	3,566	3,331	2,651	5,566	5,823	5,626	5,845	6,285	4,714	3,406	3,741
Uranio Total	mg/kg	0,6297	0,8626	0,8159	0,8977	0,8304	0,5654	0,4844	0,5401	0,8496	0,8433	0,8677	0,9276	0,9764	0,5452	0,5046	0,5046
Vanadio Total	mg/kg	74	75	74	78	78	71	67	59	82	75	75	78	77	69	75	66
Wolframio Total	mg/kg	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017
Zinc Total	mg/kg	23,3	19,8	22	24,9	27,5	22	16,9	18,9	21,9	22,6	20,5	22,4	22,4	19	20	16,2
Fertilidad																	
Materia Orgánica Total	%	-	-	6,61	-	-	-	-	8,08	-	-	-	-	-	-	-	-
pH (Extracto 1/1)	Unidad de pH	-	-	-	5,1	4,6	-	3,7	-	-	-	-	4,9	4,3	-	3,8	-
Granulometría																	
Arcilla	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-
Arena	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-
Limo	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-
Clase textural		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	franco-arenosa	-	-	-	-	-
CIC	cmol (+)/kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Informes de ensayo N° SAA-17/01979; SAA-17/02026; SAA-17/02027 y SAA-17/02028 (AGQ PERÚ S.A.C.) J-00256614 (NFS ENVIROLAB); H.R. 60743-117C-17 (LASPAF-UNALM)

<"Valor": Significa no determinable debajo del límite de determinación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

"-" : Indica que el parámetro no fue ejecutado en el punto de monitoreo.

V°B° - OEFA

ANEXO A.4

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

TABLAS DE RESULTADOS DE COMPONENTES MINEROS

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

Anexo A.4.1. Resultados de los parámetros de metales en componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari - agosto 2017

PARÁMETROS	UNIDAD	COMPONENTE MINERO													
		DEPÓSITO DE DESMONTE NORTE									MATERIAL DE DESMONTE (AMPLIACIÓN DEL DEPÓSITO DE DESMONTE)			TAJO TUCARI	
		CMBN-01	CMBN-02	CMBN-03	CMBN-04	CMBN-05	CMBN-06	CMBN-07	CMBN-08	CMBN-09	CMB10-01	CMB10-02	CMB10-03	CMTT-01	CMTT-02
Metales totales															
Aluminio Total	mg/kg	2 689	1 562	2 023	7 154	4 298	1 240	7 735	1 389	2 666	1 273	3 078	8 870	329	38
Antimonio Total	mg/kg	67,33	56,25	15,12	1,767	15,19	37,12	5,408	118,5	173,3	38,93	14,21	1,596	24,52	218,7
Arsénico Total	mg/kg	82	415	77	75	133	258	150	182	226	697	493	76	131	930
Bario Total	mg/kg	69,0	34,5	60,1	66,2	250	139	97,2	61,1	43,2	11,2	85,6	98,5	693	20,5
Berilio Total	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	0,149	0,057	<0,001	0,122	0,211	<0,001	<0,001	0,067	0,118	<0,001	<0,001
Bismuto Total	mg/kg	36,84	31,40	14,51	1,748	12,24	24,84	3,777	26,30	27,46	82,17	10,54	3,282	12,39	81,37
Boro Total	mg/kg	1,36	0,703	1,76	4,56	3,48	0,930	1,74	2,02	1,43	0,226	1,52	5,16	<0,180	<0,180
Cadmio Total	mg/kg	0,1352	2,922	0,9390	0,0909	<0,0007	0,1483	<0,0007	3,033	1,294	5,386	0,2484	<0,0007	<0,0007	0,1080
Calcio Total	mg/kg	336	409	577	521	437	349	801	354	933	313	442	1 239	251	231
Cerio Total	mg/kg	3,174	1,241	3,670	15,46	7,625	1,449	7,061	2,257	4,766	1,156	5,264	11,30	0,3575	0,0613
Cobalto Total	mg/kg	5,77	15,6	6,96	5,90	1,10	1,19	1,67	6,13	4,48	19	5,37	1,69	0,248	5,84
Cobre Total	mg/kg	210	1 433	75	35	176	682	58	295	235	143	818	106	9,4	4 101
Cromo Hexavalente	mg/kg	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	<0,1	-
Cromo Total	mg/kg	2,3	0,96	1,8	3,1	2,1	0,82	8,6	1,5	1,5	2,1	2,4	6,8	0,30	1,1
Estaño Total	mg/kg	3,9	7,9	1,3	0,31	2,9	5,1	0,81	6,4	3,4	12	4,9	0,58	2,1	37
Estroncio Total	mg/kg	26,3	19,0	24,5	58,8	52,3	17,4	42,7	31,0	31,9	75,8	76,7	87,1	11,8	3,69
Fósforo Total	mg/kg	74	45	136	322	240	77	633	60	156	239	204	590	12	6,0
Hierro Total	mg/kg	21 648	43 909	28 987	33 730	25 738	13 782	76 829	19 166	21 074	41 520	19 655	49 262	1 553	20 561
Litio Total	mg/kg	0,411	0,103	0,135	0,579	0,398	0,088	0,698	0,261	0,267	0,645	0,318	0,806	<0,010	<0,010
Magnesio Total	mg/kg	166	129,0	215	405	372	140	892	131	248	49	496	1 589	61	41
Manganeso Total	mg/kg	24,1	3,21	6,51	17,80	15,50	6,92	40,6	7,55	19,9	8,23	15,7	55,4	<3,00	<3,00
Mercurio Total	mg/kg	1,1	3,0	1,5	0,47	1,4	0,83	1,1	1,8	1,3	7,0	1,6	0,44	2,6	5,2
Molibdeno Total	mg/kg	12,9	14,6	19,1	2,99	5,67	8,20	2,54	10,4	9,22	3,96	2,94	2,39	2,52	29,9
Níquel Total	mg/kg	6,18	13,2	7,04	5,68	1,10	1,22	2,28	4,84	4,06	10,6	4,03	1,55	0,214	9,00
Plata Total	mg/kg	23,1	34,6	3,99	0,413	2,01	5,50	0,753	10,1	35,5	23,7	10,7	0,609	6,71	4,99
Plomo Total	mg/kg	1 161	>5000	748	77,1	1 033	4 106	264	4 640	1 463	>5000	1 698	149	56,3	>5000
Potasio Total	mg/kg	1 421	318	2 505	2 272	1 478	811	1 425	964	1 373	2 077	1 141	2 258	227	<8,00
Selenio Total	mg/kg	3,40	3,30	3,05	2,68	2,62	2,19	2,22	5,59	2,96	2,91	2,81	2,46	1,44	1,58
Sodio Total	mg/kg	90	50	149	524	142	81	198	106	119	110	103	414	19	4
Talio Total	mg/kg	4,748	1,968	4,808	3,507	6,274	4,425	1,635	10,76	8,981	36,43	95,42	2,968	1,087	74,62
Titanio Total	mg/kg	25,5	17,0	11,6	32,1	16,0	9,59	27,3	9,70	15,2	1,72	12,4	32,0	6,17	1,39
Torio Total	mg/kg	0,8241	0,4490	0,9609	2,335	0,7674	0,1764	0,9015	1,693	1,183	0,3970	0,6493	1,180	<0,0001	0,0567
Uranio Total	mg/kg	0,2516	0,2685	0,1757	0,3214	0,1907	0,1157	0,1308	0,6474	0,4203	1,674	0,8549	0,1787	<0,0002	0,3722
Vanadio Total	mg/kg	7,9	3,9	8,7	20	21	5,9	66	4,8	8,6	11	12	59	1,3	<0,60
Wolframio Total	mg/kg	<0,0017	0,2109	<0,0017	<0,0017	<0,0017	0,1014	<0,0017	0,9520	<0,0017	0,6584	0,1176	<0,0017	<0,0017	0,3699
Zinc Total	mg/kg	41,0	694	123	19,4	14,3	25,4	25,1	284	227	772,0	38,8	16,3	3,58	5,00

<"Valor": Significa no cuantificable al ser inferior al límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

"-": Indica que el ensayo no fue realizado en ese punto.

Fuente: Informe de ensayo N° SAA-17/01971 y SAA-17/01974 (AGQ PERÚ S.A.C.)

Anexo A.4.2. Resultados de los parámetros de balance ácido base (ABA) en componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari - agosto 2017.

Parámetros	Unidad	COMPONENTES MINEROS / MATERIAL DE DESMONTE							
		DEPOSITO DE DESMONTE				MATERIAL DE DESMONTE (AMPLIACIÓN DEL DEPÓSITO DE DESMONTE)		TAJO TUCARI	
		CMBN-01	CMBN-03	CMBN-06	CMBN-08	CMB10-01	CMB10-03	CMTT-01	CMTT-02
Azufre Total	(%)	5,7	5,2	6,2	5,3	4,4	2,1	2,2	2,1
Fizz Rating	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pH Pasta	Unidades de pH	3,74	3,31	3,59	3,05	3,01	3,62	5,33	4,02
Potencial de Acidez Máximo (PA)	(Kg CaCO3/Ton)	81,3	103	53,1	71,9	62,5	25,0	53,1	9,38
Potencial de Neutralización Neto (PNN)	(Kg CaCO3/Ton)	-81,3	-103,0	-53,1	-71,9	-62,5	-25,0	-52,9	-9,38
Potencial de Neutralización Sobek (PN)	(Kg CaCO3/Ton)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00
Ratio Potencial de Neutralización	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sulfato Total	(%)	3,1	1,9	4,5	3	2,4	1,3	0,50	1,8
Sulfuro Total	(%)	2,6	3,3	1,7	2,3	2,0	0,80	1,7	0,30
Conclusión de criterio 1 (PNN) [a]		PGA	PGA	PGA	PGA	PGA	PGA	PGA	Incertidumbre
Conclusión de criterio 2 (ratio PN/PA) [b]		PGA	PGA	PGA	PGA	PGA	PGA	PGA	PGA

[a] Criterio 1: Para un PNN menor a cero, la muestra es generadora neta de ácido. Sin embargo, para un PNN que varía entre -20 y +20 Kg CaCO3/Ton de muestra, pueden ser generadores de ácido, este corresponde a un rango de incertidumbre.

[b] Criterio 2: Proporción entre PN y PA, para un PN/PA < 1:1 es probable que se genere acidez, mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de incertidumbre.

Fuente: Informes de ensayo N° SAA-17/01972 y SAA-17/01975 (AGQ PERÚ S.A.C.).

V°B° OEFA

Anexo A.4.3. Resultados de la extracción secuencial por Tessier en el área de influencia de la unidad minera Tucari - agosto 2017.

PARÁMETROS	UNIDAD	DEPOSITO DE DESMONTE																			
		CMBN-01					CMBN-03					CMBN-06					CMBN-08				
		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	Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Metales solubles																					
Aluminio Soluble	mg/kg	<2	92	183	216	40 170	<2	145	213	447	51 813	<2	90	178	182	45 210	<2	148	160	207	38 199
Antimonio Soluble	mg/kg	<5	<5	<5	<5	44	<5	<5	<5	<5	18	<5	<5	<5	<5	33	<5	<5	<5	<5	101
Arsénico Soluble	mg/kg	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	43	5,0	<4,6	<4,6	<4,6	42	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	114	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	89
Azufre Soluble	mg/kg	312	<178	232	6 641	34 868	284	<178	325	9 153	32 082	5 945	<178	247	2 033	40 740	406	<178	339	4 473	33 204
Bario Soluble	mg/kg	<0,06	27	7,7	2,4	218	0,36	12	5,2	1,9	590	<0,06	34	11	4,4	659	3,9	55	15	2,7	741
Berilio Soluble	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Bismuto Soluble	mg/kg	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	14,0	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	7,98	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	11,1	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	18,400
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	<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	0,27	<0,12	<0,12	<0,12	0,28	0,82
Calcio Soluble	mg/kg	203	37	25	108	402	454	23	17	128	414	<16	23	28	322	440	123	17	<16	47	384
Cobalto Soluble	mg/kg	<0,33	<0,33	<0,33	2,1	6,4	<0,33	<0,33	<0,33	3,1	13	<0,33	<0,33	<0,33	0,53	2,9	<0,33	<0,33	<0,33	1,4	4,3
Cobre Soluble	mg/kg	<0,18	3,2	4,3	54	48	<0,18	2,6	2,4	14	25	<0,18	2,3	7,9	138	110	<0,18	3,9	7,8	130	83
Cromo Soluble	mg/kg	<0,14	1,6	14	10	391	<0,14	1,2	11	6,0	236	<0,14	1,5	7,9	5,2	199	<0,14	2,1	5,0	4,3	155
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	4,4	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7
Estroncio Soluble	mg/kg	0,808	1,96	0,950	0,725	448	0,570	1,83	0,920	0,810	478	3,15	1,85	0,9360	1,18	428	5,60	2,51	1,17	0,859	482
Fósforo Soluble	mg/kg	<80	<80	<80	<80	709	<80	<80	<80	<80	1 016	<80	<80	<80	<80	522	<80	<80	<80	<80	755
Litio Soluble	mg/kg	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	8,0	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	6,4	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	2,3	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	3,5
Magnesio Soluble	mg/kg	44	<15	<15	<15	643	64	<15	<15	<15	1 376	150	<15	<15	<15	131	50	<15	<15	<15	302
Manganeso Soluble	mg/kg	0,9	1,0	4	2	28	1	0,8	3	2	33	12	1	3	2	16	<0,1	1	0,9	2	19
Mercurio Soluble	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno Soluble	mg/kg	<1	<1	<1	<1	14	<1	<1	<1	<1	13	<1	<1	<1	<1	11	<1	<1	<1	<1	10
Níquel Soluble	mg/kg	<0,315	0,700	6,43	6,16	4,65	<0,315	0,425	3,83	4,97	6,02	<0,315	0,400	2,99	2,06	2,66	<0,315	0,435	1,36	2,21	4,75
Plata Soluble	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	5
Plomo Soluble	mg/kg	<0,755	21,4	23,9	0,845	660	<0,755	7,20	9,06	<0,755	346	1,02	144	95,2	3,90	1 499	<0,755	246	112	1,85	1 207
Potasio Soluble	mg/kg	233	51	82	<42	14 199	274	91	140	<42	18 259	216	43	86	84	18 466	221	51	118	<42	15 192
Selenio Soluble	mg/kg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Silicio Soluble	mg/kg	<134	<134	<134	177	<134	<134	<134	<134	310	168	<134	<134	<134	<134	153	<134	<134	<134	182	177
Sodio Soluble	mg/kg	<13	<13	<13	183	2 432	<13	<13	<13	304	2 113	<13	<13	<13	123	3 533	<13	<13	<13	843	2 620
Talio Soluble	mg/kg	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	8,9	<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	<0,21	1 993	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	>2500	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	1 239	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	1 713
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	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7
Vanadio Soluble	mg/kg	<0,16	<0,16	1,3	1,1	57	<0,16	<0,16	1,3	1,4	102	<0,16	0,37	<0,16	1,4	62	<0,16	<0,16	0,38	1,3	68
Zinc Soluble	mg/kg	<7,08	<7,08	<7,08	<7,08	19,8	<7,08	8,15	9,64	16,1	27,9	<7,08	<7,08	<7,08	15,8	25,1	<7,08	<7,08	8,68	50	58,6

<"Valor": Significa no cuantificable al ser inferior al límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

—: Indica que el ensayo no fue realizado en ese punto.

Fuente: Informes de ensayo N° SAA-17/01973 y SAA-17/01976 (AGQ PERÚ S.A.C.).

V°B° OEFA

Anexo A.4.4. Resultados de la extracción secuencial por Tessier en el área de influencia de la unidad minera Tucari - agosto 2017.

PARÁMETROS	UNIDAD	MATERIAL DE DESMONTE (AMPLIACIÓN DEL DEPÓSITO DE DESMONTE)														
		CMB10-01					CMB10-02					CMB10-03				
		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
Metales solubles																
Aluminio Soluble	mg/kg	<2	172	224	208	36 365	<2	419	376	696	56 418	<2	210	514	1 584	60 393
Antimonio Soluble	mg/kg	<5	<5	<5	<5	55	<5	<5	<5	<5	20	<5	<5	<5	<5	<5
Arsénico Soluble	mg/kg	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	357	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	138	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	41
Azufre Soluble	mg/kg	3 988	198	308	5 477	19 832	<176	288	364	9 980	35 041	<176	<176	513	3 466	12 415
Bario Soluble	mg/kg	<0,06	46	3,0	2,9	392	7,6	25	10	2,0	210	7,7	13	8,7	1,6	761
Berilio Soluble	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,030	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,045	0,030	1,02
Bismuto Soluble	mg/kg	1,47	<1,28	2,18	<1,28	25,5	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	2,90	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	5,95
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	0,91	3,7	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
Calcio Soluble	mg/kg	33	20	30	36	104	211	26	<16	133	606	1 140	102	134	474	7 062
Cobalto Soluble	mg/kg	<0,33	0,41	0,47	2,6	10	<0,33	<0,33	<0,33	2,9	12	<0,33	<0,33	<0,33	2,2	9,2
Cobre Soluble	mg/kg	<0,18	8,1	8,2	37	46	<0,18	2,8	3,6	51	60	<0,18	3,4	6,1	41	26
Cromo Soluble	mg/kg	<0,14	2,9	6,8	3,5	196	<0,14	1,3	1,5	1,3	84	<0,14	0,430	2,3	1,7	54
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	3,80	9,02	5,82	3,40	1 142	2,95	3,54	1,69	1,41	1 069	3,31	2,25	2,97	4,14	442
Fósforo Soluble	mg/kg	<80	<80	<80	<80	642	<80	<80	<80	<80	1 017	<80	<80	<80	<80	1 028
Hierro Soluble	mg/kg	<2,0	625	2 519	3 511	17 166	<2,0	1 072	2 484	7 255	14 616	<2,0	280	4 202	1 198	26 446
Litio Soluble	mg/kg	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	51	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	5,6	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	9,5
Magnesio Soluble	mg/kg	<15	<15	<15	<15	<15	64	<15	<15	<15	1 769	67	37	67	243	4 973
Manganeso Soluble	mg/kg	5	4	2	3	9	2	1,0	0,8	2	27	2	6	14	12	133
Mercurio Soluble	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno Soluble	mg/kg	<1	<1	<1	<1	9	<1	<1	<1	<1	5	<1	<1	<1	<1	3
Níquel Soluble	mg/kg	<0,315	0,785	1,97	2,15	5,28	<0,315	<0,315	0,505	2,73	3,68	<0,315	<0,315	0,825	1,04	1,72
Plata Soluble	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	23	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Plomo Soluble	mg/kg	<0,755	50,1	47,2	0,845	1 760	<0,755	5,740	7,70	0,835	687	<0,755	1,72	3,63	<0,755	117
Potasio Soluble	mg/kg	318	<42	44	<42	7 079	225	89	133	<42	1 789	153	116	188	<42	15 411
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	<134	230	158	<134	<134	<134	459	243	<134	168	419	1 105	560
Sodio Soluble	mg/kg	<13	<13	<13	79	1 151	<13	<13	<13	185	4 434	<13	<13	<13	472	9 521
Talio Soluble	mg/kg	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	20,9	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	27,2	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	10,9
Titanio Soluble	mg/kg	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	>2500	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	>2500	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	>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	0,36	0,60	1,4	57	<0,16	0,44	1,2	2,0	102	<0,16	0,64	4,2	1,7	107
Zinc Soluble	mg/kg	<7,08	<7,08	11,2	116	410	<7,08	<7,08	<7,08	<7,08	13,2	<7,08	<7,08	<7,08	<7,08	30,7

<"Valor": Significa no cuantificable al ser inferior al límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

---: Indica que el ensayo no fue realizado en ese punto.

Fuente: Informes de ensayo N° SAA-17/01973 y SAA-17/01976 (AGQ PERÚ S.A.C.).

V°B° - OEFA

Anexo A.4.5. Resultados de la extracción secuencial por Tessier en el área de influencia de la unidad minera Tucari - agosto 2017.

PARÁMETROS	UNIDAD	TAJO TUCARI									
		CMTT-01					CMTT-02				
		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5	Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Metales solubles											
Aluminio Soluble	mg/kg	<2	59	97	62	19 547	<2	10	35	101	4 217
Antimonio Soluble	mg/kg	<5	<5	<5	<5	25	<5	27	18	22	117
Arsénico Soluble	mg/kg	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	51	69	46	80	97	353
Azufre Soluble	mg/kg	5 549	<176	<176	<176	16 097	3 866	<176	187	4 822	12 135
Bario Soluble	mg/kg	<0,06	71	38	17	561	<0,06	39	11	2,8	204
Berilio Soluble	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Bismuto Soluble	mg/kg	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	10,0	<1,28	4,11	4,48	<1,28	33,0
Boro Soluble	mg/kg	<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	0,38	0,98
Calcio Soluble	mg/kg	54	19	22	155	186	23	25	17	486	193
Cobalto Soluble	mg/kg	<0,33	<0,33	0,41	<0,33	1,1	<0,33	0,36	0,39	0,86	5,3
Cobre Soluble	mg/kg	<0,18	<0,18	0,68	9,4	21	<0,18	61	8,4	776	1 077
Cromo Soluble	mg/kg	<0,14	1,4	20	16	554	<0,14	2,6	22	21	727
Estaño Soluble	mg/kg	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	4,8	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	32
Estroncio Soluble	mg/kg	4,20	1,62	0,834	0,894	221	0,971	1,42	0,465	1,4500	70,6
Fósforo Soluble	mg/kg	<80	<80	<80	<80	166	<80	<80	<80	<80	<80
Hierro Soluble	mg/kg	<2,0	69	1 647	542	1 561	235	280	2 268	3 508	7 690
Litio Soluble	mg/kg	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68
Magnesio Soluble	mg/kg	30	<15	<15	<15	30	<15	<15	<15	35	30
Manganeso Soluble	mg/kg	<0,1	2	7	4	21	<0,1	2	7	8	40
Mercurio Soluble	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno Soluble	mg/kg	<1	<1	<1	<1	16	<1	<1	2	4	41
Niquel Soluble	mg/kg	<0,315	0,405	9,78	7,46	1,32	<0,315	0,835	5,17	12,2	8,53
Plata Soluble	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	11	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	2
Plomo Soluble	mg/kg	<0,755	2,56	4,01	<0,755	963	<0,755	698	306	97,4	2 428
Potasio Soluble	mg/kg	233	43	<42	107	10 744	368	<42	<42	61	1 484
Selenio Soluble	mg/kg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Silicio Soluble	mg/kg	<134	<134	<134	<134	<134	<134	<134	<134	<134	<134
Sodio Soluble	mg/kg	<13	<13	<13	73	853	<13	<13	<13	<13	244
Talio Soluble	mg/kg	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	13,7
Titanio Soluble	mg/kg	<0,21	<0,21	0,27	<0,21	1 520	<0,21	<0,21	0,39	1,7	1 218
Uranio Soluble	mg/kg	<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	0,21	<0,16	1,1	23	<0,16	<0,16	<0,16	1,2	8,2
Zinc Soluble	mg/kg	<7,08	<7,08	<7,08	<7,08	21,4	<7,08	<7,08	<7,08	7,33	10,1

<"Valor": Significa no cuantificable al ser inferior al límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

---: Indica que el ensayo no fue realizado en ese punto.

Fuente: Informes de ensayo N° SAA-17/01973 y SAA-17/01976 (AGQ PERÚ S.A.C.).

V°B° OEFA

Anexo A.4.6. Resultados de los parámetros de metales en componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

PARÁMETROS	UNIDAD	CÓDIGO	CMBN-01	CMBN-08	CMB10-01	CMTT-01
		FECHA	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017	18/08/2017
		HORA	10:45	13:30	16.20	16:15
		L.D.	RESULTADOS			
SPLP - Metales						
Aluminio	mg/L	0,0169	3,806	1,34	2,707	0,2287
Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	0,009	0,008	0,007
Arsénico	mg/L	0,0092	0,0747	0,0163	0,1061	<0,0092
Bario	mg/L	0,0013	0,0284	0,0153	0,0167	0,168
Berilio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Bismuto	mg/L	0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
Boro	mg/L	0,0016	0,0155	0,0164	0,0159	0,0175
Cadmio	mg/L	0,0015	<0,0015	0,0128	0,0141	<0,0015
Calcio	mg/L	0,046	1,31	0,583	0,742	0,561
Cerio	mg/L	0,0044	<0,0044	<0,0044	<0,0044	<0,0044
Cobalto	mg/L	0,0028	0,0287	0,0517	0,3433	<0,0028
Cobre	mg/L	0,0014	1,05	1,027	1,82	0,0027
Cromo	mg/L	0,0016	0,0081	0,0061	0,0196	<0,0016
Estaño	mg/L	0,0138	<0,0138	<0,0138	<0,0138	<0,0138
Estroncio	mg/L	0,0012	0,1302	0,0887	0,1613	0,0276
Fósforo	mg/L	0,0243	<0,0243	<0,0243	0,061	0,0863
Hierro	mg/L	0,0083	56,27	74,49	198	0,2035
Litio	mg/L	0,002	0,013	0,018	0,087	<0,002
Magnesio	mg/L	0,0134	0,5359	0,2437	0,1153	0,0501
Manganeso	mg/L	0,001	0,077	0,044	0,08	0,003
Molibdeno	mg/L	0,0034	<0,0034	<0,0034	<0,0034	<0,0034
Niquel	mg/L	0,0046	0,0699	0,0897	0,2589	<0,0046
Plata	mg/L	0,001	0,193	0,005	0,012	0,017
Plomo	mg/L	0,004	1,628	2,909	0,679	0,007
Potasio	mg/L	0,0296	0,4118	0,3653	0,0425	0,2784
Selenio	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Silicio	mg/L	0,0202	1,33	0,5343	0,6847	0,2621
Sodio	mg/L	0,0284	1,605	1,204	1,058	0,9828
Talio	mg/L	0,0151	<0,0151	0,0182	0,1035	<0,0151
Titanio	mg/L	0,0009	<0,0009	<0,0009	<0,0009	0,008
Vanadio	mg/L	0,0018	<0,0018	<0,0018	0,018	<0,0018
Zinc	mg/L	0,0075	0,1376	0,9838	1,032	0,0266

<"Valor": Significa no cuantificable al ser inferior al límite de cuantificación según reporta el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C.

"-": Indica que el ensayo no fue realizado en ese punto.

Leyenda: L.D = Limite de detección PS = Peso Seco

Fuente: Informe de ensayo N° MA17090120 (J. RAMÓN DEL PERÚ S.A.C.)

ANEXO B

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

REPORTES DE CAMPO

Oefa 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

REPORTE DE CAMPO DEL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRÁNEA, SEDIMENTOS, SUELO, HIDROBIOLOGÍA, CARACTERIZACIÓN DE EFLUENTES Y COMPONENTES MINEROS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD MINERA TUCARI

Tipo de Evaluación	Regular	x	Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo, hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari
	Especial		
	Otro		

1. DATOS DEL ADMINISTRADO

Razón social del administrado	Aruntani S.A.C.
Área de operación o proyecto	Área de influencia de la unidad minera Tucari
Distritos	Carumas
Provincia	Mariscal Nieto
Departamento	Moquegua

2. DATOS DEL MUESTREO

Fecha inicio	15-08-2017
Fecha fin	31-08-2017
Equipo Técnico	Mónica Jaimes Borda
	Jorge Álvarez Tejada
	Diego Nieto Palacios
	Francis Cari Abril
	Raúl Magno Vega Chuco
	Américo Huayllas Navarro
	José Sócrates Pancca Chino

3. CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL, SUBTERRÁNEA Y EFLUENTES

3.1. Puntos de monitoreo de calidad de agua superficial, subterránea y efluentes

Matriz	Código del punto de monitoreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS84, Zona 19 K		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este	Norte		
AS	AG-19	21/08/2017	14:13	367 527	8 168 444	4634	Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m aguas abajo de la confluencia entre el río Margaritani y Queullirijahuiri.
AS	AG-18	21/08/2017	15:10	367 656	8 168 237	4645	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el río Queullirijahuiri.
AS	AG-17	21/08/2017	15:58	367 820	8 168 287	4648	Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el río Margaritani
AS	TU-38	21/08/2017	16:51	368 744	8 167 064	4706	Punto ubicado en la quebrada Planta, aproximadamente a 5 m del punto de vertimiento PM-01.
AS	AG-24	22/08/2017	09:10	369 232	8 167 214	4734	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 150 m aguas abajo de la zona

Matriz	Código del punto de monitoreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS84, Zona 19 K		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este	Norte		
							de almacenamiento de residuos.
AS	TU-28	22/08/2017	10:32	370 928	8 167 487	4784	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia entre la quebrada Apostoloni y Margaritani.
AS	TU-11	22/08/2017	11:28	370 985	8 167 507	4787	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 30 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.
AS	TU-27	22/08/2017	12:07	371 007	8 167 538	4794	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 30 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni.
AS	TU-26	22/08/2017	14:29	371 946	8 168 163	4839	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
AS	TU-25	22/08/2017	15:11	373 032	8 168 197	4847	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre.
AS	TU-24	22/08/2017	15:54	372 034	8 168 156	4840	Punto ubicado en la quebrada sin nombre tributario a la quebrada Margaritani, aproximadamente a 20 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
AS	TU-24A	23/08/2017	14:00	372 269	8 168 286	4854	Punto ubicado en la parte media de la quebrada sin nombre, aproximadamente a 30 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
AS	TU-22	24/08/2017	09:53	373 049	8 168 594	4940	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01.
AS	AG-21	24/08/2017	10:21	373 164	8 168 558	4934	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01.
AS	TU-21	24/08/2017	10:56	373 247	8 168 496	4943	Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 40 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.
AS	AG-20	24/08/2017	12:23	373 373	8 168 480	4950	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-01.
AS	AG-30	25/08/2017	09:10	371 499	8 167 211	4806	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-02.
AS	TU-05	25/08/2017	09:58	371 566	8 167 162	4808	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 35 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-02.

V°B° COORDINACIÓN DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA HÍDRICA - OEFA

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Matriz	Código del punto de monitoreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS84, Zona 19 K		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este	Norte		
AS	TU-04	25/08/2017	14:42	371 635	8 167 187	4819	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni derecha, aproximadamente a 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni izquierda.
AS	TU-34	25/08/2017	15:20	371 692	8 167 172	4820	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 25 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni derecha.
AS	TU-20	26/08/2017	10:30	373 663	8 168 359	4986	Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 300 m al noreste de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-01.
AS	TU-40	26/08/2017	10:54	374 087	8 168 401	5072	Punto ubicado en la naciente de la quebrada Margaritani
AS	AG-27	26/08/2017	15:10	372 117	8 166 892	4840	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 160 m aguas arriba del punto de vertimiento PM-02 y aproximadamente a 10 m aguas arriba de poza de sedimentación.
AS	TU-14	27/08/2017	14:26	368 918	8 166 848	4748	Punto ubicado en la quebrada planta en la descarga de bofedal, aproximadamente a 15 m frente a la poza de sedimentación.
AS	AG-25	27/08/2017	17:20	373 566	8 166 917	4986	Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Apostoloni derecha.
ASB	SP3-01B	28/08/2017	12:39	372 574	8 166 644	4873	Punto ubicado en la salida de la poza de sedimentación al pie del Pad de lixiviación N° 3.
AS	AG-26A	28/08/2017	15:02	372 358	8 166 684	4847	Punto ubicado en la parte baja de la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 5 m aguas arriba de la confluencia con el agua proveniente del pie del PAD N° 3.
AS	AG-26	29/08/2017	16:00	373 876	8 165 728	5052	Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Apostoloni izquierda, frente al Pad de lixiviación N° 3.
ASB	MT-BO12	25/08/2017	12:27	371 742	8 167 319	4842	Punto ubicado aproximadamente a 100 m al Sur de la planta de tratamiento de aguas ácidas, wetland del punto de control PS-02.
ARI	WT-01	29/08/2017	17:45	371 731	8 167 452	4854	Punto ubicado en la poza del sistema de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.
ASB	MT-BO4	22/08/2017	14:35	372 002	8 168 090	4833	Punto ubicado en un manantial, situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m a la margen derecha canal de coronación del depósito de desmonte.
ASB	MT-BO3	22/08/2017	15:30	372 070	8 168 152	4840	Afloramiento presuntamente subterráneo situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Matriz	Código del punto de monitoreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS84, Zona 19 K		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este	Norte		
							a 25 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
ASB	MT-BO2	22/08/2017	16:35	372 118	8 168 207	4852	Afloramiento presuntamente subterráneo, situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 20 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
ASB	MT-53A	23/08/2017	11:05	372 239	8 168 248	4866	Afloramiento presuntamente subterráneo del punto MT-53, ubicado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 8 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
ASB	MT-BO5	23/08/2017	11:15	372 286	8 168 178	4879	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado en el depósito de desmonte, aproximadamente a 30 m de la margen izquierda del canal de coronación.
ASB	MT-52A	23/08/2017	11:40	372 257	8 168 259	4868	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 6 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
ASB	MT-53	23/08/2017	12:15	372 270	8 168 224	4857	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado en el depósito de desmonte, aproximadamente a 15 m de la margen izquierda del canal de coronación.
ASB	MT-52	23/08/2017	13:50	372 271	8 168 252	4873	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado en el depósito de desmonte, aproximadamente a 1 m de la margen izquierda del canal de coronación.
ASB	MT-51	23/08/2017	14:36	372 400	8 168 590	4875	Manantial, situado en la margen derecha de la quebrada Margaritani, parte media de la quebrada.
ASB	MT-60	23/08/2017	14:50	372 410	8 168 350	4880	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado en la naciente de la quebrada sin nombre.
ASB	MT-BO10	23/08/2017	15:00	372 454	8 168 328	4894	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado en el depósito de desmonte, aproximadamente a 20 m de la margen izquierda del canal de coronación.
ASB	MT-50	23/08/2017	16:35	372 502	8 168 599	4878	Punto ubicado en el manantial, situado en la margen izquierda de la quebrada Margaritani, frente al wtland del punto de control PS-01.
ASB	MT-01	24/08/2017	11:43	373 196	8 168 437	4941	Punto ubicado en un manantial situado, en la margen izquierda de la quebrada Margaritani,

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Matriz	Código del punto de monitoreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS84, Zona 19 K		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este	Norte		
							frente al sistema de tratamiento de aguas ácidas wetland del punto de control PS-01.
ASB	MT-43	26/08/2017	09:20	373 818	8 168 375	5028	Punto ubicado en un manantial, situado en la margen derecha de la quebrada Margaritani, cerca de la naciente.
ASB	MT-47	26/08/2017	11:50	373 523	8 168 432	4967	Punto ubicado en un manantial, situado aproximadamente a 50 m en la margen izquierda de la quebrada Margaritani, frente al depósito de desmonte.
ASB	MT-31	26/08/2017	12:24	373 359	8 169 519	5009	Punto ubicado en el manantial Quihuiri, naciente de la quebrada Queullirijahuiri o Cerca Cerca.
ASB	TU-06	26/08/2017	14:04	369 017	8 166 839	4746	Punto ubicado en el ingreso a la poza de sedimentación al pie de la poza de mayores eventos N° 1.
ASB	PSS-01B	26/08/2017	14:20	372 131	8 166 880	4834	Punto ubicado en el ingreso a la poza de sedimentación al pie de la poza de mayores eventos N°2.
ASB	MT-40	27/08/2017	16:01	374 043	8 167 034	5061	Punto ubicado en un manantial, cerca a la naciente de la quebrada Apostoloni derecha.
ASB	MT-41	27/08/2017	16:25	373 953	8 167 189	5070	Punto ubicado en un manantial, situado en la naciente de la quebrada Apostoloni derecha.
ASB	MT-36	29/08/2017	16:07	374 147	8 165 930	5050	Punto ubicado en un manantial aproximadamente a 80 m en la margen izquierda de la quebrada Apostoloni izquierda.
ASB	MT-37	29/08/2017	16:40	374 155	8 166 117	5059	Punto ubicado en un manantial, situado en la margen derecha de la quebrada Apostoloni derecha.
ASB	PZT-05	28/08/2017	13:16	372 137	8 166 870	4880	Piezómetro ubicado entre el PAD N° 3 y las pozas de soluciones.
ASB	PZT-06	28/08/2017	14:45	372 639	8 166 645	4841	Piezómetro ubicado en la parte baja del PAD N° 3 y al pie de la poza de mayores eventos N°2.
ASB	PZT-11	28/08/2017	16:50	369 343	8 166 803	4741	Piezómetro ubicado al pie del PAD Especial, margen derecha.
ASB	PZT-13	28/08/2017	17:20	368 928	8 166 864	4725	Piezómetro ubicado al pie de la poza de sedimentación de la poza de mayores eventos N°1.
ASB	PZT-02	29/08/2017	11:10	373 331	8 168 439	4944	Piezómetro ubicado en la parte alta del depósito de desmonte en la margen izquierda de la quebrada Margaritani.
ASB	PZT-14	29/08/2017	14:30	373 784	8 167 105	5046	Piezómetro ubicado en la parte alta del depósito de desmonte en la margen derecha de la quebrada Apostoloni derecha.

ARI: Agua residual industrial
AS: Agua superficial
ASB: Agua subterránea

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Matriz	Código del punto de monitoreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS84, Zona 19 K		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este	Norte		
							aproximadamente a 100 m al noroeste del sistema de tratamiento de aguas ácidas wetland del punto de control PS-01.
ASB	MT-BO11	24/08/2017	13:02	373 343	8 168 472	4953	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado aproximadamente a 8 m de la margen izquierda de la quebrada Margaritani, frente al wetland del punto de control PS-01.
ASB	MT-BO1	24/08/2017	14:35	373 860	8 168 117	5045	Afloramiento presuntamente subterráneo situado en la parte alta del depósito de desmonte, frente a la quebrada Margaritani.
ASB	MT-45	24/08/2017	14:51	373 474	8 168 290	4982	Punto ubicado en el manantial, situado aproximadamente a 5 m, en la margen derecha de la quebrada Margaritani, frente al depósito de desmonte.
ASB	MT-46A	24/08/2017	15:45	373 458	8 168 264	4978	Afloramiento presuntamente subterráneo situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
ASB	MT-BO9	25/08/2017	11:05	371 805	8 167 315	4847	Afloramiento presuntamente subterráneo, ubicado aproximadamente a 120 m al sureste de la planta de tratamiento de aguas ácidas, wetland del punto de control PS-02.
ASB	MT-BO9A	25/08/2017	11:38	371 795	8 167 274	4835	Afloramienio presuntamente subterráneo ubicado aproximadamente a 200 m al sureste de de la planta de tratamiento de aguas ácidas (Wetland del punto de control PS-02), y aproximadamente a 20 m al sur del afloramiento MT-BO9.
ASB	MT-59	25/08/2017	14:05	371 715	8 167 322	4844	Afloramiento presuntamente subterráneo situado aproximadamente a 50 m al sur de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.
ASB	MT-57	25/08/2017	16:07	371 730	8 167 511	4845	Afloramiento presuntamente subterráneo situado aproximadamente a 65 m al norte de la planta de tratamiento de aguas ácidas wetland del punto de control PS-02.
ASB	MT-55	25/08/2017	16:40	371 661	8 167 578	4831	Afloramiento presuntamente subterráneo, situado aproximadamente a 140 metros al noroeste de la planta de tratamiento de aguas ácidas Wetland del punto de control PS-02.
ASB	MT-44	26/08/2017	08:50	373 502	8 168 553	4946	Punto ubicado en un manantial, situado en la margen derecha de la quebrada Margaritani,

V°B° - OEFA

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

3.2. Protocolo de monitoreo de agua

Monitoreo de agua superficial: "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial", aprobado por Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, el 11 de enero de 2016.

3.3. Equipos utilizados en el monitoreo

Equipo	Marca	Modelo	Serie	Código interno	N° de registro de la calibración
Multiparámetro	HACH	HO40d	150500000903	60226471-0066	pH: LFQ-075-2017 T°: LT-0098-2017 CE: LFQ-076-2017
			150500000808	60226471-0073	pH: LFQ-099-2017 T°: LT-0096-2017 CE: LFQ-100-2017
			150500000892	60226471-0078	pH: LFQ-097-2017 T°: LT-0101-2017 CE: LFQ-098-2017
Correntómetro	Global Water	FP111	1226004861	---	365-17
Bomba de filtrado	FOLEE	H003 A	14060574264	60221068-0004	---
			14060574266	60221068-0005	
GPS	Garmin	Montana 680	4HU004946	952231860225	---

3.4. Parámetros evaluados

Matriz	Tipo de Muestra	Requerimiento de servicio	Parámetros	Laboratorio acreditado	Cantidad de muestras programadas	Cantidad de muestras ejecutadas
Agua Superficial	Quebradas, ríos, y agua residual industrial	RS 2232-2017	Cloruros	NSF Envirolab S.A.C.	34	30
			Sulfuros		34	30
			Sulfatos		34	30
			Carbonatos		34	30
			Bicarbonatos		34	30
			Fluoruros		34	30
		RS 2231-2017	Cromo Hexavalente total		5	4
			Metales totales		39	36
			Cianuro Libre		17	15
			Cianuro Wad		17	15
			Metales disueltos		34	30
		RS 2227-2017	Solidos Totales disueltos	AGQ S.L.	34	30
			Cianuro total		17	15
			Acidez		17	14
			Alcalinidad total		5	5
		RS 2226-2017	Sólidos suspendidos totales	Inspectorate S.A.C.	34	30
Agua Subterránea	Manantial y Pozo	RS 2232-2017	Cloruros	NSF Envirolab S.A.C.	38	38
			Sulfuros		38	38
			Sulfatos		38	38
			Carbonatos		38	38
			Bicarbonatos		38	38
			Fluoruros		38	38
		RS 2231-2017	Cromo Hexavalente total		10	8
			Metales totales		42	38
			Cianuro Wad		38	8
			Metales disueltos		38	38
			Cianuro Libre		38	8

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

		RS 2227-2017	Solidos Totales disueltos	AGQ S.L.	38	38
			Acidez		19	21
			Alcalinidad		5	5
			Cianuro total		38	8
		RS 2226-2017	Sólidos suspendidos totales	Inspectorate S.A.C.	38	38

3.5. Resultados de las mediciones *in situ*

Código del punto monitoreo	Monitoreo		Parámetros					
	Fecha	Hora	T	OD	pH	CE	ORP	Q
			(°C)	(mg/L)	(unidad de pH)	(µs/cm)	(mV)	(L/s)
AG-19	21/08/2017	14:13	13,90	5,76	2,81	2 200	479,4	165,30
AG-18	21/08/2017	15:10	14,50	5,85	2,82	2 690	485,5	86
AG-17	21/08/2017	15:58	10,90	6,05	3,18	889	464,2	48,30
TU-38	21/08/2017	16:51	5,70	6,84	6,98	351	166,4	0,76
AG-24	22/08/2017	09:10	1,60	7,51	2,91	2 610	478,3	125,60
TU-28	22/08/2017	10:32	5,90	6,78	2,68	2 840	472,8	182,30
TU-11	22/08/2017	11:28	9,60	6,74	2,99	2 130	471,8	78,90
TU-27	22/08/2017	12:07	9,30	5,76	2,78	3 280	494,4	36,80
TU-26	22/08/2017	14:29	14,40	5,32	2,66	5 320	485,9	12,80
TU-25	22/08/2017	15:11	12,40	6,21	2,70	3 690	484,2	6,80
TU-24	22/08/2017	15:54	5,94	6,49	2,61	6 490	476,8	0,58
TU-24A	23/08/2017	14:00	16,50	4,07	2,49	7 700	480,5	0,11
TU-22	24/08/2017	09:53	5,70	6,13	2,53	4 040	529,1	11,60
AG-21	24/08/2017	10:21	5,10	5,60	2,70	3 150	526,9	68
TU-21	24/08/2017	10:56	7,80	6,32	2,54	4 260	528,8	1410
AG-20	24/08/2017	12:23	9,80	5,97	2,81	2 730	552,2	2,20
AG-30	25/08/2017	09:10	9,20	6,71	3,12	2 600	488,1	64,70
TU-05	25/08/2017	09:58	11,00	5,81	3,25	1 638	480,4	40,30
TU-04	25/08/2017	14:42	13,60	5,56	2,83	3 770	488,6	7,10
TU-34	25/08/2017	15:20	12,30	5,82	3,02	3 780	484,4	2,90
TU-20	26/08/2017	10:30	2,50	6,59	2,88	3 300	582,0	0,42
TU-40	26/08/2017	10:54	12,90	4,56	3,26	2 730	499,3	0,20
AG-27	26/08/2017	15:10	11,30	5,28	2,99	2 186	479,1	-
TU-14	27/08/2017	14:26	12,90	5,88	6,26	249	205,6	0,85
AG-25	27/08/2017	17:20	3,40	7,09	2,94	3 810	469,2	0,01
SP3-01B	28/08/2017	12:39	11,90	5,34	2,85	2 690	476,5	8,60
AG-26A	28/08/2017	15:02	11,80	6,57	3,33	963	519,4	3,87
AG-26	29/08/2017	16:00	10,50	5,62	2,96	1 550	514,2	-
MT-BO12	25/08/2017	12:27	15,50	4,38	2,38	13 180	527,00	0,12600
WT-01	29/08/2017	17:45	7,60	4,70	2,35	24 800	476,7	-
MT-BO4	22/08/2017	14:35	9,80	1,21	7,20	1 537	98,80	-
MT-BO3	22/08/2017	15:30	6,50	2,33	2,49	6 540	502,30	0,059

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Código del punto monitoreo	Monitoreo		Parámetros					
	Fecha	Hora	T (°C)	OD (mg/L)	pH (unidad de pH)	CE (µs/cm)	ORP (m/V)	Q (L/s)
MT-BO2	22/08/2017	16:35	6,50	1,94	2,50	6 690	456,50	0,058
MT-53A	23/08/2017	11:05	11,10	3,96	2,57	3 670	435,20	0,266
MT-BO5	23/08/2017	11:15	7,40	2,83	2,06	26 200	532,60	0,011
MT-52A	23/08/2017	11:40	14,10	3,73	2,50	4 040	411,40	0,073
MT-53	23/08/2017	12:15	6,70	0,75	2,33	3 870	381,70	0,293
MT-52	23/08/2017	13:50	10,80	3,22	2,33	3 910	379,60	0,083
MT-51	23/08/2017	14:36	1,20	7,42	2,71	2 220	463,60	0,065
MT-60	23/08/2017	14:50	9,60	5,93	2,33	7 760	433,20	0,153
MT-BO10	23/08/2017	15:00	10,00	3,72	2,03	30 100	499,10	0,042
MT-50	23/08/2017	16:35	7,50	5,02	2,81	2 069	484,60	0,114
MT-01	24/08/2017	11:43	8,40	6,62	3,69	3 330	389,50	-
MT-BO11	24/08/2017	13:02	4,90	3,68	2,72	5 080	557,20	0,06700
MT-BO1	24/08/2017	14:35	8,30	2,48	2,03	11 800	407,50	0,06100
MT-45	24/08/2017	14:51	10,60	3,93	3,03	3 430	483,20	-
MT-46A	24/08/2017	15:45	7,60	3,75	2,54	6 040	504,20	-
MT-BO9	25/08/2017	11:05	10,40	3,45	2,51	12 430	491,20	0,09600
MT-BO9A	25/08/2017	11:38	10,50	3,11	2,61	13 350	494,90	0,01500
MT-59	25/08/2017	14:05	7,00	5,16	2,60	4 130	566,20	0,09900
MT-57	25/08/2017	16:07	9,30	4,82	2,79	5 480	474,30	0,02600
MT-55	25/08/2017	16:40	6,60	6,84	2,61	12 250	621,40	0,02700
MT-44	26/08/2017	08:50	5,60	2,92	3,93	2 350	306,7	0,25000
MT-43	26/08/2017	09:20	2,20	6,20	3,91	3 570	317,2	-
MT-47	26/08/2017	11:50	7,70	5,03	3,12	1 592	439,3	-
MT-31	26/08/2017	12:24	9,80	4,70	3,97	1 520	398,1	1,22100
TU-06	26/08/2017	14:04	13,40	5,94	6,03	781	213,2	-
PSS-01B	26/08/2017	14:20	8,60	-	4,92	2 750	-	0,18500
MT-40	27/08/2017	16:01	3,10	1,47	3,29	4 450	379,3	4,88700
MT-41	27/08/2017	16:25	1,70	2,17	3,27	3 510	407,4	0,13500
MT-36	29/08/2017	16:07	6,50	3,62	3,60	4 000	417,1	0,16400
MT-37	29/08/2017	16:40	5,20	5,31	3	5 720	420,1	-
PZT-05	28/08/2017	13:16	8,4	1,91	7,5	3 000	-3,1	-
PZT-06	28/08/2017	14:45	7,1	0,97	7,23	2 260	2,8	-
PZT-11	28/08/2017	16:50	6,9	14,21	7,68	1 009	216,8	-
PZT-13	28/08/2017	17:20	5,6	8,15	5	304	399,1	-
PZT-02	29/08/2017	11:10	6,1	1,9	7,17	1 686	98,1	-
PZT-14	29/08/2017	14:30	5,3	1,42	5	2 360	242,3	-

-: No se tomó el parámetro de campo.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

4. CALIDAD DE SEDIMENTOS

4.1. Puntos de muestreo de sedimentos

Matriz	Código del punto de muestreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS 84, Zona 19 K		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este	Norte		
SED	SD-AG-19	21/08/2017	14:13	367 527	8 168 444	4634	Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m aguas abajo de la confluencia entre el río Margaritani y Queullirijahuiri.
SED	SD-AG-18	21/08/2017	15:10	367 656	8 168 237	4645	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el río Queullirijahuiri.
SED	SD-AG-17	21/08/2017	15:58	367 820	8 168 287	4648	Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el río Margaritani
SED	SD-TU-38	21/08/2017	16:51	368 744	8 167 064	4706	Punto ubicado en la quebrada Planta, aproximadamente a 5 m del punto de vertimiento PM-01.
SED	SD-AG-24	22/08/2017	09:10	369 232	8 167 214	4734	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 150 m aguas abajo de la zona de almacenamiento de residuos.
SED	SD-TU-28	22/08/2017	10:32	370 928	8 167 487	4784	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia entre la quebrada Apostoloni y Margaritani.
SED	SD-TU-11	22/08/2017	11:28	370 985	8 167 507	4787	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 30 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.
SED	SD-TU-27	22/08/2017	12:07	371 007	8 167 538	4794	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 30 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni.
SED	SD-TU-26	22/08/2017	14:29	371 946	8 168 163	4839	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
SED	SD-TU-25	22/08/2017	15:11	373 032	8 168 197	4847	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre.
SED	SD-TU-24	22/08/2017	15:54	372 034	8 168 156	4840	Punto ubicado en la quebrada sin nombre tributario a la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Matriz	Código del punto de muestreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS 84, Zona 19 K		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este	Norte		
							aproximadamente a 20 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
SED	SD-TU-05	25/08/2017	09:58	371 566	8 167 162	4808	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 35 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-02.
SED	SD-AG-30	25/08/2017	09:10	371 499	8 167 211	4806	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-02.
SED	SD-AG-20	24/08/2017	12:23	373 373	8 168 480	4950	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-01.
SED	SD-TU-04	25/08/2017	14:42	371 635	8 167 187	4819	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni derecha, aproximadamente a 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni izquierda.
SED	SD-TU-34	25/08/2017	15:20	371 692	8 167 172	4820	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 25 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni derecha.
SED	SD-AG-21	24/08/2017	10:21	373 164	8 168 558	4934	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01.
SED	SD-TU-22	24/08/2017	09:53	373 049	8 168 594	4940	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01.
SED	SD-TU-21	24/08/2017	10:56	373 247	8 168 496	4943	Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 40 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.
SED	SD-AG-26A	28/08/2017	15:02	372 358	8 166 684	4847	Punto ubicado en la parte baja de la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 5 m aguas arriba de la confluencia con el agua proveniente del pie del PAD N° 3.
SED	SD-AG-26	29/08/2017	16:00	373 876	8 165 728	5052	Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Apostoloni izquierda, frente al Pad de lixiviación N° 3.
SED	SD-AG-27	26/08/2017	15:10	372 117	8 166 892	4840	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 160 m

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Matriz	Código del punto de muestreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS 84, Zona 19 K		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este	Norte		
							aguas arriba del punto de vertimiento PM-02 y aproximadamente a 10 m aguas arriba de poza de sedimentación.
SED	SD-TU-07A-030*	28/08/2017	09:30	368 916	8 166 872	4725	Punto ubicado en la quebrada planta, aproximadamente a 10 m. aguas abajo de la poza de sedimentación.
SED	SD-TU-07A-060*						
SED	SD-TU-07A-090*						
SED	SD-TU-07B-030*	28/08/2017	11:00	368 754	8 167 055	4698	Punto ubicado en la quebrada planta, aproximadamente a 200 m. aguas abajo de la poza de sedimentación.
SED	SD-AG-30P	25/08/2017	09:30	371 499	8 167 211	4806	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni aproximadamente a 400 m frente al wetland del punto de control PS-02.

*Punto de muestreo realizado a diferentes profundidades (30, 60 y 90 cm).
SED: Sedimentos.

V°B° OEFA

4.2. Protocolo de monitoreo de sedimentos

Muestreo de sedimentos: "Manual de métodos de muestreo y preservación de muestras de las sustancias prioritarias para la matrices prioritarias" del PRONAME (Muestreo de sedimentos, México. p. 29-35).

4.3. Parámetros evaluados

Requerimiento de servicio	Parámetros	Laboratorio acreditado	Cantidad de muestras programadas	Cantidad de muestras ejecutadas
RS 2229-2017	Metales totales (incluido mercurio)	AGQ S.L.	34	29
	Cianuro total		10	10
	Análisis granulométrico		34	27
	Cromo hexavalente		12	10
	Extracción secuencial de metales por Tessier		3	0
RS 2230-2017*	pH	NSF Envirolab S.A.C. y AGQ S.L.	34	25

*: Este requerimiento de servicio fue fuera de contrato, por lo que se trabajó con dos laboratorios.

5. CALIDAD DE SUELOS

5.1. Puntos de muestreo de calidad de suelos

Matriz	Código del punto de muestreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS84, Zona 19 K		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este	Norte		
SUELO	TU-SU-01	18/08/2017	09:20	371 643	8 167 573	4822	Área de potencial interés 1 (API 1) ubicado al Noroeste del Wetland Sur del canal de coronación (punto de control PS-02)
	TU-SU-02	18/08/2017	09:30	371 608	8 167 601	4819	
	TU-SU-03	18/08/2017	10:40	371 587	8 167 641	4803	
	TU-SU-04	18/08/2017	11:25	371 552	8 167 671	4813	
	TU-SU-05	18/08/2017	11:50	371 531	8 167 713	4808	
	TU-SU-06	18/08/2017	12:50	371 471	8 167 701	4809	
	TU-SU-07	18/08/2017	13:10	371 450	8 167 651	4809	

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Matriz	Código del punto de muestreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS84, Zona 19 K		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este	Norte		
SUELO	TU-SU-08	18/08/2017	13:40	371 411	8 167 499	4808	Área de potencial interés 2 (API 2) ubicado al Oeste del Wetland Sur del canal de coronación (punto de control PS-02)
	TU-SU-09	18/08/2017	14:05	371 412	8 167 786	4806	
	TU-SU-10	18/08/2017	14:20	371 415	8 167 475	4806	
	TU-SU-11	18/08/2017	15:10	371 490	8 167 553	4816	
	TU-SU-12	18/08/2017	15:20	371 456	8 167 519	4812	
	TU-SU-42	21/08/2017	13:55	373 457	8 168 257	4977	Área de potencial interés 3A (API 3A) ubicado al Este del Wetland Norte (punto de control PS-01)
	TU-SU-43	21/08/2017	14:20	373 425	8 168 252	4975	
	TU-SU-44	21/08/2017	14:40	373 428	8 168 284	4975	
	TU-SU-45	21/08/2017	15:00	373 395	8 168 305	4971	
	TU-SU-46	21/08/2017	15:20	373 338	8 168 324	4964	
	TU-SU-47	21/08/2017	15:50	373 307	8 168 361	4955	
	TU-SU-48	21/08/2017	16:20	373 305	8 168 385	4955	
	TU-SU-36	21/08/2017	09:35	373 062	8 168 552	4934	Área de potencial interés 3B (API 3B) ubicado al Oeste del Wetland Norte (punto de control PS-01)
	TU-SU-37	21/08/2017	09:52	373 076	8 168 541	4934	
	TU-SU-38	21/08/2017	10:20	373 098	8 168 523	4938	
	TU-SU-39	21/08/2017	10:46	373 133	8 168 520	4933	
	TU-SU-40	21/08/2017	11:07	373 185	8 168 461	4938	
	TU-SU-41	21/08/2017	11:31	373 247	8 168 502	4948	
	TU-SU-19	19/08/2017	13:40	371 749	8 167 167	4826	Área de potencial interés 4 (API 4) ubicado al Sur del Wetland Sur del canal de coronación (punto de control PS-02)
	TU-SU-20	19/08/2017	14:00	371 789	8 167 168	4828	
	TU-SU-21	19/08/2017	14:10	371 796	8 167 194	4827	
	TU-SU-22	19/08/2017	14:25	371 778	8 167 227	4827	
	TU-SU-23	19/08/2017	14:40	371 751	8 167 191	4823	
	TU-SU-24	20/08/2017	10:05	371 727	8 167 418	4842	Área de potencial interés 5 (API 5) ubicado al Sur del Wetland Sur del canal de coronación (punto de control PS-02)
	TU-SU-25	20/08/2017	10:20	371 704	8 167 377	4837	
	TU-SU-26	20/08/2017	10:35	371 695	8 167 349	4832	
	TU-SU-27	20/08/2017	10:45	371 720	8 167 354	4830	
	TU-SU-28	20/08/2017	11:00	371 729	8 167 337	4833	
	TU-SU-29	20/08/2017	11:15	371 702	8 167 266	4829	
	TU-SU-30	20/08/2017	11:40	371 702	8 167 266	4829	
	TU-SU-31	20/08/2017	13:13	371 698	8 167 252	4813	
	TU-SU-32	20/08/2017	13:32	371 732	8 167 238	4830	
	TU-SU-33	20/08/2017	13:54	371 621	8 167 200	4819	
	TU-SU-34	20/08/2017	14:18	371 588	8 167 204	4817	
	TU-SU-35	20/08/2017	14:36	371 568	8 167 203	4815	
	NF1-1a	22/08/2017	10:00	371 641	8 166 923	4836	Nivel de fondo 1 (NF1) ubicado al frente del Wetland Sur y punto de control PS-02
	NF1-1b	22/08/2017	10:10	371 627	8 166 928	4836	
	NF1-1c	22/08/2017	10:17	371 613	8 166 935	4836	
	NF1-1d	22/08/2017	10:24	371 598	8 166 930	4836	
	NF1-2a	22/08/2017	11:00	371 643	8 166 948	4820	
	NF1-2b	22/08/2017	10:55	371 628	8 166 949	4822	
	NF1-2c	22/08/2017	10:49	371 613	8 166 952	4820	
	NF1-2d	22/08/2017	10:45	371 600	8 166 945	4821	
	NF1-3a	22/08/2017	11:20	371 646	8 166 965	4820	
	NF1-3b	22/08/2017	11:35	371 630	8 166 966	4822	
	NF1-3c	22/08/2017	11:50	371 615	8 166 971	4819	
	NF1-3d	22/08/2017	12:07	371 604	8 166 984	4819	
	NF1-4a	22/08/2017	15:00	371 637	8 166 980	4826	
	NF1-4b	22/08/2017	14:54	371 623	8 166 986	4824	

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Matriz	Código del punto de muestreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS84, Zona 19 K		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este	Norte		
SUELO	NF1-4c	22/08/2017	14:40	371 608	8 166 991	4822	
	NF1-4d	22/08/2017	14:30	371 594	8 166 995	4820	
	NF1-5a	22/08/2017	15:35	371 629	8 167 002	4825	
	NF1-5b	22/08/2017	15:45	371 613	8 167 005	4825	
	NF1-5c	22/08/2017	15:55	371 599	8 167 006	4824	
	NF1-5d	22/08/2017	16:05	371 584	8 167 010	4822	
	NF2-1a	24/06/2017	10:43	371 717	8 168 333	4851	Nivel de fondo 2 (NF 2) ubicado a la margen derecha de la quebrada Margaritani
	NF2-1b	24/06/2017	10:45	371 731	8 168 336	4852	
	NF2-1c	24/06/2017	11:08	371 745	8 168 337	4851	
	NF2-1d	24/06/2017	11:15	371 760	8 168 340	4851	
	NF2-2a	24/06/2017	12:06	371 722	8 168 318	4843	
	NF2-2b	24/06/2017	12:02	371 736	8 168 322	4846	
	NF2-2c	24/06/2017	11:39	371 750	8 168 321	4846	
	NF2-2d	24/06/2017	11:31	371 766	8 168 325	4844	
	NF2-3a	24/06/2017	12:21	371 720	8 168 303	4843	
	NF2-3b	24/06/2017	12:28	371 737	8 168 307	4845	
	NF2-3c	24/06/2017	12:35	371 753	8 168 306	4844	
	NF2-3d	24/06/2017	12:45	371 766	8 168 312	4843	
	NF2-4a	24/06/2017	13:39	371 731	8 168 293	4845	
	NF2-4b	24/06/2017	13:33	371 745	8 168 293	4846	
	NF2-4c	24/06/2017	13:30	371 760	8 168 292	4845	
	NF2-4d	24/06/2017	13:04	371 773	8 168 297	4843	
	NF2-5a	24/06/2017	14:06	371 737	8 168 279	4841	
	NF2-5b	24/06/2017	14:13	371 752	8 168 278	4838	
	NF2-5c	24/06/2017	14:18	371 767	8 168 280	4841	
	NF2-5d	24/06/2017	14:23	371 782	8 168 285	4841	
	NF2-6a	25/06/2017	9:34	371 682	8 168 246	4793	
	NF2-6b	25/06/2017	9:39	371 695	8 168 251	4796	
	NF2-6c	25/06/2017	9:43	371 710	8 168 253	4798	
	NF2-6d	25/06/2017	9:49	371 724	8 168 259	4799	
	NF2-7a	25/06/2017	10:20	371 679	8 168 228	4829	
	NF2-7b	25/06/2017	10:17	371 693	8 168 238	4816	
	NF2-7c	25/06/2017	10:13	371 706	8 168 243	4815	
	NF2-7d	25/06/2017	10:09	371 722	8 168 244	4712	
	NF2-8a	25/06/2017	10:43	371 685	8 168 214	4823	
	NF2-8b	25/06/2017	10:50	371 697	8 168 223	4825	
	NF2-8c	25/06/2017	10:57	371 712	8 168 229	4826	
	NF2-8d	25/06/2017	11:01	371 728	8 168 230	4826	
	NF2-9a	25/06/2017	11:21	371 744	8 168 235	4835	
	NF2-9b	25/06/2017	11:29	371 763	8 168 236	4835	
	NF2-9c	25/06/2017	11:36	371 779	8 168 236	4835	
	NF2-9d	25/06/2017	11:39	371 795	8 168 237	4835	
	NF2-10a	25/06/2017	12:17	371 749	8 168 217	4834	
	NF2-10b	25/06/2017	12:09	371 766	8 168 219	4835	
	NF2-10c	25/06/2017	12:06	371 781	8 168 222	4832	
	NF2-10d	25/06/2017	12:01	371 795	8 168 221	4835	

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

5.2. Protocolos de monitoreo de suelo

Guía para muestreo de suelos (sección 1.3. Tipos de muestreo, sección 5. Determinación de puntos de muestreo y anexo N° 2 del documento), aprobado por Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM.

Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos (Sección 1. Fase de identificación), aprobado por Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM.

Manual de lineamientos y procedimientos para la elaboración y evaluación de informes de identificación de sitios contaminados (parte A del manual), presentado en el Portal del MINAM www.minam.gob.pe.

5.3. Parámetros de laboratorio

Matriz	Parámetros	Observaciones
Suelo	Materia orgánica	-
	Textura	-
	Cianuro libre	-
	Metales totales	Incluye Hg
	Cromo hexavalente	-
	Cianuro total	-
	Extracción secuencial de metales pesados por la metodología Tessier	-
	Análisis granulométrico	-
	Caracterización de suelos	-
	pH (potencial de hidrógeno)	-

5.4. Laboratorios acreditados

Término de Referencia	Matriz	Parámetros	Laboratorio acreditado	Cantidad de muestras programadas	Cantidad de muestras ejecutadas
RS 2229-2017	Suelo	Materia orgánica	AGQ S.L.	10	8
		Textura		6	4
		Cianuro libre		24	3
		Metales totales		165	89
		Cromo hexavalente		19	18
		Cianuro total		35	3
		Extracción secuencial de metales pesados por la metodología Tessier		5	1
		Análisis granulométrico		10	
RS 2230-2017	Suelo	Caracterización de suelo	J. Ramón	5	2
		pH (Potencial de Hidrógeno)	NSF Envirolab S.A.C. y AGQ S.L.	55	63

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

6. CALIDAD HIDROBIOLÓGICA

6.1. Puntos de monitoreo hidrobiológico

Matriz	Código del punto de monitoreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS 84, Zona 19 K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Este	Norte		
HB	HB-TU-04	25/08/2017	14:42	371 635	8 167 187	4819	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni derecha, aproximadamente a 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni izquierda.
HB	HB-TU-05	25/08/2017	09:58	371 566	8 167 162	4808	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 35 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-02.
HB	HB-TU-11	22/08/2017	11:28	370 985	8 167 507	4787	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 30 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.
HB	HB-TU-20	26/08/2017	10:30	373 663	8 168 359	4986	Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 300 m al noreste de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-01.
HB	HB-TU-21	24/08/2017	10:56	373 247	8 168 496	4943	Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 40 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.
HB	HB-TU-22	24/08/2017	09:53	373 049	8 168 594	4940	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01.
HB	HB-TU-25	22/08/2017	15:11	372 032	8 168 197	4847	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre.
HB	HB-TU-26	22/08/2017	14:29	371 946	8 168 163	4839	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
HB	HB-TU-27	22/08/2017	12:07	371 007	8 167 538	4794	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 30 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni.
HB	HB-TU-28	22/08/2017	10:32	370 928	8 167 487	4784	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia entre la quebrada Apostoloni y Margaritani.
HB	HB-TU-34	25/08/2017	15:20	371 692	8 167 172	4820	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 25 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni derecha.
HB	HB-TU-38	21/08/2017	16:51	368 744	8 167 064	4706	Punto ubicado en la quebrada Planta, aproximadamente a 5 m del punto de vertimiento PM-01.
HB	HB-AG-17	21/08/2017	15:58	367 820	8 168 287	4648	Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el río Margaritani

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Matriz	Código del punto de monitoreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS 84, Zona 19 K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Este	Norte		
HB	HB-AG-18	21/08/2017	15:10	367 656	8 168 237	4645	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el río Queullirijahuiri.
HB	HB-AG-19	21/08/2017	14:20	367 527	8 168 444	4634	Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m aguas abajo de la confluencia entre el río Margaritani y Queullirijahuiri.
HB	HB-AG-20	24/08/2017	12:23	373 373	8 168 480	4950	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-01.
HB	HB-AG-21	24/08/2017	10:21	373 164	8 168 558	4934	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01.
HB	HB-AG-24	22/08/2017	09:10	369 232	8 167 214	4734	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 150 m aguas abajo de la zona de almacenamiento de residuos.
HB	HB-AG-26	29/08/2017	16:00	373 876	8 165 728	5052	Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Apostoloni izquierda, frente al PAD de lixiviación N° 3.
HB	HB-AG-26A	28/08/2017	15:02	372 358	8 166 684	4847	Punto ubicado en la parte baja de la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 5 m aguas arriba de la confluencia con el agua proveniente del pie del PAD N° 3.
HB	HB-AG-27	26/08/2017	15:10	372 117	8 166 892	4840	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 160 m aguas arriba del punto de vertimiento PM-02 y aproximadamente a 10 m aguas arriba de poza de sedimentación.
HB	HB-AG-30	25/08/2017	09:10	371 499	8 167 211	4806	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-02.
HB	HB-MT-01	24/08/2017	11:43	373 196	8 168 437	4941	Punto ubicado en un manantial situado, en la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m al noroeste del sistema de tratamiento de aguas ácidas Wetland del punto de control PS-01.
HB	HB-MT-51	23/08/2017	14:36	372 400	8 168 590	4875	Manantial, situado en la margen derecha de la quebrada Margaritani, parte media de la quebrada.
HB	HB-MT-B03	22/08/2017	15:30	372 070	8 168 152	4840	Afloramiento presuntamente subterráneo situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 25 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
HB	HB-MT-B04	22/08/2017	14:35	372 002	8 168 090	4833	Punto ubicado en un manantial, situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m a la margen derecha canal de coronación del depósito de desmonte.

HB: Hidrobiología

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

6.2. Protocolo de monitoreo hidrobiológico

Monitoreo Hidrobiológico: Manual de Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú (Museo de Historia Natural/MINAN, 2014).

6.3. Parámetros de laboratorio

Matriz	Parámetros	Observaciones
Biológico	Macroinvertebrados bentónicos - Taxonomía	Taxonomía
	Perifiton	Taxonomía

6.4. Laboratorios acreditados:

Término de Referencia	Matriz	Parámetros	Cantidad de muestras programadas	Cantidad de muestras ejecutadas
RS 2228-2017	Biológica	Macroinvertebrados bentónicos	34	21
		Perifiton	65	26

6.5. Resultados obtenidos en campo (parámetros *in situ*)

Puntos de monitoreo	Parámetros de campo				
	Temp. Del agua (°C)	pH (Unidades de pH)	Conductividad (µS/cm)	OD (mg/l)	ORP (mV)
HB-TU-04	13,60	2,83	3 770	5,56	488,60
HB-TU-05	11,00	3,25	1 638	5,81	480,40
HB-TU-11	9,60	2,99	2 130	6,74	471,80
HB-TU-20	2,50	2,88	3 300	6,59	582,00
HB-TU-21	7,80	2,54	4 260	6,32	528,80
HB-TU-22	5,70	2,53	4 040	6,13	529,10
HB-TU-25	12,40	2,70	3 690	6,21	484,20
HB-TU-26	14,40	2,66	5 320	5,32	485,90
HB-TU-27	9,30	2,78	3 280	5,76	494,40
HB-TU-28	5,90	2,68	2 840	6,78	472,80
HB-TU-34	12,30	3,02	3 780	5,82	484,40
HB-TU-38	5,70	6,98	351	6,84	166,40
HB-AG-17	10,90	3,18	889	6,05	464,20
HB-AG-18	14,50	2,82	2 690	5,85	485,50
HB-AG-19	13,90	2,81	2 200	5,76	479,40
HB-AG-20	9,80	2,81	2 730	5,97	552,20
HB-AG-21	5,10	2,70	3 150	5,60	526,90
HB-AG-24	1,60	2,91	2 610	7,51	478,30
HB-AG-26	10,50	2,96	1 550	5,62	514,20
HB-AG-26A	11,80	3,33	963	6,57	519,40
HB-AG-27	11,30	2,99	2 186	5,28	479,1
HB-AG-30	9,20	3,12	2 600	6,71	488,10
HB-MT-01	8,40	3,69	3 330	6,62	389,50
HB-MT-51	1,20	2,71	2 220	7,42	463,60
HB-MT-B03	6,50	2,49	6 540	2,33	502,30
HB-MT-B04	9,80	7,20	1 537	1,21	98,80

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

7. CARACTERIZACIÓN DE COMPONENTES MINEROS

7.1. Puntos de muestreo de caracterización de componentes mineros

Matriz	Código del punto de muestreo	Fecha	Hora	Coordenadas UTM Datum WGS84, Zona 19 K		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
				Este	Norte		
Roca	CMBN-01	18/08/2017	10:45	374 047	8 168 208	5 099	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.
	CMBN-02	18/08/2017	14:16	373 690	8 168 017	5 097	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.
	CMBN-03	18/08/2017	14:50	373 467	8 168 005	5 081	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.
	CMBN-04	18/08/2017	15:35	373 228	8 167 984	5 089	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.
	CMTT-01	18/08/2017	16:15	372 945	8 168 028	5 003	Ubicado en el tajo Tucari.
	CMTT-02	18/08/2017	17:00	372 684	8 167 812	4 931	Ubicado en el tajo Tucari.
	CMBN-05	19/08/2017	10:00	372 640	8 168 301	5 027	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.
	CMBN-06	19/08/2017	10:54	372 409	8 168 175	4 933	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.
	CMBN-07	19/08/2017	12:40	372 297	8 168 150	4 912	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.
Roca	CMBN-08	19/08/2017	13:30	372 225	8 168 097	4 919	Ubicado en el depósito de desmonte Norte.
	CMBN-09	19/08/2017	15:10	371 995	8 167 781	4 907	
	CMB10-01	19/08/2017	16:20	371 863	8 167 455	4 866	
	CMB10-02	19/08/2017	17:30	371 871	8 167 359	4 869	
	CMB10-03	20/08/2017	10:20	371 815	8 167 332	4 903	

7.2. Protocolo de monitoreo de componentes

Muestreo de componentes mineros: "Guía Metodológica para la estabilidad química de faenas e instalaciones mineras". Chile (2015).

7.3. Equipos utilizados en el monitoreo

Equipo	Marca	Modelo	Serie	Código interno	N° de registro de la calibración
GPS	Garmin	Montana 680	4HU004946	95223186-0225	---

7.4. Parámetros evaluados

Requerimiento de servicio	Parámetros	Laboratorio	Cantidad de muestras programadas	Cantidad de muestras ejecutadas
RS 2229-2017	Extracción secuencial de metales por la metodología de Tessier	AGQ PERÚ S.A.C.	8	9
	ABA		8	8
	Metales totales (incluye Hg)		14	14
	Cromo Hexavalente		4	3

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

RS 2230-2017	Análisis mineralógico	BIZALAB S.A.C.	4	4
	Ensayos dinámicos (SPLP)	J.RAMÓN DEL PERÚ S.A.C.	4	4

8. OBSERVACIONES

- Esta ficha no incluye resultados de campo ni analíticos del monitoreo ambiental.

9. ANEXOS

	Si	No
Copia de Cadena de Custodia con sello de recepción del laboratorio	x	
Registro fotográfico	x	
Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo	x	
Hojas de registros de datos de campo	x	
Certificados de calibración de equipos	x	

FECHA

11-09-2017

VºBº

MÓNICA JAIMES BORDA
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental – OEFA

JORGE KELVIN ÁLVAREZ TEJADA
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

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

JOSÉ SÓCRATES PANCCA CHINO
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

AMERICO HUAYLLAS NAVARRO
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental – OEFA

FRANCIS CARI ABRIL
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

MAGNO RAÚL VEGA CHUCO
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

ANEXO A: COPIA DE LAS CADENAS DE CUSTODIA CON SELLO DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

OEFA
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 003-3-2017-2

TDR N°: 2326-17

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Blanca Jaimes - Coord.
Teléfono/Anexo :	411 5374 - 111
Correo Electrónico:	bjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito: Cajamarca

Provincia: Provincial Diego

Departamento: Huancavelica

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Blanca Jaimes - Coordinadora

Fecha: 23/03/17 Hora:

Medio de Envío:

Agencia [ ] Aerolinea [X] T.Privado [ ]

Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	FILTRADA (Marcar con X)	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	UT-23A	23/03/17	11:05	ASB	1	-	-	X		
	UT-BOQ	23/03/17	11:15	ASB	1	-	-	X		
	UT-32A	23/03/17	11:40	ASB	1	-	-	X		
	UT-33	23/03/17	12:15	ASB	1	-	-	X		
	UT-35	23/03/17	13:50	ASB	1	-	-	X		
	UT-31	23/03/17	14:56	ASB	1	-	-	X		
	UT-60	23/03/17	14:50	ASB	1	-	-	X		
	UT-BO10	23/03/17	15:00	ASB	1	-	-	X		
	TU-24A	23/03/17	11:00	AS	1	-	-	X		
	UT-30	23/03/17	16:30	ASB	1	-	-	X		

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:
Nunez Tarde Jorge	
RESPONSABLE 2	Firma:
Blanca Jaimes	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Blanca Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	/	
Preservantes adecuados	/	
Con ice pack	/	
Dentro del tiempo de vida útil	/	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Estanlesada

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 2017-03-30

Hora de Recepción: 09:30

Recibido por: Edgar Sócola

Firma:

OBSERVACIONES

RECIBIDO

30 AGO. 2017

DIRECTORATE SERVICES PERU S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-3-2017-3 | TDR N°: 20-17 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Rojas
Teléfono/Anexo :	2259330
Correo Electrónico:	jaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Cajamarca
Provincia:	Hualgayoc
Departamento:	Cajamarca

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Rojas

Fecha: 30/8/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	TU-05	25/03/17	09:53	AS	1	-	-	X	
	AS-SU	25/03/17	09:10	AS	1	-	-	X	
	MT-E01	25/03/17	11:05	ASB	1	-	-	X	
	MT-E012	25/03/17	12:22	ASB	1	-	-	X	
	MT-E01A	25/03/17	11:53	ASB	1	-	-	X	
	MT-01	24/03/17	11:43	ASB	1	-	-	X	
	AS-20	24/03/17	12:23	AS	1	-	-	X	
	MT-33	25/03/17	16:18	ASB	1	-	-	X	
	MT-E01	24/03/17	11:33	ASB	1	-	-	X	
	MT-59	25/03/17	14:05	ASB	1	-	-	X	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE	Firma
RESPONSABLE 1: Edgar Tejada Tordoya	
RESPONSABLE 2: Mónica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[X]	[ ]
Con hielo pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 2017.08.30

Hora de Recepción: 08:30

Recibido por: Edgar Sobrados

Firma:

OBSERVACIONES

30 AGO. 2017

PROINDES — INSPECTORATE SERVICIOS PERÚ S.A.C.

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 007-8-2017-2 | TDR N°: 2326-12 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 5

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Tavara Acosta.
Teléfono/Anexo :	2115 [illegible]
Correo Electrónico:	[illegible]
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Tumbes
Provincia:	Contralmirante Villar
Departamento:	Tumbes

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Tavara Acosta

Fecha: 29/8/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	35	OBSERVACIONES
	TU-01	25/08/17	11:12	AS	1	-	-	X	
	TU-07	25/08/17	15:20	AS	1	-	-	X	
	MT-16A	24/08/17	15:15	ASB	1	-	-	X	
	MT-07	25/08/17	16:01	ASB	1	-	-	X	
	MT-15	24/08/17	11:31	ASB	1	-	-	X	
	MT-0011	24/08/17	13:02	ASB	1	-	-	X	
	AS-21	24/08/17	10:21	AS	1	-	-	X	
	TU-22	24/08/17	01:38	AS	1	-	-	X	
	TU-21	24/08/17	10:36	AS	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RECIBIDO

RESPONSABLE 1	Álvarez Tavara, Jorge
Firma:	
RESPONSABLE 2	Mónica Tavara
Firma:	
LÍDER DE GRUPO	Mónica Tavara
Firma:	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con ice pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 2017-08-30

Hora de Recepción: 09:30

Recibidas por: Edgar Sácala

Firma:

OBSERVACIONES

30 AGO. 2017

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-S-2017-21 | TDR N°: 2226-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Durán
Teléfono/Anexo :	4458595 49
Correo Electrónico:	DPIOS@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	CANDARAS
Provincia:	MARISCAL NIETO
Departamento:	MOQUEGUA

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Durán

Fecha: 23/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	SST	OBSERVACIONES
	AC-19	21/08/17	14:13	AS	1	-	-	✓	
	AG-13	21/08/17	15:10	AS	1	-	-	<	
	AG-17	21/08/17	15:58	AS	1	-	-	<	
	Tu-38	21/08/17	16:51	AS	1	-	-	<	
	AG-24	22/08/17	04:10	AS	1	-	-	<	
	Tu-23	22/08/17	10:32	AS	1	-	-	<	
	Tu-11	22/08/17	11:28	AS	1	-	-	<	
	Tu-27	22/08/17	12:07	AS	1	-	-	<	
	Tu-26	22/08/17	14:29	AS	1	-	-	<	
	MT-804	22/08/17	14:35	ASB	1	-	-	<	

OBSERVACIONES GENERALES

Solidos Suspendidos Totales (SST) Sol. Filtrada ... SST

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarado	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Diego Nieto	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Ramiro Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BEC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Rompientes		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS			CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	
Envases adecuados y en buen estado	SI [X]	NO [ ]	Fecha de Recepción:	28-08-2017
Preservantes adecuados	SI [X]	NO [ ]	Hora de Recepción:	09:20
Con ice pack	SI [ ]	NO [X]	Recibido por:	Cinthia Candia
Dentro del tiempo de vida útil	SI [X]	NO [ ]	Firma:	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

OBSERVACIONES

Área Recepción de Muestras
El Aseo en Su Alto Ambiente
28 AGO. 2017

INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2226-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Zavala
Teléfono/Anexo :	989534549
Correo Electrónico:	DE100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	CANCHAS
Provincia:	MARISCAL NIETO
Departamento:	MOQUEGUA

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Zavala

Fecha: 23/05/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolíneas [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	SST	OBSERVACIONES
	TU-25	22/05/17	15:11	AC	1	-	-	X	
	MT-B03	22/05/17	15:30	ASB	1	-	-	X	
	TU-24	22/05/17	15:54	AS	1	-	-	X	
	MT-B02	22/05/17	16:35	ASB	1	-	-	X	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES

OBSERVACIONES GENERALES

Sólidos Suspendidos totales (SST) colocarlos como TSS

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez	
RESPONSABLE 2	Firma:
Diego Prato	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Envases adecuados y en buen estado	SI [X] NO [ ]	Fecha de Recepción: 24-05-2017	
Preservantes adecuados	SI [X] NO [ ]	Hora de Recepción: 09:20	
Con ice pack	SI [X] NO [ ]	Recibido por: Cinthia Concha	
Dentro del tiempo de vida útil	SI [X] NO [ ]	Firma:	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

RECIBIDO — Área de Recepción de Muestras — D. Asilo de Lab. Ambiental — 28 AGO. 2017

INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C. — A Bureau Veritas Group Company

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2226-17 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	987554579
Correo Electrónico:	jaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Cajamarca
Provincia:	Hualgayoc
Departamento:	Cajamarca

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Borda

Fecha: 31/03/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	TSS	OBSERVACIONES
	MT-31	26/03/17	12:24	ASB	1	-	-	X	
	MT-47	26/03/17	11:30	ASB	1	-	-	X	
	MT-114	26/03/17	08:30	ASB	1	-	-	X	
	TU-06	26/03/17	11:01	ASB	1	-	-	X	
	PSS-018	26/03/17	11:20	ASB	1	-	-	X	
	AS-27	26/03/17	15:10	AS	1	-	-	X	
	TU-110	26/03/17	10:54	AS	1	-	-	X	
	TU-20	26/03/17	10:30	AS	1	-	-	X	
	MT-113	26/03/17	09:20	ASB	1	-	-	X	
	MT-41	27/03/17	16:25	ASB	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

Muestras de agua con caracteristicas acidas

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez Tavara	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Diego Nieto Patricio	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Jaimes Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial		
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

OTROS

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados	X	
Con Ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 2017-04-02

Hora de Recepción: 10:00

Recibidas por: Edgar Sicalo

Firma:

OBSERVACIONES

02 Set. 2017

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2226-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	975851519
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Borda.

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	A	TSS	OBSERVACIONES
	TU-11	27/08/17	11:26	AS	1	-	-	X	
	11-40	27/08/17	16:01	ASB	1	-	-	X	
	AS-25	27/08/17	17:20	AS	1	-	-	X	
	PZT-06	28/08/17	11:15	ASB	1	-	-	X	piezómetro
	SP3-01B	28/08/17	12:39	AS	1	-	-	X	
	AS-26A	29/08/17	15:02	AS	1	-	-	X	
	PZT-05	28/08/17	13:16	ASB	1	-	-	X	piezómetro
	PZT-13	28/08/17	17:20	ASB	1	-	-	X	piezómetro
	PZT-11	28/08/17	16:50	ASB	1	-	-	X	piezómetro
	PZT-02	29/08/17	11:10	ASB	1	-	-	X	piezómetro

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Muestras de agua con conductividad ácidas

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarado Tejada	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Diego Nieto Palomino	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Jaimes Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BRV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 2017-09-02

Hora de Recepción: 14:00

Recibidas por: Edgar Sócola

Firma:

OBSERVACIONES

02 SET. 2017

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2226-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 3 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Taimo Borda
Teléfono/Anexo :	9375 [illegible]
Correo Electrónico:	de [illegible] @oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	General Sánchez Cerro
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Taimo Borda

Fecha: 31/03/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	TSS	OBSERVACIONES
	AS-26	29/03/17	16:00	AS	1	-	-	X	
	PZT-14	29/03/17	11:30	ASB	1	-	-	X	Proyecto
	MT-36	29/03/17	16:07	ASB	1	-	-	X	
	MT-37	29/03/17	16:10	ASB	1	-	-	X	
	WT-01	29/03/17	17:15	ARI	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

Muestras de agua con características dadas

RESPONSABLE	Firma
RESPONSABLE 1: Jorge Alvarez Prada	
RESPONSABLE 2: Diego Pinto Palcos	
LÍDER DE GRUPO: Mónica Taimo Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:	2017-03-02
Hora de Recepción:	14:00
Recibidas por:	Edgar Sócola
Firma:	

OBSERVACIONES: 02 SET. 2017

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017 – 21 | TDR N°: 2227-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	DATOS DEL ENVIO
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	Enviado por: Mónica Jaimes Bordo
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]	
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Bordo	UBICACIÓN	Fecha: 31/08/17 Hora:
Teléfono/Anexo :	989584549	Distrito: Cajamarca	Medio de Envio:
Correo Electrónico:	DBIOO@oefa.gob.pe	Provincia: Hualgayoc Bambamarca	Agencia [ ] Aerolinea [x] T.Privado [ ]
Referencia:		Departamento: Cajamarca	Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	CN TOTAL	Alcalinidad	OBSERVACIONES
	AG-19	21/08/17	14:13	AS	1	–	–	✓		
	AG-18	21/08/17	15:10	AS	1	–	–	✓		
	TU-38	21/08/17	16:51	AS	1	–	–	✓		
	AG-24	22/08/17	09:10	AS	1	–	–	✓		
	TU-28	22/08/17	10:32	AS	1	–	–	✓		
	TU-11	22/08/17	11:28	AS	1	–	–	✓		
	TU-27	22/08/17	12:07	AS	1	–	–	✓		
	MT-50	23/08/17	16:35	ASB	1	–	–	–	✓	
	TU-05	25/08/17	09:58	AS	2	–	–	✓	✓	
	AG-30	25/08/17	09:10	AS	1	–	–	✓		

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3		
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4		
Hidróxido de Sodio	NaOH	X	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$		
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$		

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:
Alvarez Tapia Jorge	
RESPONSABLE 2	Firma:
Monica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 04.09.17

Hora de Recepción: 8:00

Recibido por:

Firma:

OBSERVACIONES

AGQ PEPII
04 SEP 2017
Operaciones

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2227-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Boada
Teléfono/Anexo :	959584549
Correo Electrónico:	DE100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Boada

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: CN Total	Alcalinidad	OBSERVACIONES
	TU-04	25/08/17	14:42	AS	1	-	-	✓		

OBSERVACIONES GENERALES

AGQ PERU 04 SEP 2017 Operaciones

RESPONSABLE	Firma:
RESPONSABLE 1: Alvarez Tejada Jorge	
RESPONSABLE 2: Mónica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; AGB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BEC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con hielo gel/A		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 01/09/17

Hora de Recepción: 09:00

Recibido por:

Firma:

OBSERVACIONES

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 2227-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	dc100@oefa.gob.pe
Referencia:	CUC N° 005-8-2017-21

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito: Cañumas
Provincia: Mariscal Nieto
Departamento: Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda
Fecha: 31/08/17 Hora:
Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)			
	Ácido Nítrico	HNO_3	
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
	Hidróxido de Sodio	NaOH	X
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
	Alcohol 70°		
	Otros		

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ(*)	N° ENVASES(**) P	V	E	CN Total	Sólidos Totales Disueltos	Acidez	Alcalinidad	Observaciones
	MT-47	26/08/17	11:50	ASB	1	-	-			✓		
	TU-06	26/08/17	14:04	ASB	3	-	-	✓	✓		✓	
	PSS-01B	26/08/17	14:20	ASB	3	-	-	✓	✓		✓	
	AG-27	26/08/17	15:10	AS	3	-	-	✓	✓		✓	
	TU-40	26/08/17	10:54	AS	1	-	-		✓			
	TU-20	26/08/17	10:30	AS	2	-	-		✓	✓		
	MT-43	26/08/17	09:20	ASB	2	-	-		✓	✓		
	MT-41	27/08/17	16:25	ASB	1	-	-		✓			

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Muestras de agua con características ácidas
Duplicado de CN total del punto PSS-01B (1 litro)

AREA RESPONSABLE DE LA RECEPCIÓN

OEFA Perú
02 SEP 2017
Operaciones

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alberto Tejada	
RESPONSABLE 2	Firma:
Diego Nieto Arbocco	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTRO	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Marcar con X): SI / NO

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservados adecuados	X	
Cool tag pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

AREA DILIGENCIADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:	02-09-17
Hora de Recepción:	13:30
Recibido por:	
Firma:	

OBSERVACIONES

Los parámetros de metales totales y disueltos incluyen Mercurio (Hg)

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 2227-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 01 | PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584599
Correo Electrónico:	dejoo@oefa.gob.pe
Referencia:	CUC N°: 005-8-2017-21

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito: Carumas

Provincia: Mariscal Nieto

Departamento: Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Borda

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

FILTRADA	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
	Alcohol 70°	
	Otros	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Sólidos totales disueltos	Cianuro total	Acidez	Alcalinidad	Observaciones
	TU-14	27/08/17	14:26	AS	1	-	-	✓				
	MT-46	27/08/17	16:01	ASB	1	-	-	✓				
	AG-25	27/08/17	17:20	AS	3	-	-	✓	✓		✓	
	PZT-06	28/08/17	14:45	ASB	2	-	-	✓	✓			Piezómetro
	SP3-01B	28/08/17	12:39	AS	2	-	-	✓	✓			
	AG-26A	28/08/17	15:02	AS	3	-	-	✓	✓		✓	
	PZT-05	28/08/17	13:16	ASB	2	-	-	✓	✓			Piezómetro
	PZT-13	28/08/17	17:20	ASB	2	-	-	✓	✓			Piezómetro
	PZT-11	28/08/17	16:50	ASB	2	-	-	✓	✓			Piezómetro
	PZT-02	29/08/17	11:10	ASB	2	-	-	✓	✓			Piezómetro

AGQ PERU 02 SEP 2017 Operaciones

OBSERVACIONES GENERALES

Muestras de agua con caracteristicas ácidas. Duplicado de alcalinidad (total) en el punto AG-26A
Duplicado de Cianuro total del punto PZT-06 1/2 litro, del punto SP3-01B 1 litro, AG-26A 1/2 litro.

RESPONSABLE 1: Jorge Alvarez Tejada — Firma:

RESPONSABLE 2: Diego Nicto Palacios — Firma:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda — Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BLC: Blanco de Campo; BLV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTRO	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MARCAR)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Con los pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

PARA SER LLENADO POR EL LABORATORIO (RECEPCIÓN)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 02-09-17

Hora de Recepción: 13:30

Recibido por:

Firma:

OBSERVACIONES

Los parametros de metales totales y disueltos incluyen Mercurio (Hg)

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-B-2017-2 | TDR N°: 2227-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 3 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Tavares Borda
Teléfono/Anexo :	9315 45349
Correo Electrónico:	de1000@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Cercunaco
Provincia:	Huancavelica
Departamento:	Huancavelica

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Tavares Borda.

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Sólidos Totales Disueltos	Cianuro total	Aceites	Alcalinidad	OBSERVACIONES
	AS-26	29/08/17	16:00	AS	2	-	-	✓	✓			
	PZ7-1H	29/08/17	14:30	ASB	2	-	-	✓	✓			precodrado
	MT-36	29/08/17	16:07	ASB	1	-	-	✓				
	MT-37	29/08/17	16:10	ASB	2	-	-	✓			✓	
	WT-01	29/08/17	17:15	ARI	1	-	-	✓				

AGQ PERU 02 SEP 2017 Operaciones

OBSERVACIONES GENERALES

Muestras de agua con características distintas
Se percibe alcalinidad en el punto MT-37.

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez Tejada	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Diego Nieto Palacios	D.N.P.
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Tavares Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Fecha de Recepción: 02/09/17	
Hora de Recepción: 13:30	
Recibidas por:	
Firma:	

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 002-3-2017-21 | TDR N°: 2227-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1de2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Juarez Borda
Teléfono/Anexo :	4545549
Correo Electrónico:	[illegible]
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	CHUMPI
Provincia:	MARISCAL NIETO
Departamento:	MOQUEGUA

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Juarez Borda

Fecha: 27/08/17 Hora:

Medio de Envio: Agencia [X] Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V.	E	TDS	Aniones	Alcalinidad	OBSERVACIONES
	AG-19	21/08/17	14:13	AS	1	-	-	x			
	AG-18	21/08/17	15:10	AS	2	-	-	x	X	X	
	AG-17	21/08/17	15:58	AS	1	-	-	x			
	Ju-38	21/08/17	16:51	AS	1	-	-	x			
	AG-24	22/08/17	09:10	AS	1	-	-	x			
	Ju-23	22/08/17	10:32	AS	2	-	-	x	X		
	Ju-11	22/08/17	11:28	AS	1	-	-	x			
	Ju-21	22/08/17	12:07	AS	2	-	-	x	X		
	Ju-26	22/08/17	14:29	AS	2	-	-	x	X		
	MT-BOM	22/08/17	14:35	ASB	1	-	-	x			

OBSERVACIONES GENERALES

Solidos Totales Disueltos estimados como TDS

RESPONSABLE 1	Firma:
Diego Nieto	
RESPONSABLE 2	Firma:
Diego Nieto	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Juarez Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con Ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 28-08-17

Hora de Recepción: 09:50

Recibido por: Ruy Mejia

Firma:

OBSERVACIONES

AGQ PERU 28 AGO 2017 Operaciones

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005 - 8 - 2017 - 21 | TDR N°: 2227 - 2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA __ de __

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	DATOS DEL ENVIO
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	Enviado por:
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]	Monica Jaimes Bodo
Persona de contacto:	Monica Jaimes Bodo	UBICACIÓN	Fecha: 23/08/17 Hora:
Teléfono/Anexo :	934 52 45 49	Distrito: CARUHAS	Medio de Envio:
Correo Electrónico:	20100 @ 20gob.pe	Provincia: MARISCAL NIETO	Agencia [X] Aerolinea [ ] T.Privado [ ]
Referencia:		Departamento: MOQUEGUA	Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: T-25	Acidez	Dicalcin-sad		OBSERVACIONES
			Ácido Nítrico	HNO_3											
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4											
			Hidróxido de Sodio	NaOH											
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$											
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$											
	Tu-25				22/08/17	15:11	AS	2	-	-	x	x			
	MT-003				22/08/17	15:30	ASB	2	-	-	x	x			
	Tu-24				22/08/17	13:54	AS	2	-	-	x	x			
	MT-002				22/08/17	16:35	ASB	2	-	-	x	x			

OBSERVACIONES GENERALES

Evaluación de Acidez (Tu-25)
Sólidos totales disueltos, conductividad, turbidez y TDS

RESPONSABLE 1	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ			PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCION DE LABORATORIO		
Jorge Alvarez		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	Firma:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	DRC: Blanco de Campo; DEV: Blanco Viajero	Envases adecuados y en buen estado: SI [X] NO [ ]	Fecha de Recepción: 28-08-17	AGQ PERU 28 AGO 2017 Operaciones
Diego Nieto		Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS		Preservantes adecuados: SI [ ] NO [ ]	Hora de Recepción: 09:50 H	
LÍDER DE GRUPO	Firma:	Agua Salina: ASMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Relave			Con Ice pack: SI [ ] NO [ ]	Recibidos por: Reynoza	
Monica Jaimes					Dentro del tiempo de vida útil: SI [ ] NO [ ]	Firma:	
					(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado		

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 001-8-2017-21 | TDR N°: 2227-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Rosio Jesica Bada
Teléfono/Anexo :	969 384 545
Correo Electrónico:	rbada@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Canaveral
Provincia:	Tocache
Departamento:	Huánuco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Rosio Jesica Bada

Fecha: 22/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolíneas [x] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Solución nutritiva Disuelta	Acidez	OBSERVACIONES
	MT-53A	23/08/17	11:05	ASB	1	-	-	x	-	
	MT-BOS	23/08/17	11:15	ASB	2	-	-	x	x	
	MT-52A	23/08/17	11:40	ASB	1	-	-	x	-	
	MT-53	23/08/17	12:15	ASB	2	-	-	x	x	
	MT-52	23/08/17	13:50	ASB	2	-	-	x	x	
	MT-51	23/08/17	14:26	ASB	2	-	-	x	x	
	MT-60	23/08/17	14:50	ASB	2	-	-	x	x	
	MT-BOIO	23/08/17	15:00	ASB	2	-	-	x	x	
	TU-24A	23/08/17	14:00	AS	1	-	-	x	-	
	MT-50	23/08/17	16:35	ASB	2	-	-	x	x	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE	Firma:
1 Jorge Alberto T.	
2 Rosio Jesica B.	
LÍDER DE GRUPO: Rosio Jesica B.	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	BEC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con Ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 30/08/17

Hora de Recepción: 10:17

Recibidas por:

Firma:

OBSERVACIONES

AGQ PERU 30 AGO 2017 Operaciones

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2227-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jovita Ruiz
Teléfono/Anexo :	989 584 549
Correo Electrónico:	[illegible]
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Cerro Azul
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jovita Ruiz

Fecha: 26/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Aceites y Grasas	Acidez	OBSERVACIONES
	TU-05	25/08/17	09:58	AS	1	-	-	X	-	
	AG-30	25/08/17	09:10	AS	1	-	-	X	-	
	MT-B09	24/08/17	11:05	ASB	2	-	-	X	X	
	MT-B012	25/08/17	12:27	ASB	2	-	-	X	X	
	MT-B09A	25/08/17	11:38	ASB	2	-	-	X	X	
	MT-09	24/08/17	11:43	ASB	2	-	-	X	X	
	AG-20	24/08/17	12:23	AS	2	-	-	X	X	
	MT-55	25/08/17	16:40	ASB	2	-	-	X	X	
	MT-B01	24/08/17	14:35	ASB	2	-	-	X	X	
	MT-59	25/08/17	14:05	ASB	2	-	-	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

Incluye un duplicado del parámetro Aceite en el punto MT-B09

RESPONSABLE 1	Jorge Alvarez Tapia	Firma:
RESPONSABLE 2	Monica Jovita Ruiz	Firma:
LÍDER DE GRUPO	Jorge Alvarez Tapia	Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Remyessión		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 30/08/17

Hora de Recepción: 10:[illegible]

Recibidas por: [illegible]

Firma:

OBSERVACIONES

AGQ PERU 30 AGO 2017 Operaciones

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 001-8-2017-01 | TDR N°: 2221-2017 | FOR_OEFA_021 Versión: 02 | PÁGINA __de__

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Maria Jesus Burde
Teléfono/Anexo :	989 524 348
Correo Electrónico:	de100ega.sub@gmail.com
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Cañaris
Provincia:	Ferreñafe Nieto
Departamento:	Lambayeque

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Maria Jesus Burde

Fecha: 28/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolinea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Sólidos Totales Disueltos	Aceites	OBSERVACIONES
	TU-04	25/08/17	14:42	AS	2	-	-	x	x	
	TU-34	25/08/17	15:20	AS	2	-	-	x	x	
	MT-46A	24/08/17	15:45	ASB	2	-	-	x	x	
	MT-57	25/08/17	16:09	ASB	2	-	-	x	x	
	MT-45	24/08/17	14:51	ASB	2	-	-	x	x	
	MT-BO11	24/08/17	13:02	ASB	2	-	-	x	x	
	AG-21	24/08/17	10:21	AS	2	-	-	x	x	
	TU-22	24/08/17	09:53	AS	2	-	-	x	x	
	TU-21	24/08/17	10:16	AS	2	-	-	x	x	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE	Firma:
RESPONSABLE 1: Jorge Alvarez Tejada	
RESPONSABLE 2: Maria Jesus Burde	
LÍDER DE GRUPO: Maria Jesus Burde	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Cuo tin pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plastico ; V: Vidrio; E:Enterillado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:	30/08/17
Hora de Recepción:	10:17
Recibidas por:	
Firma:	

OBSERVACIONES

AGQ PERU
30 AGO 2017
Operaciones

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005 - 8 - 2017 - 21 | TDR N°: 2229 - 2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	DATOS DEL ENVIO
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	Enviado por: Monica Jaimes Bonza
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]	
Persona de contacto:	Monica Jaimes Bonza	UBICACIÓN	Fecha: Hora:
Teléfono/Anexo :	984584549	Distrito: CARUMAS	Medio de Envio:
Correo Electrónico:	jeibo@hotmail.com	Provincia: MARISCAL NIETO	Agencia [X] Aerolinea [ ] T.Privado [ ]
Referencia:		Departamento: MOQUEGUA	Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
FILTRADA (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Metales totales	Cr6	Tossicr	ABA	OBSERVACIONES
	CMBN - 01	18/08/17	10:45	SU	2			X	X	X	X	
	CMBN - 02	18/08/17	14:16	SU	1			X				
	CMBN - 03	18/08/17	14:50	SU	2			X		X	X	
	CMBN - 04	18/08/17	15:35	SU	1			X				
	CMTT - 01	18/08/17	16:15	SU	2			X	X	X	X	
	CMTT - 02	18/08/17	17:00	SU	2			X		X	X	
	CMBN - 05	19/08/17	10:00	SU	1			X				
	CMBN - 06	19/08/17	10:54	SU	2			X		X	X	
	CMBN - 07	19/08/17	12:40	SU	1			X				
	CMBN - 08	19/08/17	13:30	SU	2			X		X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

Tossicr (Extraccion secuencial de Metales pesados por lo microbiologia de suelos)
Metales totales (incluye Hg)

AGQ PERU
28 AGO 2017
Operaciones

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez	
RESPONSABLE 2	Firma:
Monica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Fecha de Recepción: 28-08-17	
Hora de Recepción: 11:20	
Recibidas por:	
Firma:	

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2229-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Ibida
Teléfono/Anexo :	939584549
Correo Electrónico:	jaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	CARUMAS
Provincia:	MARISCAL NIETO
Departamento:	MOQUEGUA

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Ibida

Fecha: 25/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Otra [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Metales totales	Cr6	Tessier	AGP	OBSERVACIONES
	CMBN - 09	19/08/17	15:10	SU	1			X				
	CM810 - 01	19/08/17	16:20	SU	2			X	X	X	X	
	CM810 - 02	19/08/17	17:30	SU	2			X		X	X	
	CM810 - 03	20/08/17	10:20	SU	2			X		X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

Tessier (Extracción secuencial de Metales pesados x la metodología de Tessier)
Metales totales (incluyo Hg)

AGQ PERU
28 AGO 2017
RECEPCIÓN

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Munoz	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Monica Jaimes Ibida	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Monica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; AGS: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E: Enterrado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:	28/08/17
Hora de Recepción:	11:30
Recibidas por:	
Firma:	

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005 - 8 - 2017 - 21 | TDR N°: 22291-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 01

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Baca
Teléfono/Anexo :	9393 84549
Correo Electrónico:	DE1006 Defa.sds.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Cenicmes
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: 29/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Aceites y Grasas	Fenoles	Microbiológicos y Parasitológicos	C_6^{16}	OBSERVACIONES
	NF2-1-030	24/08/17	11:25	SU	1	-	-	✓			✓	
	NF2-1-060	24/08/17	11:25	SU	1	-	-	✓				
	NF2-2-030	24/08/17	12:16	SU	1	-	-	✓				
	NF2-2-060	24/08/17	12:16	SU	1	-	-	✓				
	NF2-3-030	24/08/17	12:55	SU	1	-	-	✓		✓		
	NF2-3-060	24/08/17	12:55	SU	1	-	-	✓	✓			
	NF2-4-030	24/08/17	13:50	SU	1	-	-	✓				
	NF2-4-060	24/08/17	13:50	SU	1	-	-	✓				
	NF2-5-030	24/08/17	14:30	SU	1	-	-	✓				
	NF2-5-060	24/08/17	14:30	SU	1	-	-	✓			✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Raúl Vega — Firma:
RESPONSABLE 2	Mónica Jaimes — Firma:
LÍDER DE GRUPO	Mónica Jaimes — Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BEC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Remyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Envases adecuados y en buen estado	SI / NO	Fecha de Recepción: 04-09-17	
Preservantes adecuados	SI / NO	Hora de Recepción: 11:00 H	
Con ice pack	SI / NO	Recibidas por: Raul Vega	
Dentro del tiempo de vida útil	SI / NO	Firma:	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Enterilizado

AGQ PERU 03 SEP 2017 Operaciones

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005- 8 - 2017 - 21

TDR N°: 2229+2017

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	7893 5454 9.
Correo Electrónico:	DE100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Carmen
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua.

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes.

Fecha: 29/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolíneas [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	Textura	Materia Orgánica	C16	OBSERVACIONES
	NF2-6-030	25/08/17	10:00	SU	1	-	-	✓				
	NF2-6-060	25/08/17	10:00	SU	1	-	-	✓				
	NF2-7-030	25/08/17	10:30	SU	1	-	-	✓				
	NF2-7-060	25/08/17	10:30	SU	1	-	-	✓				
	NF2-8-030	25/08/17	11:10	SU	1	-	-	✓		✓		
	NF2-8-060	25/08/17	11:10	SU	1	-	-	✓			✓	
	NF2-9-030	25/08/17	11:50	SU	1	-	-	✓				
	NF2-9-060	25/08/17	11:50	SU	1	-	-	✓	✓			
	NF2-10-030	25/08/17	12:30	SU	1	-	-	✓		✓		
	NF2-10-060	25/08/17	12:30	SU	1	-	-	✓			✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:
Raul Vega	
RESPONSABLE 2	Firma:
Monica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua Mar
AREY: Agua de Reinyección

SUELOS
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero

OTROS

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 03-09-17

Hora de Recepción: 11:00

Recibido por:

Firma:

OBSERVACIONES

AGQ PERU
03 SEP 2017
Operaciones

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 005 - 9 - 2017 - 21

TDR N°: 22279-2017

FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA (__de__)

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Boada
Teléfono/Anexo :	994538449
Correo Electrónico:	OE100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Boada

Fecha: Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Nitratos y Nitritos	Cr+6	Bacteria Coliformes Totales y Termotolerantes	OBSERVACIONES
	NFI-1-030	22/08/17	10:30	SU	1	-	-	✓			
	NFI-1-060	22/08/17	10:30	SU	1	-	-	✓			
	NFI-2-030	22/08/17	11:10	SU	1	-	-	✓	✓		
	NFI-2-060	22/08/17	11:10	SU	1	-	-	✓		✓	
	NFI-3-060	22/08/17	12:10	SU	1	-	-	✓	✓		
	NFI-3-090	22/08/17	12:10	SU	1	-	-	✓	✓		
	NFI-4-060	22/08/17	15:10	SU	1	-	-	✓			
	NFI-4-090	22/08/17	15:10	SU	1	-	-	✓			
	NFI-5-030	22/08/17	16:10	SU	1	-	-	✓			
	NFI-5-060	22/08/17	16:10	SU	1	-	-	✓			

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Raúl Vega — Firma:
RESPONSABLE 2	Monica Jaimes — Firma:
LÍDER DE GRUPO	Monica Jaimes — Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 03-09-17

Hora de Recepción: 11:00 H

Recibidas por:

Firma:

OBSERVACIONES

AGQ PERU 03 SEP 2017 Operaciones

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: COS-R-2017-21 | TDR N°: 2229-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Baide.
Teléfono/Anexo :	985849349
Correo Electrónico:	DEIOO@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito: Cajamarca
Provincia: Hualgayoc Bambamarca
Departamento: Cajamarca

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Baide

Fecha: Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	TU-SU-41-030-SUP	21/09/17	11:31	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-48-030-SUP	21/09/17	16:20	SU	1	-	-	✓	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:
Raúl Vega	
RESPONSABLE 2	Firma:
Mónica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	BEC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con ice pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Enterizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 03-09-17
Hora de Recepción: 11:00 H
Recibidas por:
Firma:

OBSERVACIONES

AGQ PERU
03 SEP 2017
Operaciones

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-5-2017 - 21

TDR N°: RU 2229-2017

FOR_OEFA_021 Versión: 02

PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Bocio.
Teléfono/Anexo :	959514549
Correo Electrónico:	OE100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito: Carabayllo

Provincia: Mariscal Nieto

Departamento: Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: 23/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	Materia Orgánica	Textura	Cl^-	CN libre	CN Total	Fenoles	OBSERVACIONES
	TU-SU-01-030	15/08/17	9:20	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-02-030	15/08/17	9:30	SU	1	-	-	✓	✓						
	TU-SU-02-060	15/08/17	9:50	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-02-040	15/08/17	10:10	SU	2	-	-	✓				✓	✓		
	TU-SU-03-060	15/08/17	10:40	SU	1	-	-	✓			✓				
	TU-SU-04-030	15/08/17	11:00	SU	1	-	-	✓	✓						
	TU-SU-04-060	15/08/17	11:15	SU	1	-	-	✓			✓				
	TU-SU-05-030	15/08/17	11:50	SU	2	-	-	✓						✓	
	TU-SU-05-060	15/08/17	12:00	SU	2	-	-	✓				✓	✓		
	TU-SU-06-030	15/08/17	12:50	SU	1	-	-	✓							

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603 Jesus Maria - Lima

AGQ PERU 28 AGO 2017 Operaciones

RESPONSABLE 1	Firma:
David Vega Chueca	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Mónica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con hielo pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E: Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 28/08/17

Hora de Recepción: 11:30

Recibidas por:

Firma:

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 005-3-2017-21

TDR N°: RS: 3229-2017

FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima.
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Sueldo
Teléfono/Anexo :	9895 84546
Correo Electrónico:	DE1006@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Chimbote
Provincia:	Manuel Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: 23/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolíneas [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	Metales disueltos	Turbiedad	C^{1K}	CN 1:5K	CN Total	Fierro	OBSERVACIONES
	TU-SU-07-030	18/08/17	13:10	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-07-060	18/08/17	13:18	SU	1	-	-	✓		✓					
	TU-SU-08-030	18/08/17	13:40	SU	1	-	-	✓	✓						
	TU-SU-08-060	18/08/17	13:50	SU	2	-	-	✓					✓		
	TU-SU-09-090	18/08/17	14:05	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-10-030	18/08/17	14:20	SU	2	-	-	✓					✓		
	TU-SU-11-030	18/08/17	15:10	SU	1	-	-	✓			✓				
	TU-SU-12-030	18/08/17	15:20	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-12-060	18/08/17	15:30	SU	1	-	-	✓							

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Dv Faustino Sanchez Carrión N°603 Jesus María - Lima

AGQ PERU 28 AGO 2017 Operaciones

RESPONSABLE	Firma
RESPONSABLE 1: Mario René Vega	
RESPONSABLE 2: Mónica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Rerayección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con Ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:	28/08/17
Hora de Recepción:	11:30
Recibidas por:	
Firma:	

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21

TDR N°: RS: 2229-2017

FOR_OEFA_031 Versión: 02

PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	~~Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima~~
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Solís
Teléfono/Anexo :	9595 89 549
Correo Electrónico:	DEIDOC@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Cercado
Provincia:	Huaral Nieto
Departamento:	Huaraz.

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: 23/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	TU-SU-02-030-00P	18/08/17	9:30	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-04-040-00P	18/08/17	14:05	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av Faustino Sanchez Carrión N° 603 Jesus Maria - Lima

AGQ PERU 28 AGO 2017 Operaciones

RESPONSABLE 1	Firma:
Raúl Vega	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Mónica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BCV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Saline: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con ice pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 28-08-17

Hora de Recepción: 11:30

Recibidas por:

Firma:

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-S-2017-21 | TDR N°: RS: 2229-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	DEI00@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Cajuma
Provincia:	Huaral Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: 23/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	Hexano y/o grasas	Tolueno	G y A	CN Libre	CN Total	Tiosulfato	OBSERVACIONES
	TU-SU-24-060	20/08/17	10:05	SU	1	-	-	X			X				
	TU-SU-25-030	20/08/17	10:20	SU	1	-	-	X							
	TU-SU-26-030	20/08/17	10:35	SU	1	-	-	X							
	TU-SU-27-060	20/08/17	10:45	SU	1	-	-	X			X				
	TU-SU-28-030	20/08/17	11:00	SU	1	-	-	X							
	TU-SU-29-030	20/08/17	11:15	SU	1	-	-	X							
	TU-SU-29-060	20/08/17	11:25	SU	1	-	-	X							
	TU-SU-30-030	20/08/17	11:40	SU	1	-	-	X							
	TU-SU-30-060	20/08/17	11:50	SU	1	-	-	X							
	TU-SU-31-030	20/08/17	13:13	SU	1	-	-	X							

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av. Fausto Sánchez Concha Nº603 Jesus Maria - Lima

AGQ PERU 28 AGO 2017 Operaciones

RESPONSABLE 1	Firma:
Raúl Vega	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Mónica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Jaimes.	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BEC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con hielo gratil		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:	28.08.17
Hora de Recepción:	11:32
Recibidas por:	
Firma:	

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 005-8-2017-21

TDR N°: RS: 2229-2017

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Baca
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	Dejaa@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito: Carumas

Provincia: Mariscal Nieto

Departamento: Moquegua.

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Baca

Fecha: 23/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Fluoruro Total	Nitrato Nitrógeno	Turbidez	C.16	CN 1.b	CN Total	Tiosulfato	OBSERVACIONES
	TU-SU-32-030	20/08/17	13:32	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-33-030	20/08/17	13:54	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-34-030	20/08/17	14:04	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-34-060	20/08/17	14:18	SU	1	-	-	✓			✓				
	TU-SU-35-060	20/08/17	14:36	SU	2	-	-	✓				✓	✓		

OBSERVACIONES GENERALES

Av. Faustino Sanchez Carrión Nº 603. Jesus Maria - Lima

AGQ PERU
28 AGO 2017
Operaciones

RESPONSABLE 1	Firma:
Raul Vega	
RESPONSABLE 2	Firma:
Mónica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua Mar
AREY: Agua de Reinyección

SUELOS
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero

OTROS

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 28/08/17

Hora de Recepción: 11:30

Recibidas por:

Firma:

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21

TDR N°: RS: 2229-2017

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	~~Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima~~
Persona de contacto:	Monica Jaimes Bardy
Teléfono/Anexo :	989584549.
Correo Electrónico:	DSIOC@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto.
Departamento:	Moquegua.

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Bardy

Fecha: 23/08/17 Hora:

Medio de Envio: Agencia [X] Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	Z	Metales Totales	Materia orgánica	Fenoles	C.16	CN libre	CN Total	Tiosul	OBSERVACIONES
	TU-SU-36-030	21/08/17	9:35	SU	1	-	-	X							
	TU-SU-37-030	21/08/17	9:52	SU	1	-	-	X							
	TU-SU-37-060	21/08/17	10:06	SU	1	-	-	X			X				
	TU-SU-38-030	21/08/17	10:20	SU	1	-	-	X							
	TU-SU-39-030	21/08/17	10:46	SU	1	-	-	X							
	TU-SU-40-030	21/08/17	11:07	SU	1	-	-	X			X				
	TU-SU-40-060	21/08/17	11:17	SU	1	-	-	X			X				
	TU-SU-41-030	21/08/17	11:31	SU	1	-	-	X			X				
	TU-SU-42-060	21/08/17	13:55	SU	1	-	-	X							
	TU-SU-43-030	21/08/17	14:20	SU	1	-	-	X							

OBSERVACIONES GENERALES

Av. Faustino Sanchez Carrión N° 603 Jesus María - Lima

AGQ PERU 28 AGO 2017

RESPONSABLE 1	Firma:
Raúl Vega	
RESPONSABLE 2	Firma:
Mónica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BXC: Blanco de Campo; BXV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepcion:	28/08/17
Hora de Recepción:	11:30
Recibidas por:	
Firma:	

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 005-8-2017-21

TDR N°: 125: 2229 - 2017

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	AV. República de Panamá N°3942, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	DE100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Cajatambo
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua.

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: 23/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Hidrocarburos Totales	Hidrocarburos Livianos	Hidrocarburos Pesados	Cr VI	CN Libre	CN Total	Fenoles	OBSERVACIONES
	TU-SU-44-060	21/08/17	14:40	SU	1	-	-	✓			✓				
	TU-SU-45-060	21/08/17	15:00	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-46-030	21/08/17	15:20	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-47-030	21/08/17	15:50	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-48-030	21/08/17	16:20	SU	1	-	-	✓							

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión Nº 603 Jesús María - Lima

AGQ PERU 28 AGO 2017 Operaciones

RESPONSABLE	Firma
RESPONSABLE 1: Raul Vega	
RESPONSABLE 2: Monica Jaimes	MJ
LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimes	MJ

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Remyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Llegaron adecuadas y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con ice pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Fecha de Recepción: 28-08-17	
Hora de Recepción: 11:30	
Recibidas por:	
Firma:	

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-3-2017-21

TDR N°: Es: 2229-2017

FOR_OEFA_021 Versión: 02

PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Bonilla
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	de100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO	
TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	
LÍQUIDO	SÓLIDO X
UBICACIÓN	
Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua.

DATOS DEL ENVIO	
Enviado por:	Mónica Jaimes
Fecha:	23/08/17 Hora:
Medio de Envio:	
Agencia X	Aerolinea ☐ T.Privado ☐
Otro ☐	

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) FILTRADA			FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	Materia orgánica	Textura	C.16	CN libre	CN Total	Fenoles	OBSERVACIONES
		Ácido Nítrico	HNO_3															
		Ácido Sulfúrico	H_2SO_4															
		Hidróxido de Sodio	NaOH															
		Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$															
		Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$															
	TU-SU-19-030				19/08/17	13:40	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-19-060				19/08/17	13:50	SU	1	-	-	✓		✓					
	TU-SU-20-030				19/08/17	14:00	SU	1	-	-	✓	✓						
	TU-SU-21-030				19/08/17	14:10	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-22-030				19/08/17	14:25	SU	1	-	-	✓							
	TU-SU-23-030				19/08/17	14:40	SU	1	-	-	✓							

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av Faustino Sanchez Carrión N° 603 Jesus Maria - Lima

RESPONSABLE 1	Firma:
David Vegas	
RESPONSABLE 2	Firma:
Mónica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	
Fecha de Recepción:	28-08-17
Hora de Recepción:	19:45 h
Recibido por:	
Firma:	

OBSERVACIONES

AGQ PERU
28 AGO 2017
Operaciones

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2231-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Ponda
Teléfono/Anexo :	7075411549
Correo Electrónico:	de
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito: Caraveli
Provincia: Mariscal Nieto
Departamento: Arequipa

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Ponda
Fecha: 31/08/17 Hora:
Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Metales totales (Fe+Mn)	Cianuro libre	Aceites y grasas	Cianuro total														OBSERVACIONES
5078884	SD-AG-19	21/08/17	11:20	SED	2	-	-	X		X		005959													
5078885	SD-AG-18	21/08/17	15:10	SED	2	-	-	X		X		005960													
5078886	SD-AG-17	21/08/17	15:38	SED	2	-	-	X		X		005961													
5078887	SD-TU-38	21/08/17	16:51	SED	3	-	-	X		X	X	005962													
5078889	SD-AG-21	22/08/17	09:10	SED	2	-	-	X	X	X		005963													
5078890	SD-TU-28	22/08/17	10:32	SED	2	-	-	X	X	X		005964													
5078891	SD-TU-11	22/08/17	11:28	SED	3	-	-	X	X	X	X	005965													
5078892	SD-TU-27	22/08/17	12:07	SED	2	-	-	X	X	X		005966													
5078894	SD-TU-26	22/08/17	11:21	SED	2	-	-	X	X	X		005967													
5078895	SD-TU-25	22/08/17	13:11	SED	2	-	-	X	X	X		005968													

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603 Jesús María - Lim

AGQ PERU 05 SEP 2017 Operaciones

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Calvin Álvarez T.	
RESPONSABLE 2	Firma:
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Mónica Jaimes Ponda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS			CONDICIONES DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Envases adecuados y en buen estado	SI	NO	Fecha de Recepción:	
Preservantes adecuados	SI	NO	Hora de Recepción: 15:55	
Con ice pack	SI	NO	Recibidas por:	
Dentro del tiempo de vida útil	SI	NO	Firma:	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 003-2-2017-21 | TDR N°: 2229-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA __de__

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Burch.
Teléfono/Anexo :	989 384 349
Correo Electrónico:	dolios@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Carmen
Provincia:	Manuel Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Burch.

Fecha: Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	A	Rutina: DBO, Cl2, Nutrientes, Cr, Fe, Cu, Zn, Mn, Pb, Cd, Ni, Hg, Fe, Cu, Zn, Mn, Pb, Cd, Ni, Hg	Cr+6	CN-1 Tot	OBSERVACIONES
	SD-TU-24	22/08/17	15:54	SED	2	-	-	✓	✓	✓	
	SD-TU-22	24/08/17	09:53	SED	2	-	-	✓	X	✓	
	SD-AG-21	24/08/17	10:21	SED	2	-	-	✓	X	✓	
	SD-TU-21	24/08/17	10:56	SED	2			✓	✓	✓	
	SD-AG-20	24/08/17	12:23	SED	2	-	-	✓	✓	✓	
	SD-AG-30	25/08/17	09:10	SED	3	-	-	✓		✓	✓
	SD-AG-30P	25/08/17	09:30	SED	3	-	-	✓	✓	✓	✓
	SD-TU-05	25/08/17	09:58	SED	2			✓		✓	
	SD-TU-04	25/08/17	14:42	SED	2			✓		✓	
	SD-TU-34	25/08/17	15:20	SED	2			✓		✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av. Fernando Salaverry Cdra N°603. Jesus María - Lima

AGQ PERU
05 SEP 2017
Operaciones

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez Tejada	
RESPONSABLE 2	Firma:
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes Tejada	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BEC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con hielo pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E: Enterizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 05-09-17

Hora de Recepción: 15:55

Recibidas por:

Firma:

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-TI | TDR N°: 2229-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA __ de __

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jeanet Baca
Teléfono/Anexo :	989 587 549
Correo Electrónico:	dc1006 copc.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [x]

UBICACIÓN

Distrito: Cocachacra
Provincia: Mariscal Nieto
Departamento: Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jeanet Baca
Fecha: 31/08/17 Hora:
Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Parámetros fisicoquímicos	Cianuros	Grasas y Aceites	Cr Total	OBSERVACIONES
	SD-AG-27	26/08/17	15:10	SED	3	-	-	✓		✓	✓	
	SD-TU-07A-030	27/08/17	09:30	SED	3	-	-	✓		✓	✓	
	SD-TU-07A-060	27/08/17	09:30	SED	3	-	-	✓		✓	✓	
	SD-TU-07A-090	27/08/17	09:30	SED	3	-	-	✓		✓	✓	
	SD-TU-07B-030	27/08/17	11:00	SED	3	-	-	✓		✓	✓	
	SD-AG-26A	27/08/17	15:02	SED	3	-	-	✓		✓	✓	
	SD-AG-26	29/08/17	16:00	SED	2	-	-	✓		✓		

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión Nº 603 Jesús María - Lima

AGQ PERU 05 SEP 2017 Operaciones

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvez, Trav.	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Monica Jeanet Baca	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural:	SU : Suelo	BEC: Blanco de Campo
AS: Agua Superficial	SED: Sedimento	BEV: Blanco Viajero
ASB: Agua Subterránea	LD : Lodo	
Agua Residual:	**OTROS**	
ARD: Agua Residual Doméstica		
ARI: Agua Residual Industrial		
Agua Salina:		
AMAR: Agua Mar		
AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con Ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 05/09/17
Hora de Recepción: 15:55
Recibidas por:
Firma:

OBSERVACIONES

A60-880

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21

TDR N°: RS: 2230-2017

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Ibarra
Teléfono/Anexo :	9593 84549
Correo Electrónico:	DE100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: 28/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES P	V	E	pH.	OBSERVACIONES
	NF2-4-030	24/08/17	13:50	SU	1	-	-	✓	
	NF2-4-060	24/08/17	13:50	SU	1	-	-	✓	
	NF2-5-030	24/08/17	14:30	SU	1	-	-	✓	
	NF2-5-060	24/08/17	14:30	SU	1	-	-	✓	
	NF2-7-030	25/08/17	10:30	SU	1	-	-	✓	
	NF2-7-060	25/08/17	10:30	SU	1	-	-	✓	
	NF2-10-030	25/08/17	12:30	SU	1	-	-	✓	
	NF2-10-060	25/08/17	12:30	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Raúl Vega — Firma:
RESPONSABLE 2	Mónica Jaimes — Firma:
LÍDER DE GRUPO	Mónica Jaimes. — Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; ABEY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de retención		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción: 12:00

Recibidas por:

Firma:

OBSERVACIONES

NSF ENV... AC

31 AGO. 2017

RECEIVED ALMACEN

AGO-715

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2230-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 4 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	DE100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: 20/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	I	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: pH	OBSERVACIONES
	TU-SU-01-030	18/08/17	9:20	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-02-030	18/08/17	9:30	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-02-060	18/08/17	9:50	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-02-090	18/08/17	10:10	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-03-060	18/08/17	10:40	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-04-030	18/08/17	11:00	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-04-060	18/08/17	11:15	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-05-030	18/08/17	11:50	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-05-060	18/08/17	12:00	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-06-030	18/08/17	12:50	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av Faustino Sánchez Carrión N° 603 - Jesus María - Lima

Cadena de custodia 5.9°C (Hielo) Bolsa zip lock por el cliente.

RESPONSABLE 1	Firma:
Raúl Vega	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Mónica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con ice pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción: 18:00

Recibidas por: Ricardo Dominguez

Firma:

OBSERVACIONES

RECEPCIÓN LAB S.A.C

24 AGO. 2017

RECEIVED ALMACEN

AGO-715

OEFA
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 005-8-2017-2.1 | TDR N°: 2230-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	DEIDO@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: 20/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
	TU-SU-07-060	18/08/17	13:19	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-08-030	18/08/17	13:40	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-08-060	18/08/17	13:50	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-09-090	18/08/17	14:05	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-10-030	18/08/17	14:20	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-11-030	18/08/17	15:10	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-12-030	18/08/17	15:20	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-12-060	18/08/17	15:30	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección Av Faustino Sánchez Carrión N° 603 - Jesus María Lima

RESPONSABLE	Firma:
RESPONSABLE 1: Raul Vega	
RESPONSABLE 2: Mónica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BRC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con ice pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN: Fecha de Recepción: 24 AGO. 2017; Hora de Recepción: 18:00; Recibido por: RICARDO KOSHIMIZU; Firma:

OBSERVACIONES

NSF [illegible] S.A.C

RECEPCIÓN ALMACEN

AGO-719

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-E-2017-21 | TDR N°: 2230-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Bonilla
Teléfono/Anexo :	959584549
Correo Electrónico:	Dcloor@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: 21/08/17 Hora:

Medio de Envio: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
	Fu-SU-24-060	20/08/17	10:05	SU	1	-	-	✓	
	Fu-SU-25-030	20/08/17	10:20	SU	1	-	-	✓	
	Fu-SU-26-030	20/08/17	10:35	SU	1	-	-	✓	
	Fu-SU-27-060	20/08/17	10:45	SU	1	-	-	✓	
	Fu-SU-28-030	20/08/17	11:00	SU	1	-	-	✓	
	Fu-SU-29-030	20/08/17	11:15	SU	1	-	-	✓	
	Fu-SU-24-060	20/08/17	11:25	SU	1	-	-	✓	
	Fu-SU-30-030	20/08/17	11:40	SU	1	-	-	✓	
	Fu-SU-30-060	20/08/17	11:50	SU	1	-	-	✓	
	Fu-SU-31-030	20/08/17	13:13	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av. José Faustino Sánchez Carrión Nº 603 Jesus María - Lima Cooler 1 T 5.9 c (ETD-10) Bolsa Ziploc proporcionado por el cliente

RESPONSABLE	Firma:
RESPONSABLE 1: Daniel Vega	
RESPONSABLE 2: Mónica Jaimes	Firma:
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes	Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BVV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Remyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción: 18:00

Recibido por: Ricardo Rodriguez

Firma:

OBSERVACIONES

NSF ENVIROLAB S.A.C.

24 AGO. 2017

RECEIVED ALMACEN

AGO-719

OEFA
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 005 - S - 2017 - 21

TDR N°: 2230-2017

FOR_OEFA_003 Versión: 02

PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	~~Av. República de Panamá N°3942, San Isidro, Lima~~
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Bautista
Teléfono/Anexo :	989584349
Correo Electrónico:	DE100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: 21/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
	TU-SU-32-030	20/08/17	13:32	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-33-030	20/08/17	13:54	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-34-030	20/08/17	14:04	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-34-060	20/08/17	14:18	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-35-060	20/08/17	14:36	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Faustino Sánchez Carrión Nº 603 Jesus María - Lima

Cooler / T 5.8°C (CHJ-10) Bolsa ziploc prop. del cliente

RESPONSABLE	Firma:
RESPONSABLE 1: Raul Vega	
RESPONSABLE 2: Mónica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con ice pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción: 18:00

Recibido por: RICARDO DOMINGUEZ

Firma:

OBSERVACIONES

AGO-716

OEFA
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 003-8-2017-21

TDR N°: 2230-2017

FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	~~Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima~~
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Boada
Teléfono/Anexo :	995584549
Correo Electrónico:	DE100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito: Carumas

Provincia: Mariscal Nieto

Departamento: Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: 21/08/17 Hora:

Medio de Envío:

Agencia [X] Aerolíneas [ ] T.Privado [ ]

Otro [ ] _____

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: pH	OBSERVACIONES
	TU-SU-19-030	19/08/17	13:40	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-19-060	19/08/17	13:50	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-20-030	19/08/17	14:00	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-21-030	19/08/17	14:10	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-22-030	19/08/17	14:25	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-23-030	19/08/17	14:40	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av Paulino Sánchez Cumion Dº 603, Jesus María - Lima. Coder IT 3.9 C (E70-10) Bolsa ziploc mod del cliente.

RESPONSABLE 1	Raul Vega
Firma:	
RESPONSABLE 2	Mónica Jaimes
Firma:	
LÍDER DE GRUPO	Mónica Jaimes
Firma:	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua Mar
AREY: Agua de Reinyección

SUELOS
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero

OTROS

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 24 AGO. 2017

Hora de Recepción: 18:00

Recibidos por: RICARDO GODOY

Firma:

OBSERVACIONES

NSF ENVIROLAB S.A.C.

RECEIVED ALMACEN

AGO-813

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017 - 2 | TDR N°: 2230-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3543, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Juliana Bocchi
Teléfono/Anexo :	989534545
Correo Electrónico:	dcloc@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito: Carumas
Provincia: Mariscal Nieto.
Departamento: Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Juliana
Fecha: 23/08/17 Hora:
Medio de Envío: Agencia [X] Aerolíneas [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
	TU-SU-36-030	21/08/17	9:35	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-37-030	21/08/17	9:52	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-37-060	21/08/17	10:06	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-38-030	21/08/17	10:20	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-39-030	21/08/17	10:46	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-40-030	21/08/17	11:03	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-40-060	21/08/17	11:12	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-41-030	21/08/17	11:31	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-42-060	21/08/17	13:55	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-43-030	21/08/17	14:20	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Av. Fausto Sánchez Carrión N° 603 Jesús María - Lima

RESPONSABLE 1	Firma:
Raúl Vega	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Mónica Juliana	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Juliana	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Envases adecuados y en buen estado	SI / NO	Fecha de Recepción:	
Preservantes adecuados	SI / NO	Hora de Recepción: 7:00	
Con Ice pack	SI / NO	Recibidas por:	
Dentro del tiempo de vida útil	SI / NO	Firma:	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

28 AGO. 2017

RECIBIDO ALMACÉN

A60-813

OEFA
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 005-9-2017-21 | TDR N°: 2230-2017 | FOR_OEFA_001 Version: 02 | PÁGINA 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	~~Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima~~
Persona de contacto:	Monica Jaimes Baldeon
Teléfono/Anexo :	9455 84544
Correo Electrónico:	DE100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒

UBICACIÓN

Distrito: Callería
Provincia: Maynas
Departamento: Loreto

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes
Fecha: 23/08/17 Hora:
Medio de Envío: Agencia ☒ Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Otro ☐

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
	TU-SU-44-060	21/08/17	14:40	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-45-060	21/08/17	15:00	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-46-030	21/08/17	15:20	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-47-030	21/08/17	15:50	SU	1	-	-	✓	
	TU-SU-48-030	21/08/17	16:20	SU	1	-	-	✓	

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Av. Faustino Sanchez Carrion Nº 603 Jesus Maria - Lima

RESPONSABLE 1	Firma:
Raul Vega	
RESPONSABLE 2	Firma:
Monica Jaimes	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Rerepección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Envases adecuados y en buen estado	SI ☐ NO ☐	Fecha de Recepción:	
Preservantes adecuados	SI ☐ NO ☐	Hora de Recepción: 9:99	
Con hielo para	SI ☐ NO ☐	Recibidas por:	
Dentro del tiempo de vida útil	SI ☐ NO ☐	Firma:	

P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

28 AGO. 2017
REC ALMAC

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005 8-2017-71 | TDR N°: 2220-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA _ de _

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mario James Borda
Teléfono/Anexo :	989 324 549
Correo Electrónico:	de1006 ofa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Cajamarca
Provincia:	Cajamarca
Departamento:	Cajamarca

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mario James Borda

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	I R	OBSERVACIONES
	SD-AG-27	26/08/17	15:10	SED	1	-	-	✓	
	SD-TU-07A-030	28/08/17	09:30	SED	1	-	-	✓	
	SD-TU-07B-030	28/08/17	11:00	SED	1	-	-	✓	
	SD-AG-26A	28/08/17	15:02	SED	1	-	-	✓	
	SD-AG-26	29/08/17	16:00	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N°603, Jesús María - Lima.

AGQ PERU 05 SEP 2017 RECIBIDO

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez Tejada	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mario James Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREV: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con ice pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 05-09-2017

Hora de Recepción: 17:55

Recibidas por:

Firma:

OBSERVACIONES

J-00 D60-312

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-E-2017-21 | TDR N°: 2230-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 4

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	MONICA JAIMES BORDA
Teléfono/Anexo :	9R4 5R4 547
Correo Electrónico:	JCIMES@OEFA.GOB.PE
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito: CALLAO
Provincia: MARISCAL NIETO
Departamento: MOQUEGUA

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: MONICA JAIMES BORDA
Fecha: 26/08/17 Hora:
Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	pH	OBSERVACIONES
	SD-AG-19	21/08/17	14:20	SED	1	-	-	✓	
	SD-AG-18	21/08/17	15:10	SED	1	-	-	✓	
	SD-AG-17	21/08/17	15:58	SED	1	-	-	✓	
	SD-TU-38	21/08/17	16:51	SED	1	-	-	✓	
	SD-AG-24	22/08/17	09:10	SED	1	-	-	✓	
	SD-TU-28	22/08/17	10:32	SED	1	-	-	✓	
	SD-TU-11	22/08/17	11:28	SED	1	-	-	✓	
	SD-TU-25	22/08/17	15:11	SED	1	-	-	✓	
	SD-TU-27	22/08/17	12:07	SED	1	-	-	✓	
	SD-TU-26	22/08/17	14:29	SED	1	-	-	✓	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av. Tacna Xuta Contiguo N°607. Jesús María Lima

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez	
RESPONSABLE 2	Firma:
Diego Nieto.	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BEC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Envases adecuados y en buen estado	SI / NO	Fecha de Recepción:	
Preservantes adecuados	SI / NO	Hora de Recepción: 5:30	
Con ice pack	SI / NO	Recibidas por:	
Dentro del tiempo de vida útil	SI / NO	Firma:	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

28 AGO. 2017 RECIBIDO ALMAC

A60-812

OEFA
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 005 - 8 - 2017 - 21

TDR N°: 2230 - 2017

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	518 6554 349
Correo Electrónico:	DE100 @ oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Borda

Fecha: 26/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	H O	OBSERVACIONES
	SD-TU-24	22/08/17	15:54	SED	1	-	-	✓	
	SD-AG-20	24/08/17	12:23	SED	1	-	-	✓	
	SD-AG-21	24/08/17	10:21	SED	1	-	-	✓	
	SD-TU-22	24/08/17	09:55	SED	1	-	-	✓	
	SD-TU-21	24/08/17	10:50	SED	1	-	-	✓	
	SD-TU-05	25/08/17	09:55	SED	1	-	-	✓	
	SD-AG-30	25/08/17	09:10	SED	1	-	-	✓	
	SD-AG-30P	25/08/17	09:30	SED	1	-	-	✓	
	SD-TU-04	25/08/17	14:42	SED	1	-	-	✓	
	SD-TU-34	25/08/17	15:20	SED	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Dirección: Av. Emilio Soyer Cuadra N° 607, Jesús María - Lima

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez	
RESPONSABLE 2	Firma:
Diego Nieto	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BEC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Envases adecuados y en buen estado	SI / NO	Fecha de Recepción:	
Preservantes adecuados	SI / NO	Hora de Recepción: 8:20	
Con ice pack	SI / NO	Recibidas por:	
Dentro del tiempo de vida útil	SI / NO	Firma:	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

28 AGO. 2017
RECIBIDO ALMACEN

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005 - 8 - 2017 - 2.1 | TDR N°: 2230-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Bonilla
Teléfono/Anexo :	959554545
Correo Electrónico:	Dsico@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Chimbote
Provincia:	Municipalidad Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: Hora:

Medio de Envio: Agencia [ ] Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Análisis de caracterización de Suelos	OBSERVACIONES
			Ácido Nítrico	HNO_3								
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4								
			Hidróxido de Sodio	NaOH								
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$								
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$								
	TU-SU-07-030				18/05/17	13:10	SU	1	-	-	✓	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

* Análisis de caracterización de Suelos

RECIBIDO 08 SEP 2017 LAB. SUELOS Y PLANTAS DSNEALM

RESPONSABLE 1	Firma:
Raúl Vega Chuco	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Raúl Vega Chuco	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Jaimes Bonilla	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con hielo pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Fecha de Recepción:	
Hora de Recepción:	
Recibidas por:	
Firma:	

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2230-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Sosa.
Teléfono/Anexo :	999584549
Correo Electrónico:	DE100@ oefa. gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Churuma
Provincia:	Huaral Nieto
Departamento:	Moyobamba

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Análisis de caracterización de suelos	OBSERVACIONES
	NF1-3-090	30/08/17	10:00	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE	Firma:
RESPONSABLE 1: Raúl Vega Chura	
RESPONSABLE 2: Raúl Vega Chura	
LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con ice pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN / OBSERVACIONES

Fecha de Recepción: 08 SEP 2017

Hora de Recepción:

Recibidas por:

Firma:

LAB. SUELOS Y PLANTAS — RECIBIDO

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2230-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Manin Jaimes Burdo
Teléfono/Anexo :	976584549
Correo Electrónico:	jaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	CARUMAS
Provincia:	MARISCAL NIETO
Departamento:	MOQUEGUA

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Manin Jaimes Burdo

Fecha: 23/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolíneas [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	SPLP (Marcar con X)	OBSERVACIONES
	CM BN - 01	18/08/17	13:45	SU	1			X	
	CM TT - 01	18/08/17	16:15	SU	1			X	
	CM BN - 08	19/08/17	13:30	SU	1			X	
	CM B10 - 01	19/08/17	16:20	SU	1			X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Jorge Muñoz	Firma:
RESPONSABLE 2	Manin Jaimes Burdo	Firma:
LÍDER DE GRUPO	Manin Jaimes Burdo	Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua Mar
AREY: Agua de Reinyección

SUELOS
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
BEC: Blanco de Campo
BEV: Blanco Viajero

OTROS

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 07-09-17

Hora de Recepción: 14:15

Recibidas por: Jose Muñoz

Firma:

OBSERVACIONES

J. RAMON DEL PERU S.A.C.
RECEPCIÓN DE MUESTRAS
07 SET. 2017
Este sello sólo implica recepción más NO aceptación del documento
RECIBIDO

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005 - 8 - 2017 - 21 | TDR N°: 2230-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Marlin Jaimes Burda
Teléfono/Anexo :	0455345448
Correo Electrónico:	2012@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Chumpis
Provincia:	Nebulial Pieto
Departamento:	Moyobamba

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Marlin Jaimes Burda

Fecha: 2/9/2017 Hora:

Medio de Envio: Agencia [X] Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Para los Hidrocarburos	OBSERVACIONES
	CHBN - 01	18/08/17	10:45	SU	1				
	CMTT - 01	18/08/17	16:15	SU	1				
	CMBP - 08	19/08/17	13:30	SU	1				
	CHBJO - 01	19/08/17	16:20	SU	1				

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Rivero	
RESPONSABLE 2	Firma:
Marlin Jaimes Burda	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Marlin Jaimes Burda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASS: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Fecha de Recepción:	
Hora de Recepción:	
Recibido por:	
Firma:	

BIZALAB S.A.C. 5/9/2017 RECIBIDO 11:30 AM

160 - 810

OEFA
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 005-S-2017-21 | TDR N°: 2231-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1de 2

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	4345545 49
Correo Electrónico:	DRI00@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito: Echarati
Provincia: Manu. Gral. Mejía
Departamento: Madre de Dios

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda
Fecha: 23/08/17 Hora:
Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

| | | |

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-3-2017-21 | TDR N°: 2231-2014 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	454584549
Correo Electrónico:	DE100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	CANUMAS
Provincia:	MARISCAL NIETO
Departamento:	MOQUEGUA

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda

Fecha: 23/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	Metales Disueltos	Cromo hexavalente	OBSERVACIONES
	TU-25	22/08/17	15:11	AS	3	-	-	x	x	x	
	MT-B03	22/08/17	15:30	ASB	3	-	-	x	x	x	
	TU-24	22/08/17	15:54	AS	3	-	-	x	x	x	
	MT-B02	22/08/17	16:35	ASB	3	-	-	x	x	x	

FILTRADA (Marcar con X) / PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	x	x		
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4			x	
Hidróxido de Sodio	NaOH				x
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$				
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$				

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Nuñez	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Diego Nieto	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Monica Jaimes Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción: 10:00

Recibido por:

Firma:

OBSERVACIONES

MINAGRI SENASA DIGESA ANA

28 AGO. 2017

RECEIVED ALMACEN

A60- 877

OEFA
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 005-8-2017 21

TDR N°: 2231 2017

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA ___de___

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Marlon Jesus Ruiz
Teléfono/Anexo :	989 384 349
Correo Electrónico:	de los@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito: Cañete

Provincia: Huaral Nº58

Departamento: Huaral

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Marlon Jesus Ruiz

Fecha: 28/08/17 Hora:

Medio de Envio:

Agencia [ ] Aerolinea [X] T.Privado [ ]

Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Cadmio	Cromo Hexavalente	OBSERVACIONES
	AG-19	21/08/17	14:13	AS	1	-	-	X	X	
	AG-16	21/08/17	15:10	AS	1	-	-	X	X	
	TU-38	21/08/17	16:59	AS	1	-	-	X	X	
	AG-24	22/08/17	09:10	AS	1	-	-	X	X	
	TU-28	22/08/17	10:32	AS	1	-	-	X	X	
	TU-11	22/08/17	11:28	AS	1	-	-	X	X	
	TU-27	22/08/17	12:09	AS	1	-	-	X	X	
	TU-05	25/08/17	09:38	AS	1	-	-	X	X	
	AG-30	25/08/17	09:10	AS	1	-	-	X	X	
	TU-04	25/08/17	14:42	AS	1	-	-	X	X	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Direccion: Av. Tantica Sinchi Cañete N°603 San Vicente - Cañete

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez Tirado	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Marlon Jesus Ruiz	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Marlon Jesus Ruiz	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.942)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial	SU : Suelo	BKC: Blanco de Campo
ASB: Agua Subterránea	SED: Sedimento	BKV: Blanco Viajero
Agua Residual:	LD : Lodo	
ARD: Agua Residual Domestica		
ARI: Agua Residual Industrial		
Agua Salina: AMAR: Agua Mar		
AREY: Agua de Reinyección		

OTROS

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS			CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	
Frascos adecuados y en buen estado	SI [ ]	NO [ ]	Fecha de Recepción:	OBSERVACIONES
Preservantes adecuados	SI [ ]	NO [ ]	Hora de Recepción: 5:00	
Con ice pack	SI [ ]	NO [ ]	Recibidas por:	
Dentro del tiempo de vida útil	SI [ ]	NO [ ]	Firma:	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

NSF ENVI

30 AGO. 2017

REC ALMAC

CONTRATO V-002688816 Set-039

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2231-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	de100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO X SÓLIDO

UBICACIÓN

Distrito:	Carhuamayo
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes B.

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia X Aerolínea T.Privado Otro

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES P	V	V	Hidrocarburos totales de petróleo (C6-C40)	Hidrocarburos totales de petróleo (C6-C40) + BTEX	Cianuro WAD	Cianuro Libre	OBSERVACIONES
	MT-31	26/08/17	12:24	ASB	2	-	-	X	X			
	MT-47	26/08/17	11:50	ASB	2	-	-	X	X			
	MT-44	26/08/17	08:50	ASB	2	-	-	X	X			
	TU-06	26/08/17	14:04	ASB	3	-	-	X	X	X	X	
	PSS-01B	26/08/17	14:20	ASB	3	-	-	X	X	X	X	
	AG-27	26/08/17	15:10	AS	3	-	-	X	X	X	X	
	TU-40	26/08/17	10:54	AS	2	-	-	X	X			
	TU-20	26/08/17	10:30	AS	2	-	-	X	X			
	MT-43	26/08/17	09:20	ASB	2	-	-	X	X			
	MT-41	27/08/17	16:25	ASB	2	-	-	X	X			

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	X	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4		
Hidróxido de Sodio	NaOH	X	X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$		
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$		

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Nuestras de agua con caracteristicas ácidas

Se cobra acido reemplazo a la recepcion con el 02/09/2017.

Recepción NSF: Cooler / T° 4.8°C Envase plastico NSF.

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042): Agua Natural: AS Agua Superficial; ASB Agua Subterranea. Agua Residual: ARD Agua Residual Domestica; ARI Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR Agua Mar; ARES Agua de Mar Estuario

SUELOS: SU Suelo; SED Sedimento; LD Lodo

CONTROL DE CALIDAD: RAC Blanco de Campo; BAV Blanco Viajero

OTROS

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: Muestras almacenadas en refrigeración SI X NO; Preservantes adecuados SI X NO; Envases sin fugas SI X NO; Cantidad de muestra suficiente SI X NO

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN: Fecha de Recepción; Hora de Recepción 18:05; Recibido por: Jaime Silvano; Firma

OBSERVACIONES: NSF ENVIROLAB S.A.C. 23 OCT. 2017 RECEIVED ALMACEN

		Firma
RESPONSABLE 1	Jorge Álvarez Tejada	
RESPONSABLE 2	Diego Nieto Palacios	
LIDER DE GRUPO	Mónica Jaimes Borda	

F: Fisico ; V: Volátil ; E:Esterilizado

92T003

CONTRATO

Set-039

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2231-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	de100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO X SÓLIDO

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes B.

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia ☐ Aerolínea X T.Privado ☐ Otro ☐

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Volátiles Totales	Metales disueltos	Cianuro WAD	Cianuro Libre	OBSERVACIONES
	TU-14	27/08/17	14:26	AS	2	-	-	X	X			
	MT-40	27/08/17	16:01	ASB	2	-	-	X	X			
	AG-25	27/08/17	17:20	AS	3	-	-	X	X	X	X	
	PZT-06	28/08/17	14:15	ASB	3	-	-	X	X	X	X	Piezómetro
	SP3-01B	28/08/17	12:39	AS	3	-	-	X	X	X	X	
	AG-26A	28/08/17	15:02	AS	3	-	-	X	X	X	X	
	PZT-05	28/08/17	13:16	ASB	3	-	-	X	X	X	X	Piezómetro
	PZT-13	28/08/17	17:20	ASB	3	-	-	X	X	X	X	Piezómetro
	PZT-11	28/08/17	16:50	ASB	3	-	-	X	X	X	X	Piezómetro
	PZT-02	29/08/17	11:10	ASB	3	-	-	X	X	X	X	Piezómetro

OBSERVACIONES GENERALES

Muestras de agua con características ácidas

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Álvarez Tejada	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Diego Nieto Palacios	
LIDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Jaimes B.	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASS: Agua Subterránea	SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo	BAC: Blanco de Campo; BAV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREF: Agua de Remanente		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Muestra adecuadamente preservada	SI / NO	Fecha de Recepción:	NSF ENVIROLAB S.A.C.
Frascos adecuados	SI / NO	Hora de Recepción: 18:05	23 OCT. 2017
Con Sello	SI / NO	Recibido por:	REC
Llegó en tiempo de vida útil	SI / NO	Firma:	

P: Plástico ; V: Vidrio ; E:Esterilizado

427033

CONTRATO

Set- 039

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA – Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: OOS-8-2017-21 | TDR N°: 2231-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 3 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989558459
Correo Electrónico:	de100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes B.

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	X	X	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4			
Hidróxido de Sodio	NaOH			X X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$			
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$			

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Metales totales (Hg, Metales disueltos (Hg, Cianuro wad, Cianuro Libre	OBSERVACIONES
	AE-26	29/08/17	16:00	AS	3	-	-	X X X X	
	PZT-14	29/08/17	14:30	ASB	3	-	-	X X X X	
	MT-36	29/08/17	16:07	ASB	2	-	-	X X	
	MT-37	29/08/17	16:40	ASB	2	-	-	X X	
	WT-01	29/08/17	17:45	ARI	2	-	-	X X	

OBSERVACIONES GENERALES

Muestras de agua con características ácidas

RESPONSABLE 1	Jorge Alvarez Tejada
Firma:	
RESPONSABLE 2	Diego Nieto Palacios
Firma:	
LÍDER DE GRUPO	Mónica Jaimes Borda
Firma:	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ARI: Agua Subterránea	SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo	BEC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREV: Agua de Relave		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Muestras adecuadamente preservadas		
Preservantes adecuados		
Cantidad para		
Suficiente para [illegible]		

P: Plástico ; V: Vidrio ; E:Enterizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción: 18:05

Recibido por: Jesus Espinoza

Firma:

OBSERVACIONES

NSF ENVIROLAB S.A.C.

23 OCT. 2017

RECEIVED

ALMACEN

C00128

CONTRATO J-00268776 A60-885

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2231-2017 | FDR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Hénica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	de100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Hénica Jaimes

Fecha: 28/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)					
Ácido Nítrico	HNO_3	X	X		
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4				
Hidróxido de Sodio	NaOH			X	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$				
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$			X	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) #	V	I	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Metales totales + HG	Metales disueltos + HG	Cromo Hexavalente	OBSERVACIONES
	MT-53A	23/08/17	11:05	ASB	2	-	-	X	X		
	MT-BC5	23/08/17	11:15	ASB	3	-	-	X	X	X	
	MT-52A	23/08/17	11:40	ASB	2	-	-	X	X		
	MT-53	23/08/17	12:45	ASB	2	-	-	X	X		
	MT-52	23/08/17	13:50	ASB	2	-	-	X	X		
	MT-51	23/08/17	14:36	ASB	3	-	-	X	X	X	
	MT-6C	23/08/17	14:50	ASB	3	-	-	X	X	X	
	MT-BC10	23/08/17	15:00	ASB	3	-	-	X	X	X	
	TU-24A	23/08/17	14:00	AS	2	-	-	X	X		
	MT-50	23/08/17	16:35	ASB	3	-	-	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

La cadena actual reemplaza a la precedente el 31/03/2017.

Recepción NSF: Cooler / T° 4.7°C etiqueta / frascos plastico NSF.

RESPONSABLE 1: Jorge Alvarez Tejada — Firma:

RESPONSABLE 2: Hénica Jaimes B. — Firma:

LIDER DE GRUPO: Hénica Jaimes B. — Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: ASMP: Agua Mar; ASES: Agua de Formación		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: Etiquetas adecuadas y legibles: SI / NO; Preservación adecuada: SI / NO; Cadena de custodia: SI / NO; Envases en buen estado: SI / NO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN: Fecha de Recepción: 23 OCT. 2017; Hora de Recepción: 15:18; Recibido por: Jorge Alvarez; Firma:

NSF E&C PERU S.A.C. — RECIBIDO ALMACÉN

990003

CONTRATO!

A60- 885

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2231-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Benda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	de100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO X SÓLIDO

UBICACIÓN

Distrito: Carumas
Provincia: Mariscal Nieto
Departamento: Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes B.
Fecha: 28/08/17 Hora:
Medio de Envío: Agencia Aerolínea X T.Privado Otro

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	X	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4		
Hidróxido de Sodio	NaOH		
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$		
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$		

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	I	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Metales totales + Hg	Metales disueltos + Hg	OBSERVACIONES
	TU-05	25/08/17	09:58	AS	2	-	-	X	X	
	AE-30	25/08/17	09:10	AS	2	-	-	X	X	
	HT-B09	25/08/17	11:05	ASB	2	-	-	X	X	
	HT-B012	25/08/17	12:27	ASB	2	-	-	X	X	
	HT-B09A	25/08/17	11:38	ASB	2	-	-	X	X	
	HT-01	24/08/17	11:43	ASB	2	-	-	X	X	
	A6-20	24/08/17	12:23	AS	2	-	-	X	X	
	HT-55	25/08/17	16:40	ASB	2	-	-	X	X	
	HT-B01	24/08/17	14:35	ASB	2	-	-	X	X	
	HT-59	25/08/17	14:05	ASB	2	-	-	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Jorge Álvarez Tejada — Firma:
RESPONSABLE 2	Mónica Jaimes Benda — Firma:
LÍDER DE GRUPO	Mónica Jaimes Benda — Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	BKC: Blanco de Campo; DUC: Duplicado Campo
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREF: Agua de Refrigeración		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI / NO	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Frascos adecuados para cada ensayo	SI X NO	Fecha de Recepción:	NSF ENVIROLAB S.A.C.
Preservantes adecuados	SI X NO	Hora de Recepción: 15:18	23 OCT. 2017
Cantidad	SI X NO	Recibido por:	RECEIVED ALMACEN
Envases adecuados de cada ensayo	SI X NO	Firma:	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; I: Esterilizado

190003

CONTRATO

A60-885

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°:

TDR N°: 2231-2017

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA 3 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Hénica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	de100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO X SÓLIDO

UBICACIÓN

Distrito: Carumas

Provincia: Mariscal Nieto

Departamento: Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Hénica Jaimes B.

Fecha: 28/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia X Aerolínea T.Privado Otro

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	X	X		
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4				
Hidróxido de Sodio	NaOH			X	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$			X	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$				

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Helados tejidos + HNO3	Helados disueltos + HNO3	Cromo Hexavalente	OBSERVACIONES
	TU-04	25/08/17	14:42	AS	2	-	-	X	X		
	TU-34	25/08/17	15 20	AS	2	-	-	X	X		
	MT-46A	24/08/17	15:45	ASB	3	-	-	X	X	X	
	MT-57	25/08/17	16:07	ASB	2	-	-	X	X		
	MT-45	24/08/17	14:51	ASB	2	-	-	X	X		
	MT-BC11	24/08/17	13:02	ASB	2	-	-	X	X		
	A6-21	24/08/17	10:21	AS	2	-	-	X	X		
	TU-22	24/08/17	09:53	AS	2	-	-	X	X		
	TU-21	24/08/17	10:56	AS	2	-	-	X	X		

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez Tejada	
RESPONSABLE 2	Firma:
Hénica Jaimes B.	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Hénica Jaimes B.	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.043)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo	BAC: Blanco de Campo; BAV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: ASAM: Agua Mar; AREA: Agua de Reingreso		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Cantidad		
Dentro del tiempo de estabilidad		

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 23 OCT. 2017

Hora de Recepción: 15:18

Recibido por: Jean Espinoza

Firma:

OBSERVACIONES

NSF ENVIROLAB S.A.C

RECEIVED ALMACEN

890003

A60 - 811

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-F1 | TDR N°: 2232-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Bado
Teléfono/Anexo :	4595845 99
Correo Electrónico:	jaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Cajuapas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Bado

Fecha: 22/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X) / PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	X
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Físico Químico	Salinos	OBSERVACIONES
	AG-19	21/08/17	14:13	AS	2	-	-	X	X	
	AG-18	21/08/17	15:10	AS	2	-	-	X	X	
	AG-17	21/08/17	15:58	AS	2	-	-	X	X	
	TU-38	21/08/17	16:51	AS	2	-	-	X	X	
	AG-24	22/08/17	09:10	AS	2	-	-	X	X	
	TU-28	22/08/17	10:32	AS	2	-	-	X	X	
	TU-11	22/08/17	11:28	AS	2	-	-	X	X	
	TU-27	22/08/17	12:07	AS	2	-	-	X	X	
	TU-26	22/08/17	14:29	AS	2	-	-	X	X	
	MT-B04	22/08/17	14:35	ASB	2	-	-	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

Fisico Quimico incluye cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos y fluoruros

RESPONSABLE 1	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		
Jorge Alvarez		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
RESPONSABLE 2	Firma:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BRC: Blanco de Campo; BRV: Blanco Viajero
Diego Nieto		Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
LÍDER DE GRUPO	Firma:	Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		
Monica Jaimes				

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Envases adecuados y en buen estado	SI / NO	Fecha de Recepción:	
Preservantes adecuados	SI / NO	Hora de Recepción: 10:00	
Con rotulo	SI / NO	Recibido por:	
Dentro del tiempo de vigencia	SI / NO	Firma:	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

28 AGO. 2017

RECEIVED ALMACEN

A60-S11

OEFA
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2232-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Boada
Teléfono/Anexo :	939534549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	CAHUMAS
Provincia:	MARISCAL NIETO
Departamento:	MOQUEGUA

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Boada

Fecha: 23/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) FILTRADA: Ácido Nítrico (HNO_3)	Ácido Sulfúrico (H_2SO_4)	Hidróxido de Sodio (NaOH)	Acetato de Zinc ($(CH_3COO)_2Zn$)	Sulfato de Amonio ($(NH_4)_2SO_4$)	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Físico Químico	Sulfuros	OBSERVACIONES
	TJ - 25	22/08/17	15:11	AS	2	-	-				X		X	X	
	MT - B03	22/08/17	15:30	AS	2	-	-				X		X	X	
	TJ - 24	22/08/17	15:54	AS	2	-	-				X		X	X	
	MT - B02	22/08/17	16:35	AS	2	-	-				X		X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

Fisico químico incluye Cloruros, Sulfatos, Carbonatos, Bicarbonatos y Cloruros

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Diego Nieto	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Monica Jaimes	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con los para		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Enterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:	
Hora de Recepción:	10:00
Recibidas por:	
Firma:	

OBSERVACIONES

NSF ENVIRO LAB S.A.C.

28 AGO. 2017

RECEIVED ALMACEN

A60-886

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-1-2017-2 | TDR N°: 2017-14 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Bravo.
Teléfono/Anexo :	9595 44545
Correo Electrónico:	DE100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito: Cajamarca
Provincia: Hualgayoc Nieto
Departamento: Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Físico Químico.	OBSERVACIONES
	MT-53A	23/08/17	11:05	ASB	1	-	-	✓	
	MT-B05	23/08/17	11:15	ASB	1	-	-	✓	
	MT-52A	23/08/17	11:40	ASB	1	-	-	✓	
	MT-53	23/08/17	12:15	ASB	1	-	-	✓	
	MT-52	23/08/17	13:50	ASB	1	-	-	✓	
	MT-51	23/08/17	14:36	ASB	1	-	-	✓	
	MT-60	23/08/17	14:50	ASB	1	-	-	✓	
	MT-B010	23/08/17	15:00	ASB	1	-	-	✓	
	TU-24A	23/08/17	14:00	AS	1	-	-	✓	
	MT-50.	23/08/17	16:35	ASB	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Parámetros físicos: pH, CE, Turbiedad, Sólidos totales disueltos, cloruros, fluoruros

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez T.	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Mónica Jaimes B.	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Jaimes B.	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	BEC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con hielo pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:
Hora de Recepción: 11:18
Recibidas por:
Firma:

OBSERVACIONES

NSF ENVIROLAB S.A.C.

31 AGO. 2017

RECEIVED ALMACEN

A60-836

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-2

TDR N°: 2232-11

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Tuines Borda
Teléfono/Anexo :	995844344
Correo Electrónico:	DSICO @ oefa.gob.pe.
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Cotaruse
Provincia:	Aymaraes
Departamento:	Apurímac

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Tuines

Fecha: Hora:

Medio de Envio: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Físico Químicos	OBSERVACIONES
	TU-05	25/08/17	04:58	AS	1	-	-	✓	
	AG-30	25/08/17	09:10	AS	1	-	-	✓	
	MIT-B09	25/08/17	11:05	ASB	1	-	-	✓	
	MIT-B012	25/08/17	12:27	ARI	1	-	-	✓	
	MT-B09A	25/08/17	11:31	ASB	1	-	-	✓	
	MIT-01	24/08/17	11:43	ASB	1	-	-	✓	
	AG-20	24/08/17	12:23	AS	1	-	-	✓	
	MT-55	25/08/17	6:40	ASB	1	-	-	✓	
	MT-B01	24/08/17	14:35	ASB	1	-	-	✓	
	MT-59	25/08/17	14:05	ASB	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Parámetros físicoquímicos: Dureza, cloruros, sulfatos, cianuro, fluoruros.

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvers T.	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Mónica Tuines Borda	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Tuines Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua Mar
AREY: Agua de Reinyección

SUELOS
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero

OTROS

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción: 15:18

Recibidas por:

Firma:

NSA LABORATORIOLAB S.A.C.

31 AGO. 2017

RECEIVED ALMACEN

A60-886

OEFA
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 003-3-2017-2

TDR N°: 8252-17

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Ibarra
Teléfono/Anexo :	9295 34 516
Correo Electrónico:	DEIDC@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito: Cajamarca

Provincia: Hualgayoc Bambamarca

Departamento: Cajamarca

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Físico Químicos	OBSERVACIONES
	TU-04	25/08/17	14:42	AS	1	-	-	✓	
	TU-34	25/08/17	15:20	AS	1	-	-	✓	
	MT-46A	24/08/17	15:45	ASB	1	-	-	✓	
	MT-57	25/08/17	16:07	ASB	1	-	-	✓	
	MT-43	24/08/17	14:51	ASB	1	-	-	✓	
	MT-3011	24/08/17	13:02	ASB	1	-	-	✓	
	AG-21	24/08/17	10:38	AS	1	-	-	✓	
	TU-22	24/08/17	09:53	A	1	-	-	✓	
	TU-21	24/08/17	10:56	AS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Parámetros fisicoquímicos. Elementos, contenedores, etiquetas, cintas y plumones.

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez T.	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Mónica Jaimes B.	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Jaimes B.	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Envases adecuados y en buen estado	SI / NO	Fecha de Recepción:	
Preservantes adecuados	SI / NO	Hora de Recepción: 15:18	
Cantidad suficiente	SI / NO	Recibidas por:	
Dentro del tiempo de vida útil	SI / NO	Firma:	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Enterilizado

NSF ENVIRONMENTAL
31 AGO. 2017
RECEIVED
ALMACEN

ASet-038

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005 8-2017-21 | TDR N°: 2232 2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989 584 549
Correo Electrónico:	de lourdes.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Cercado
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envio: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Fisicoquímicos	OBSERVACIONES
	MT-31	26/08/17	12:24	ASB	1	-	-	✓	
	MT-47	26/08/17	11:50	ASB	1	-	-	✓	
	MT-44	26/08/17	08:50	ASB	1	-	-	✓	
	TU-06	26/08/17	14:04	ASB	1	-	-	✓	
	PSS-01B	26/08/17	14:20	ASB	1	-	-	✓	
	AG-27	26/08/17	15:10	AS	1	-	-	✓	
	TU-40	26/08/17	10:54	AS	1	-	-	✓	
	TU-20	26/08/17	10:30	AS	1	-	-	✓	
	MT-43	26/08/17	09:20	ASB	1	-	-	✓	
	MT-41	27/08/17	16:25	ASB	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Parametros Fisicoquimicos: Cloruros, Sulfatos, Carbonatos, Bicarbonatos y Fluoruros
Muestras de agua con conductividad dudosa

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez Tejeda	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Diego Nieto Polanco	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Monica Jaimes Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con Ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Enterillado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción: 18:05

Recibidas por:

Firma:

NSF ENVIRONMENTAL LABORATORY ARSAL

02 SET. 2017

RECEIVED ALMACEN

SET- 038

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2236-2017 | FOR_OEFA_002 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jeanet Borde
Teléfono/Anexo :	989 384 349
Correo Electrónico:	dborde@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Cantarana
Provincia:	Manuel Nieto
Departamento:	Moyobamba

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jeanet Borde

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES [**] P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	TU-14	27/08/17	14:26	AS	1	-	-	✓	
	MT-40	27/08/17	16:01	ASB	1	-	-	✓	
	AG-25	27/08/17	17:20	AS	1	-	-	✓	
	PZT-06	28/08/17	14:45	ASB	1	-	-	✓	Picrocrotro
	SP3-01B	28/08/17	12:39	AS	1	-	-	✓	
	AG-26A	28/08/17	15:02	AS	1	-	-	✓	
	PZT-05	28/08/17	13:16	ASB	1	-	-	✓	Picrocrotro
	PZT-13	28/08/17	17:20	ASB	1	-	-	✓	Picrocrotro
	PZT-11	28/08/17	16:30	ASB	1	-	-	✓	Picrocrotro
	PZT-02	29/08/17	11:10	ASB	1	-	-	✓	Picrocrotro

OBSERVACIONES GENERALES

Parametros fisicoquimicos: Cloruros, Sulfatos, Carbonatos, Bicarbonatos y Fluoruros
Muestras se ejecutaron en campo. Doble

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvaro Tejada	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Diego Nicio Palomino	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Monica Jeanet Borde	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)
- Agua Natural:
  - AS: Agua Superficial
  - ASB: Agua Subterránea
- Agua Residual:
  - ARD: Agua Residual Doméstica
  - ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina:
  - AMAR: Agua Mar
  - AREY: Agua de Reinyección

SUELOS
- SU : Suelo
- SED: Sedimento
- LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero

OTROS

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con Ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

[**] P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 02 SET. 2017

Hora de Recepción: 15:05

Recibido por: John Spinoza

Firma:

OBSERVACIONES

NSF ENVIROLAB S.A.C.

RECEIVED ALMACEN

SET-038

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2232-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 3 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jeanis Zavala
Teléfono/Anexo :	989 584 349
Correo Electrónico:	@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Cerro Azul
Provincia:	Cañete
Departamento:	Lima

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jeanis Zavala

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Fisico-quimicos	OBSERVACIONES
	AG-26	29/08/17	16:00	AS	1	-	-	✓	
	PZT-14	29/08/17	14:30	ASB	1	-	-	✓	
	MT-36	29/08/17	16:09	ASB	1	-	-	✓	Profundo
	MT-37	29/08/17	16:40	ASB	1	-	-	✓	
	WT-01	29/08/17	17:45	ARI	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Parámetros fisicoquímicos: Cloruros, sulfatos, Carbonatos, Bicarbonatos, Fluoruros
Muestras de agua con característica Salina.

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez Tejada	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Diego Nicio Palacios	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Monica Jeanis Zavala	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterranea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial		
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

OTROS

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Envases adecuados y en buen estado	SI NO [X]	Fecha de Recepción:	
Preservantes adecuados	SI NO [X]	Hora de Recepción: 15:05	
Con ice pack	SI [X] NO	Recibidas por:	
Dentro del tiempo de vida útil	SI [X] NO	Firma:	

(**) P: Plástico; V: Vidrio; E:Esterilizado

INSF ENVIROLAB S.A.C.

02 SET. 2017

RECEIVED ALMACEN

CONTRATO

J-00273074 Set. 1037

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 005 -8- 2017 -21 | TDR N°: 2232 -2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989 584 549
Correo Electrónico:	do 100@ oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN MUESTRA

Distrito:	Carumas
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)			
	Ácido Nítrico	HNO_3	
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
	Hidróxido de Sodio	NaOH	X
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	X
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES P	V	I	Sulfuros	OBSERVACIONES
	MT-31	26/08/17	12:24	ASB	1	-	-	X	
	MT-47	26/08/17	11:50	ASB	1	-	-	X	
	MT-44	26/08/17	08:50	ASB	1	-	-	X	
	TU-06	26/08/17	14:04	ASB	1	-	-	X	
	PSS-018	26/08/17	14:20	ASB	1	-	-	X	
	AG-27	26/08/17	15:10	AS	1	-	-	X	
	TU-40	26/08/17	10:54	AS	1	-	-	X	
	TU-20	26/08/17	10:30	AS	1	-	-	X	
	MT-43	26/08/17	09:20	ASB	1	-	-	X	
	MT-41	27/08/17	16:25	ASB	1	-	-	X	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Muestras de agua con caracteristicas ácidas

LA CADENA ACTUAL REEMPLAZA A LA RECEPCIONADA EL 02/09/2017

Recepción NSF: Cooler / T° 4.9°C ETQ→C

Frascos plasticos NSF.

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvaro Tejada	
RESPONSABLE 2	Firma:
Diego Nieto Palomino	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco de Viaje
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: ANAR: Agua de Mar; ANEX: Agua de Manantial		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Envases adecuados en buen estado	SI	NO
Preservantes adecuados	SI	NO
Cantidad	SI	NO
Cadena de custodia adecuada	SI	NO

P: Plástico; V: Vidrio; I: Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción: 8:05

Recibido por: John Silvia

Firma:

OBSERVACIONES: NSF ENVIROLAB S.A.C.

23 OCT. 2017

RECEIVED ALMACEN

C001141

CONTRATO

Set- 1037

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 005 - 8 2017 - 21 | TDR N°: 2232 - 2017 | FOR_OEFA_003 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jeanet Borda
Teléfono/Anexo :	989 558 549
Correo Electrónico:	dalog@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito: Cajamarca
Provincia: Manuel Nieto
Departamento: Moyobamba

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jeanet

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	X
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	I	Sulfuros	OBSERVACIONES
	TU-14	23/08/17	14:26	AS	1	-	-	X	
	MT-40	23/08/17	16:01	ASB	1	-	-	X	
	AG 25	23/08/17	17:20	AS	1	-	-	X	
	P2T-06	22/08/17	14:45	ASB	1	-	-	X	Pozómetro
	SP3-01B	22/08/17	12:39	AS	1	-	-	X	
	AG-26A	22/08/17	15:02	AS	1	-	-	X	
	P2T-05	22/08/17	13:16	ASB	1	-	-	X	Pozómetro
	P2T-13	22/08/17	17:20	ASB	1	-	-	X	Pozómetro
	P2T-11	22/08/17	16:50	ASB	1	-	-	X	Pozómetro
	P2T-02	29/08/17	11:40	ASB	1	-	-	X	Piezómetro

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES

OBSERVACIONES GENERALES

Muestras de agua con características cárticas

RESPONSABLE 1: Jorge Alvaro Tejada — Firma:

RESPONSABLE 2: Diego Nieto Palacios — Firma:

LÍDER DE GRUPO: Monica Jeanet Borda — Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.043)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo	BAC: Blanco de Campo; BAV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; ANEX: Agua de Manantial		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS — SI / NO

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción: 23 OCT. 2017

Hora de Recepción: 18:05

Recibido por: Jonathan Espinoza

Firma:

OBSERVACIONES

(**) P: Plástico; V: Vidrio; E: Envase

RECEIVED ALMACEN

27 OCT 2017

CONTINUO

Set- 1037

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

CUC N°: 005-2-2017-21 | TDR N°: 2232-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 3 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989 558 549
Correo Electrónico:	dc100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Cerro Azul
Provincia:	Mariscal Nieto
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda

Fecha: 31/08/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) Sulfuro	OBSERVACIONES
	A6-26	29/08/17	16:00	AS	1	-	-	X	
	PZT-14	29/08/17	14:30	ASB	1	-	-	X	
	MT-36	29/08/17	16:07	ASB	1	-	-	X	Piezometro
	MT-37	29/08/17	16:40	ASB	1	-	-	X	
	WT-01	29/08/17	17:45	ARI	1	-	-	X	

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	X
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES

OBSERVACIONES GENERALES

Muestras de agua con características ácidas.

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvarez Tejeda	
RESPONSABLE 2	Firma:
Diego Nieto Pelaez	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	BRC: Blanco de Campo; BAV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial		
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; ARES: Agua de Relave ESCO		

OTROS

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS — SI / NO

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción: 18:05

Recibido por:

Firma:

OBSERVACIONES

NSF ENVIROLAB S.A.C.

23 OCT. 2017

RECIBIDO ALMACEN

(**) P: Plástico ; V: Vidrio ; E:Esterilizado

C00143

CONTRATO J-00273073 A60-958

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 005-8-2017-21 | TDR N°: 2232-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaime Borde.
Teléfono/Anexo:	989 584 549
Correo Electrónico:	de100@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito: Comas
Provincia: Manuel Nieto
Departamento: Moyobamba

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaime Borde.
Fecha: 28/08/17 Hora:
Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [Y] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): Ácido Nítrico HNO_3; Ácido Sulfúrico H_2SO_4; Hidróxido de Sodio NaOH [X]; Acetato de Zinc $(CH_3COO)_2Zn$ [X]; Sulfato de Amonio $(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	MT-53A	23/08/17	11:05	ASB	1	-	-	X	
	MT-B05	23/08/17	11:15	ASB	1	-	-	X	
	MT-52A	23/08/17	11:40	ASB	1	-	-	X	
	MT-53	23/08/17	12:15	ASB	1	-	-	X	
	MT-52	23/08/17	13:50	ASB	1	-	-	X	
	MT-51	23/08/17	14:36	ASB	1	-	-	X	
	MT-60	23/08/17	14:50	ASB	1	-	-	X	
	MT-B010	23/08/17	15:00	ASB	1	-	-	X	
	TU-24A	23/08/17	14:00	AS	1	-	-	X	
	MT-50	23/08/17	16:35	ASB	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

NO CADENA ACTUAL REEMPLAZA A LA RECEPCIONADA EL 31/08/2017
Recepción N°1: Cooler 1° 4.8°C ENVASE Frascos plastico proporcionados.

RESPONSABLE 1	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		
Diego Alvear Tejada		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
RESPONSABLE 2	Firma:	Agua Natural: AS Agua Superficial; AM Agua Subterránea	SU Suelo; SED Sedimento; LO Lodo	BHC Blanco de Campo; BCV Blanco Viajero
Diego Nieto Palacios		Agua Residual: ARD Agua Residual Doméstico; ARI Agua Residual Industrial	OTROS	
LÍDER DE GRUPO	Firma:	Agua Salina: AMAR Agua Mar; AGEX Agua Exposición		
Monica Jaime Borde				

(**) P: Plástico; V: Vidrio; E: Esterilizado

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Preservación adecuada y en Cooler adecuado		
Preservación adecuada		
Suficiente para		
Dentro del tiempo de validez		

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN: Fecha de Recepción: 23 OCT. 2017; Hora de Recepción: 15:18; Recibido por:; Firma:

RECEIVED ALMACEN

4500457

CONTRATO

A60-958

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 005-2017-21 | TDR N°: 2232-2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jeanes Borda
Teléfono/Anexo :	925 524 845
Correo Electrónico:	dalcocueto.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Carmen
Provincia:	Manuel Nieto
Departamento:	Loreto

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jeanes Borda

Fecha: 22/10/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES P	V	V	Solicitado	OBSERVACIONES
	TU-05	25/07/17	09:58	AS	1	-	-	X	
	AG-30	25/07/17	09:10	AS	1	-	-	X	
	MT-B09	25/07/17	11:05	ASB	1	-	-	X	
	MT-B012	25/07/17	12:27	ASB	1	-	-	X	
	MT-B09A	25/07/17	11:38	ASB	1	-	-	X	
	MT-01	24/07/17	11:43	ASB	1	-	-	X	
	AG 20	24/07/17	12:23	AS	1	-	-	X	
	MT-55	25/07/17	16:40	ASB	1	-	-	X	
	MT-B01	24/07/17	14:35	ASB	1	-	-	X	
	MT-59	25/07/17	14:05	ASB	1	-	-	X	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	X
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:
Jorge Alvear Tejada	
RESPONSABLE 2	Firma:
Diego Nieto Pedraza	
LIDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jeanes Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo	BKC: Blanco de Campo; BCV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREP: Agua de Reposición		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservación adecuada		
Cantidad		
Tiempo de entrega de acuerdo a lo solicitado		

(*) P: Plástico; V: Vidrio; E: Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Fecha de Recepción: 23 OCT. 2017	
Hora de Recepción: 15:18	
Recibido por:	
Firma:	

S.A.C.

RECEIVED ALMACEN

85553

CONTRATO

A60 - 958

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 003 - 2 - 2017 - 71 | TDR N°: 2232 - 2017 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 3 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Barco
Teléfono/Anexo :	429 587 549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Cocomar
Provincia:	Manuel Prado
Departamento:	Moquegua

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes B.

Fecha: 22/02/17 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [X] T.Privado [ ] Otro [ ]

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	TU-04	25/07/17	14:42	AS	1	-	-	X	
	TU-34	25/07/17	15:20	AS	1	-	-	X	
	MT-46A	24/07/17	15:45	ASB	1	-	-	X	
	MT-57	25/07/17	16:04	ASB	1	-	-	X	
	MT-45	24/07/17	14:31	ASB	1	-	-	X	
	MT-B011	24/07/17	13:02	ASB	1	-	-	X	
	AG-21	24/07/17	10:11	AS	1	-	-	X	
	TU-22	24/07/17	09:53	AS	1	-	-	X	
	TU-21	24/07/17	10:56	AS	1	-	-	X	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3		
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4		
Hidróxido de Sodio	NaOH	X	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	X	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$		

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Jorge Alvarez Tejeda — Firma:

RESPONSABLE 2: Diego Nialo Arlaca. — Firma:

LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimes Barco — Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (RoL: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo	RBC: Blanco de Campo; RBV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; ARES: Agua de Reposición		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	SI	NO
Envases adecuados en el Suministro		
Preservantes adecuados		
Cantidad		
Cadena de Custodia (si aplica)		

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN: Fecha de Recepción: 23 OCT. 2017; Hora de Recepción: 15:18; Recibido por: John Salazar; Firma:

OBSERVACIONES: NSF ENVIROLAB S.A.C.

P: Plástico; V: Vidrio; E: Envasado

REC AL

65059

ANEXO B: REGISTRO FOTOGRÁFICO

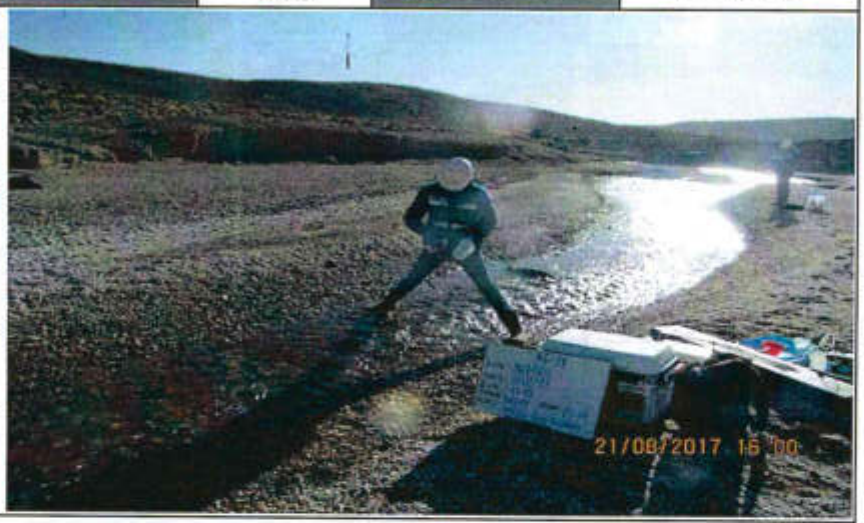
www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua
Fotografía N° 1 **AG-19**					
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 14:13					
Este (m): 367 527					
Norte (m): 8 168 444					
Altitud (m s.n.m): 4634					
COORDENADAS UTM -WGS 84 ZONA: 19 K					
Descripción:	Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m aguas abajo de la confluencia entre el río Margaritani y Queullirijahuiri.				
Fotografía N° 2 **AG-18**					
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 15:10					
Este (m): 367 656					
Norte (m): 8 168 237					
Altitud (m s.n.m): 4645					
COORDENADAS UTM -WGS 84 ZONA: 19 K					
Descripción:	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el río Queullirijahuiri.				

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 3 **AG-17**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 15:58	
Este (m): 367 820	
Norte (m): 8 168 287	
Altitud (m s.n.m): 4648	
COORDENADAS UTM -WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el río Margaritani
Fotografía N° 4 **TU-38**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 16:51	
Este (m): 368 744	
Norte (m): 8 167 064	
Altitud (m s.n.m): 4706	
COORDENADAS UTM -WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Planta, aproximadamente a 5 m del punto de vertimiento PM-01.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 5 **AG-24**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 09:10	
Este (m): 369 232	
Norte (m): 8 167 214	
Altitud (m s.n.m): 4734	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 150 m aguas abajo de la zona de almacenamiento de residuos.

Fotografía N° 6 **TU-28**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 10:32	
Este (m): 370 928	
Norte (m): 8 167 487	
Altitud (m s.n.m): 4784	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia entre la quebrada Apostoloni y Margaritani.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografia N° 7 **TU-11**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 11:28	
Este (m): 370 985	
Norte (m): 8 167 507	
Altitud (m s.n.m): 4787	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 30 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.
Fotografia N° 8 **TU-27**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 12:07	
Este (m): 371 007	
Norte (m): 8 167 538	
Altitud (m s.n.m): 4794	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 30 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 9 **TU-26**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 14:29	
Este (m): 371 946	
Norte (m): 8 168 163	
Altitud (m s.n.m): 4839	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.

Fotografía N° 10 **TU-25**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 15:11	
Este (m): 372 032	
Norte (m): 8 168 197	
Altitud (m s.n.m): 4847	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 11 **TU-24**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 15:54	
Este (m): 372 034	
Norte (m): 8 168 156	
Altitud (m s.n.m): 4840	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada sin nombre tributario a la quebrada Margaritani, aproximadamente a 20 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
Fotografía N° 12 **TU-24A**	
Fecha: 23/08/2017 **Hora:** 14:00	
Este (m): 372 269	
Norte (m): 8 168 286	
Altitud (m s.n.m): 4854	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la parte media de la quebrada sin nombre, aproximadamente a 30 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 13 **TU-22**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 09:53	
Este (m): 373 049	
Norte (m): 8 168 594	
Altitud (m s.n.m): 4940	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01.

Fotografía N° 14 **AG-21**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 10:21	
Este (m): 373 164	
Norte (m): 8 168 558	
Altitud (m s.n.m): 4934	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 15 **TU-21**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 10:56	
Este (m): 373 247	
Norte (m): 8 168 496	
Altitud (m s.n.m): 4943	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 40 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.
Fotografía N° 16 **AG-20**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 12:23	
Este (m): 373 373	
Norte (m): 8 168 480	
Altitud (m s.n.m): 4950	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-01.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 17 **AG-30**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 09:10	
Este (m): 371 499	
Norte (m): 8 167 211	
Altitud (m s.n.m): 4806	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-02.

Fotografía N° 18 **TU-05**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 09:58	
Este (m): 371 566	
Norte (m): 8 167 162	
Altitud (m s.n.m): 4808	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 35 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-02.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 19 **TU-04**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 14:42	
Este (m): 371 635	
Norte (m): 8 167 187	
Altitud (m s.n.m): 4819	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni derecha, aproximadamente a 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni izquierda.

Fotografía N° 20 **TU-34**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 15:20	
Este (m): 371 692	
Norte (m): 8 167 172	
Altitud (m s.n.m): 4820	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni Izquierda, aproximadamente a 25 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni derecha.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 21 **TU-20**	
Fecha: 26/08/2017 **Hora:** 10:30	
Este (m): 373 663	
Norte (m): 8 168 359	
Altitud (m s.n.m): 4986	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 300 m al noreste de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-01.

Fotografía N° 22 **TU-40**	
Fecha: 26/08/2017 **Hora:** 10:54	
Este (m): 374 087	
Norte (m): 8 168 401	
Altitud (m s.n.m): 5072	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la naciente de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua
Fotografía N° 23 **AG-27**					
Fecha: 26/08/2017 **Hora:** 15:10					
Este (m): 372 117					
Norte (m): 8 166 892					
Altitud (m s.n.m): 4840					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K					
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 160 m aguas arriba del punto de vertimiento PM-02 y aproximadamente a 10 m aguas arriba de poza de sedimentación.				
Fotografía N° 24 **TU-14**					
Fecha: 27/08/2017 **Hora:** 14:26					
Este (m): 368 918					
Norte (m): 8 166 848					
Altitud (m s.n.m): 4748					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K					
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada planta en la descarga de bofedal, aproximadamente a 15 m frente a la poza de sedimentación.				

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 25 **AG-25**	
Fecha: 27/08/2017 **Hora:** 17:20	
Este (m): 373 566	
Norte (m): 8 166 917	
Altitud (m s.n.m): 4986	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Apostoloni derecha.
Fotografía N° 26 **SP3-01B**	
Fecha: 28/08/2017 **Hora:** 12:39	
Este (m): 372 574	
Norte (m): 8 166 644	
Altitud (m s.n.m): 4873	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la salida de la poza de sedimentación al pie del Pad de lixiviación N° 3.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

AGUA SUPERFICIAL

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 27 AG-26A	
Fecha: 28/08/2017 **Hora:** 15:02	
Este (m): 372 358	
Norte (m): 8 166 684	
Altitud (m s.n.m): 4847	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la parte baja de la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 5 m aguas arriba de la confluencia con el agua proveniente del pie del PAD N° 3.

Fotografía N° 28 AG-26	
Fecha: 29/08/2017 **Hora:** 16:00	
Este (m): 373 876	
Norte (m): 8 165 728	
Altitud (m s.n.m): 5052	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Apostoloni izquierda, frente al Pad de lixiviación N° 3.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA Y AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 29 **MT-BO12**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 12:27	
Este (m): 371 742	
Norte (m): 8 167 319	
Altitud (m s.n.m): 4842	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado aproximadamente a 100 m al Sur de la planta de tratamiento de aguas ácidas, wetland del punto de control PS-02 (agua subterránea).

Fotografía N° 30 **WT-01**	
Fecha: 29/08/2017 **Hora:** 17:45	
Este (m): 371 731	
Norte (m): 8 167 452	
Altitud (m s.n.m): 4854	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la poza del sistema de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02 (agua residual industrial).

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

AGUA SUBTERRÁNEA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 31 MT-BO4	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 14:35	
Este (m): 372 002	
Norte (m): 8 168 090	
Altitud (m s.n.m): 4833	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en un manantial, situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m a la margen derecha canal de coronación del depósito de desmonte.

Fotografía N° 32 MT-BO3	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 15:30	
Este (m): 372 070	
Norte (m): 8 168 152	
Altitud (m s.n.m): 4840	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 25 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 33 **MT-BO2**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 16:35	
Este (m): 372 118	
Norte (m): 8 168 207	
Altitud (m s.n.m): 4852	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo, situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 20 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.

Fotografía N° 34 **MT-53A**	
Fecha: 23/08/2017 **Hora:** 11:05	
Este (m): 372 239	
Norte (m): 8 168 248	
Altitud (m s.n.m): 4866	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo del punto MT-53, ubicado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 8 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 35 **MT-BO5**	
Fecha: 23/08/2017 **Hora:** 11:15	
Este (m): 372 286	
Norte (m): 8 168 178	
Altitud (m s.n.m): 4879	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado en el depósito de desmonte, aproximadamente a 30 m de la margen izquierda del canal de coronación.
Fotografía N° 36 **MT-52A**	
Fecha: 23/08/2017 **Hora:** 11:40	
Este (m): 372 257	
Norte (m): 8 168 259	
Altitud (m s.n.m): 4868	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 6 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua
Fotografía N° 37 **MT-53**					
Fecha: 23/08/2017 **Hora:** 12:15					
Este (m): 372 270					
Norte (m): 8 168 224					
Altitud (m s.n.m): 4857					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K					
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado en el depósito de desmonte, aproximadamente a 15 m de la margen izquierda del canal de coronación.				
Fotografía N° 38 **MT-52**					
Fecha: 23/08/2017 **Hora:** 13:50					
Este (m): 372 271					
Norte (m): 8 168 252					
Altitud (m s.n.m): 4873					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K					
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado en el depósito de desmonte, aproximadamente a 1 m de la margen izquierda del canal de coronación.				

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua
Fotografía N° 39 **MT-51**					
Fecha: 23/08/2017 **Hora:** 14:36					
Este (m): 372 400					
Norte (m): 8 168 590					
Altitud (m s.n.m): 4875					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K					
Descripción:	Manantial, situado en la margen derecha de la quebrada Margaritani, parte media de la quebrada.				
Fotografía N° 40 **MT-60**					
Fecha: 23/08/2017 **Hora:** 14:50					
Este (m): 372 410					
Norte (m): 8 168 350					
Altitud (m s.n.m): 4880					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K					
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado en la naciente de la quebrada sin nombre.				

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

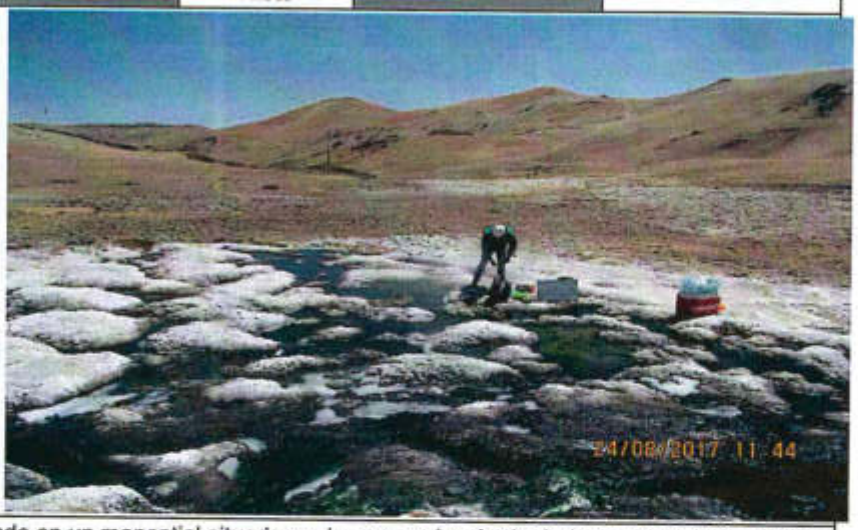
Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 41 **MT-BO10**	
Fecha: 23/08/2017 **Hora:** 15:00	
Este (m): 372 454	
Norte (m): 8 168 328	
Altitud (m s.n.m): 4894	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado en el depósito de desmonte, aproximadamente a 20 m de la margen izquierda del canal de coronación.

Fotografía N° 42 **MT-50**	
Fecha: 23/08/2017 **Hora:** 16:35	
Este (m): 372 502	
Norte (m): 8 168 599	
Altitud (m s.n.m): 4878	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el manantial, situado en la margen izquierda de la quebrada Margaritani, frente al wetland del punto de control PS-01.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 43 **MT-01**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 11:43	
Este (m): 373 196	
Norte (m): 8 168 437	
Altitud (m s.n.m): 4941	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en un manantial situado, en la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m al noroeste del sistema de tratamiento de aguas ácidas wetland del punto de control PS-01.
Fotografía N° 44 **MT-BO11**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 13:02	
Este (m): 373 343	
Norte (m): 8 168 472	
Altitud (m s.n.m): 4953	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado aproximadamente a 8 m de la margen izquierda de la quebrada Margaritani, frente al wetland del punto de control PS-01.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 45 **MT-BO1**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 14:35	
Este (m): 373 860	
Norte (m): 8 168 117	
Altitud (m s.n.m): 5045	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo situado en la parte alta del depósito de desmonte, frente a la quebrada Margaritani.
Fotografía N° 46 **MT-45**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 14:51	
Este (m): 373 474	
Norte (m): 8 168 290	
Altitud (m s.n.m): 4982	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el manantial, situado aproximadamente a 5 m, en la margen derecha de la quebrada Margaritani, frente al depósito de desmonte.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 47 **MT-46A**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 15:45	
Este (m): 373 458	
Norte (m): 8 168 264	
Altitud (m s.n.m): 4978	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
Fotografía N° 48 **MT-BO9**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 11:05	
Este (m): 371 805	
Norte (m): 8 167 315	
Altitud (m s.n.m): 4847	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo, ubicado aproximadamente a 120 m al sureste de la planta de tratamiento de aguas ácidas, wetland del punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 49 **MT-BO9A**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 11:38	
Este (m): 371 795	
Norte (m): 8 167 274	
Altitud (m s.n.m): 4835	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo ubicado aproximadamente a 200 m al sureste de la planta de tratamiento de aguas ácidas (Wetland del punto de control PS-02), y aproximadamente a 20 m al sur del afloramiento MT-BO9.
Fotografía N° 50 **MT-59**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 14:05	
Este (m): 371 715	
Norte (m): 8 167 322	
Altitud (m s.n.m): 4844	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo situado aproximadamente a 50 m al sur de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 51 **MT-57**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 16:07	
Este (m): 371 730	
Norte (m): 8 167 511	
Altitud (m s.n.m): 4845	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo situado aproximadamente a 65 m al norte de la planta de tratamiento de aguas ácidas wetland del punto de control PS-02.
Fotografía N° 52 **MT-55**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 16:40	
Este (m): 371 661	
Norte (m): 8 167 578	
Altitud (m s.n.m): 4831	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo, situado aproximadamente a 140 metros al noroeste de la planta de tratamiento de aguas ácidas Wetland del punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 53 **MT-44**	
Fecha: 26/08/2017 **Hora:** 08:50	
Este (m): 373 502	
Norte (m): 8 168 553	
Altitud (m s.n.m): 4946	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en un manantial, situado en la margen derecha de la quebrada Margaritani, frente al sistema de tratamiento de aguas ácidas wetland del punto de control PS-01.

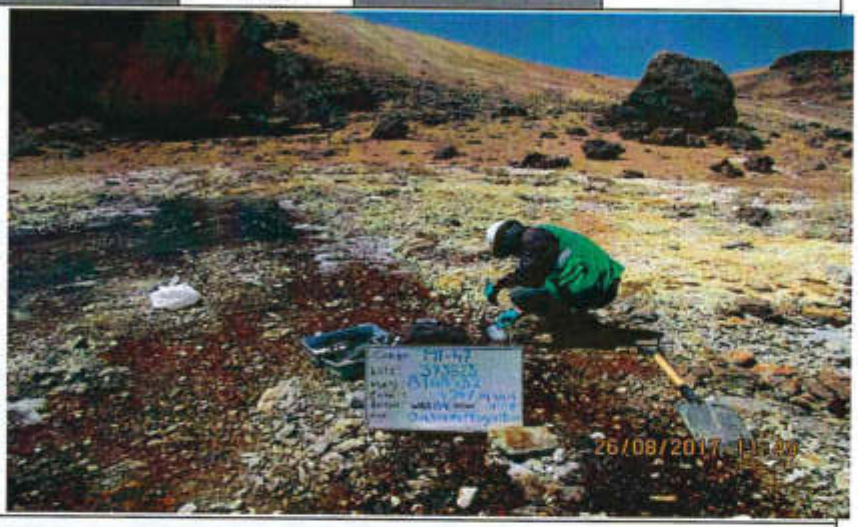
Fotografía N° 54 **MT-43**	
Fecha: 26/08/2017 **Hora:** 09:20	
Este (m): 373 818	
Norte (m): 8 168 375	
Altitud (m s.n.m): 5028	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en un manantial, situado en la margen derecha de la quebrada Margaritani, cerca de la naciente.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

AGUA SUBTERRÁNEA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 55	
MT-47	
Fecha: 26/08/2017 **Hora:** 11:50	
Este (m): 373 523	
Norte (m): 8 168 432	
Altitud (m s.n.m): 4967	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en un manantial, situado aproximadamente a 50 m en la margen izquierda de la quebrada Margaritani, frente al depósito de desmonte.

Fotografía N° 56	
MT-31	
Fecha: 26/08/2017 **Hora:** 12:24	
Este (m): 373 359	
Norte (m): 8 169 519	
Altitud (m s.n.m): 5009	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en elmanantial Quihuiri, naciente de la quebrada Queullirijahuiri o Cerca Cerca.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 57 **TU-06**	
Fecha: 26/08/2017 **Hora:** 14:04	
Este (m): 369 017	
Norte (m): 8 166 839	
Altitud (m s.n.m): 4746	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el ingreso a la poza de sedimentación al pie de la poza de mayores eventos N° 1.

Fotografía N° 58 **PSS-01B**	
Fecha: 26/08/2017 **Hora:** 14:20	
Este (m): 372 131	
Norte (m): 8 166 880	
Altitud (m s.n.m): 4834	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el ingreso a la poza de sedimentación al pie de la poza de mayores eventos N°2.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

AGUA SUBTERRÁNEA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 59 **MT-40**	
Fecha: 27/08/2017 **Hora:** 16:01	
Este (m): 374 043	
Norte (m): 8 167 034	
Altitud (m s.n.m): 5061	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en un manantial, cerca de la naciente de la quebrada Apostoloni derecha.

Fotografía N° 60 **MT-41**	
Fecha: 27/08/2017 **Hora:** 16:25	
Este (m): 373 953	
Norte (m): 8 167 189	
Altitud (m s.n.m): 5070	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en un manantial, situado en la naciente de la quebrada Apostoloni derecha.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 61 **MT-36**	
Fecha: 29/08/2017 **Hora:** 16:07	
Este (m): 374 147	
Norte (m): 8 165 930	
Altitud (m s.n.m): 5050	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en un manantial aproximadamente a 80 m en la margen izquierda de la quebrada Apostoloni izquierda.

Fotografía N° 62 **MT-37**	
Fecha: 29/08/2017 **Hora:** 16:40	
Este (m): 374 155	
Norte (m): 8 166 117	
Altitud (m s.n.m): 5059	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en un manantial, situado en la margen derecha de la quebrada Apostoloni derecha.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

AGUA SUBTERRÁNEA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 63 **PZT-06**	
Fecha: 28/08/2017 **Hora:** 14:45	
Este (m): 372 639	
Norte (m): 8 166 645	
Altitud (m s.n.m): 4 841	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Piezómetro ubicado en la parte baja del PAD N° 3 y al pie de la poza de mayores eventos N°2. Profundidad: 29,40 m. Nivel de agua: 0,82 m. Stick up: 0,30 m.
Fotografía N° 64 **PZT-05**	
Fecha: 28/08/2017 **Hora:** 13:16	
Este (m): 372 137	
Norte (m): 8 166 870	
Altitud (m s.n.m): 4 880	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Piezómetro ubicado entre el PAD N° 3 y las pozas de soluciones. Profundidad: 14,70 m. Nivel de agua: 0 m. Stick up: 0,90 m.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

AGUA SUBTERRÁNEA

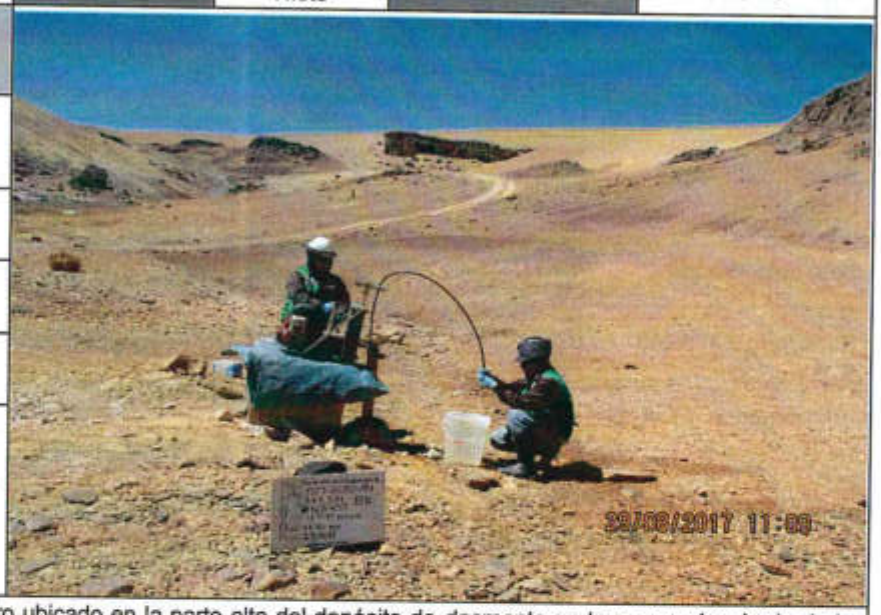
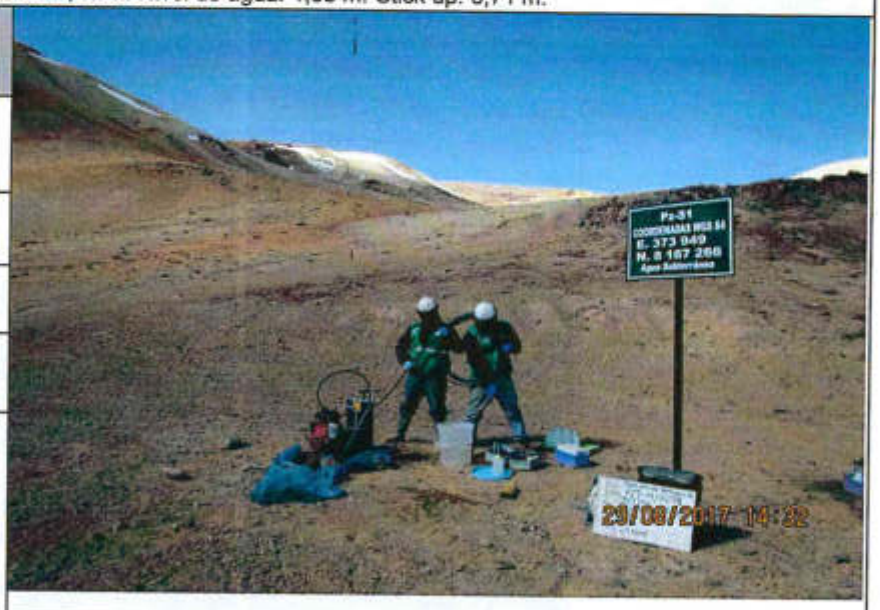
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 65 **PZT-11**	
Fecha: 28/08/2017 **Hora:** 16:50	
Este (m): 369 343	
Norte (m): 8 166 803	
Altitud (m s.n.m): 4 741	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Piezómetro ubicado al pie del PAD Especial, margen derecha. Profundidad: 23,25 m. Nivel de agua: 1,86 m. Stick up: 0,16 m.

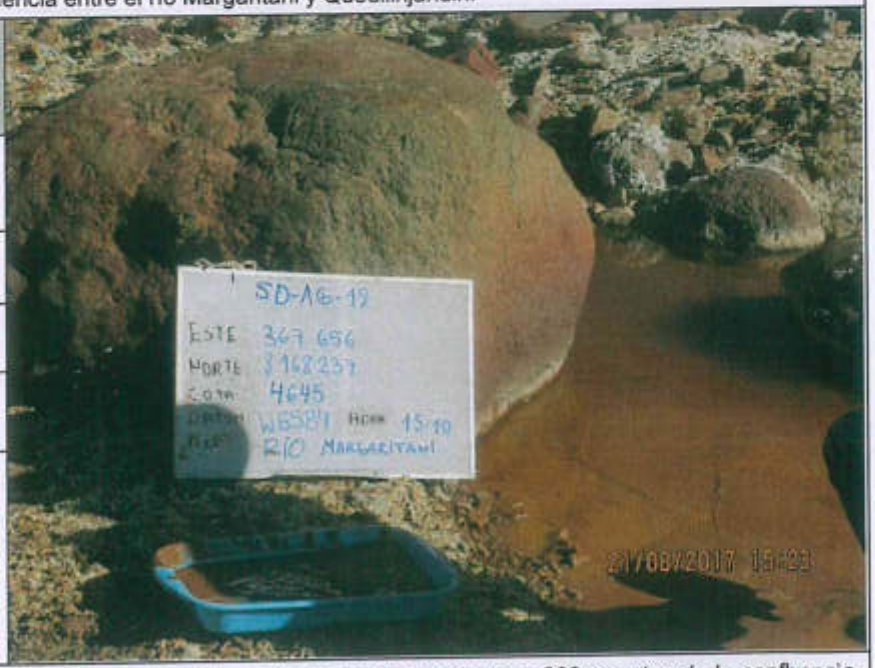
Fotografía N° 66 **PZT-13**	
Fecha: 28/08/2017 **Hora:** 11:45	
Este (m): 368 928	
Norte (m): 8 166 864	
Altitud (m s.n.m): 4 725	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Piezómetro ubicado al pie de la poza de sedimentación de la poza de mayores eventos N°1. Profundidad: 20,80 m. Nivel de agua: 1,92 m. Stick up: 0,38 m.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 67 **PZT-02**	
Fecha: 29/08/2017 **Hora:** 11:10	
Este (m): 373 331	
Norte (m): 8 168 439	
Altitud (m s.n.m): 4 944	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Piezómetro ubicado en la parte alta del depósito de desmonte en la margen izquierda de la quebrada Margaritani. Profundidad: 99,75 m. Nivel de agua: 1,05 m. Stick up: 0,71 m.
Fotografía N° 68 **PZT-14**	
Fecha: 29/08/2017 **Hora:** 14:30	
Este (m): 373 784	
Norte (m): 8 167 105	
Altitud (m s.n.m): 5 046	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Piezómetro ubicado en la parte alta del depósito de desmonte en la margen derecha de la quebrada Apostoloni derecha. Profundidad: 23,80 m. Nivel de agua: 0,72 m. Stick up: 0,38 m.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SEDIMENTOS					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua
Fotografía N° 69 **SD-AG-19**					
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 14:20					
Este (m): 367 527					
Norte (m): 8 168 444					
Altitud (m s.n.m): 4 634					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K					
Descripción:	Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m aguas abajo de la confluencia entre el río Margaritani y Queullirijahuiri.				
Fotografía N° 70 **SD-AG-18**					
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 15:10					
Este (m): 367 656					
Norte (m): 8 168 237					
Altitud (m s.n.m): 4 645					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K					
Descripción:	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el río Queullirijahuiri.				

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SEDIMENTOS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 71 **SD-AG-17**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 15:58	
Este (m): 367 820	
Norte (m): 8 168 287	
Altitud (m s.n.m): 4648	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el río Margaritani.
Fotografía N° 72 **SD-TU-38**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 16:51	
Este (m): 368 744	
Norte (m): 8 167 064	
Altitud (m s.n.m): 4706	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Planta, aproximadamente a 5 m del punto de vertimiento PM-01.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SEDIMENTOS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 73 **SD-AG-24**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 09:10	
Este (m): 369 232	
Norte (m): 8 167 214	
Altitud (m s.n.m): 4 734	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 150 m aguas abajo de la zona de almacenamiento de residuos.

Fotografía N° 74 **SD-TU-28**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 10:32	
Este (m): 370 928	
Norte (m): 8 167 487	
Altitud (m s.n.m.): 4 784	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia entre la quebrada Apostoloni y Margaritani.

www.oefa.gob.pe

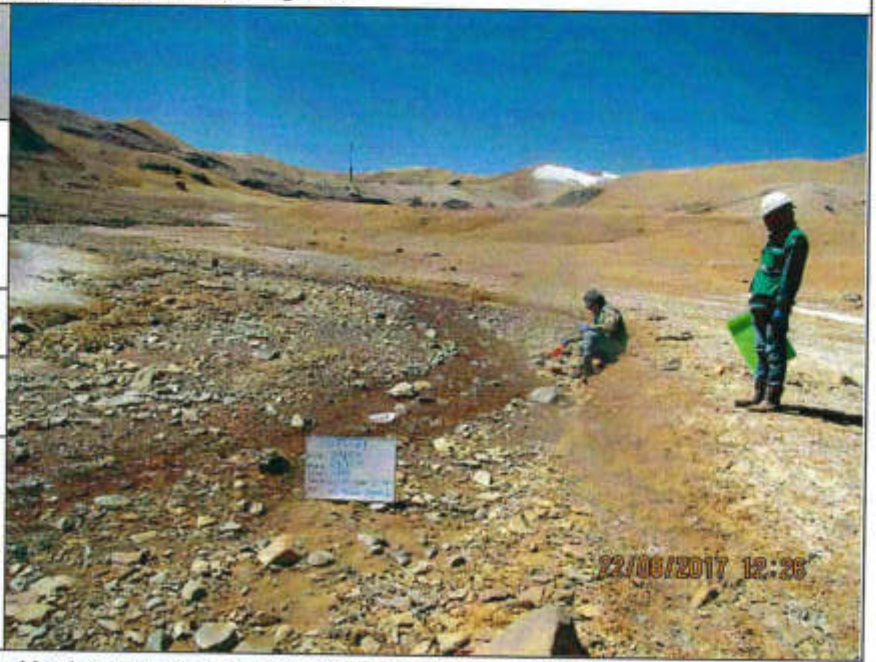
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SEDIMENTOS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 75	
SD-TU-11	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 11:28	
Este (m): 370 985	
Norte (m): 8 167 507	
Altitud (m s.n.m.): 4 787	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 30 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 76	
SD-TU-27	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 12:07	
Este (m): 371 007	
Norte (m): 8 167 538	
Altitud (m s.n.m.): 4794	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 30 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SEDIMENTOS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 77 **SD-TU-26**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 14:29	
Este (m): 371 946	
Norte (m): 8 168 163	
Altitud (m s.n.m.): 4 839	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.

Fotografía N° 78 **SD-TU-25**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 15:11	
Este (m): 373 032	
Norte (m): 8 168 197	
Altitud (m s.n.m.): 4 847	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SEDIMENTOS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 79 **SD-TU-24**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 15:54	
Este (m): 372 034	
Norte (m): 81 68 156	
Altitud (m s.n.m.): 4840	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada sin nombre tributario a la quebrada Margaritani, aproximadamente a 20 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.

Fotografía N° 80 **SD-TU-05**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 09:58	
Este (m): 371 566	
Norte (m): 8 167162	
Altitud (m s.n.m.): 4808	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Apostoloni izquierda, aproximadamente a 35 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-02.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SEDIMENTOS					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 81 **SD-AG-30**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 09:10	
Este (m): 371 499	
Norte (m): 8 167 211	
Altitud (m s.n.m.): 4 806	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-02.
Fotografía N° 82 **SD-AG-20**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 12:23	
Este (m): 373 373	
Norte (m): 8 168 480	
Altitud (m s.n.m.): 4 950	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-01.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SEDIMENTOS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 83 **SD-TU-04**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 14:42	
Este (m): 371 635	
Norte (m): 8 167 187	
Altitud (m s.n.m.): 4819	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni derecha, aproximadamente a 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni izquierda.

Fotografía N° 84 **SD-TU-34**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 15:20	
Este (m): 371 692	
Norte (m): 8 167 172	
Altitud (m s.n.m.): 4820	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 25 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni derecha.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SEDIMENTOS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 85 **SD-AG-21**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 10:21	
Este (m): 373 164	
Norte (m): 8 168 558	
Altitud (m s.n.m.): 4 934	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01.

Fotografía N° 86 **SD-TU-22**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 09:53	
Este (m): 373 049	
Norte (m): 8 168 594	
Altitud (m s.n.m.): 4 940	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SEDIMENTOS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 87 **SD-TU-21**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 10:56	
Este (m): 373 247	
Norte (m): 8 168 496	
Altitud (m s.n.m.): 4 943	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 40 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 88 **SD-AG-26A**	
Fecha: 28/08/2017 **Hora:** 15:02	
Este (m): 372 358	
Norte (m): 8 166 684	
Altitud (m s.n.m.): 4 847	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la parte baja de la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 5 m aguas arriba de la confluencia con el agua proveniente del pie del PAD N° 3.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SEDIMENTOS					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N°89 **SD-AG-26**	
Fecha: 29/08/2017 **Hora:** 16:00	
Este (m): 373 876	
Norte (m): 8 165 728	
Altitud (m s.n.m.): 5 052	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Apostoloni izquierda, frente al Pad de lixiviación N° 3.

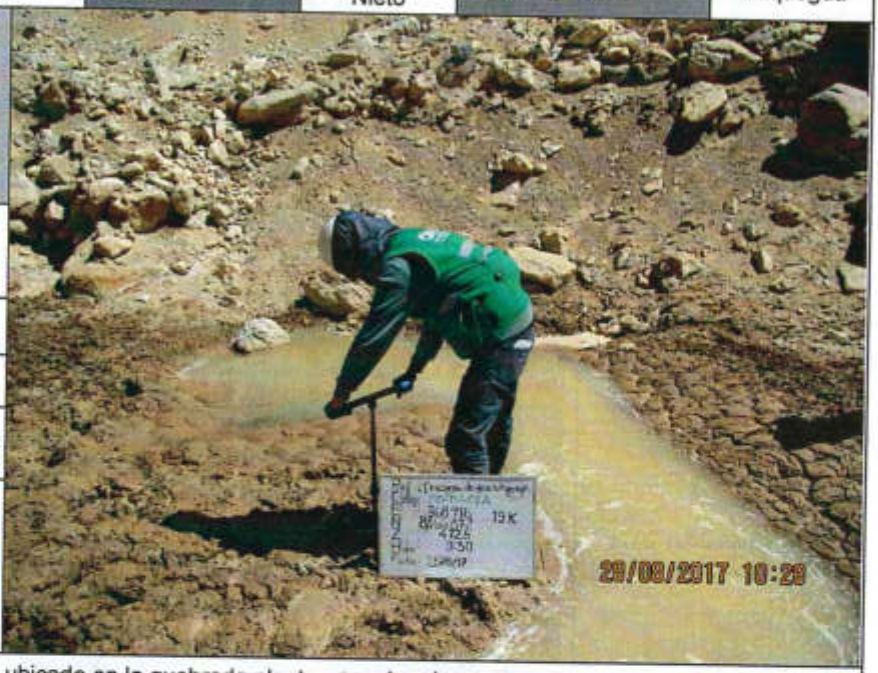
Fotografía N° 90 **SD-AG-27**	
Fecha: 26/08/2017 **Hora:** 15:10	
Este (m): 372 117	
Norte (m): 8 166 892	
Altitud (m s.n.m.): 4 840	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 160 m aguas arriba del punto de vertimiento PM-02 y aproximadamente a 10 m aguas arriba de poza de sedimentación.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SEDIMENTOS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 91 **SD-TU-07A-030/SD-TU-07A-060/SD-TU-07A-090**	
Fecha: 28/08/2017 **Hora:** 09:30	
Este (m): 368 916	
Norte (m): 8 166 872	
Altitud (m s.n.m.): 4 725	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada planta, aproximadamente a 10 m. aguas abajo de la poza de sedimentación.

Fotografía N° 92 **SD-TU-07B-030**	
Fecha: 28/08/2017 **Hora:** 11:00	
Este (m): 368 754	
Norte (m): 8 167 055	
Altitud (m s.n.m.): 4 698	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada planta, aproximadamente a 200 m. aguas abajo de la poza de sedimentación.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SEDIMENTOS					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 93 **SD-AG-30P**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 09:30	
Este (m): 371 503	
Norte (m): 8 167 251	
Altitud (m s.n.m.): 4 809	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni aproximadamente a 400 m frente al wetland del punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 94 **TU-SU-01-030**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 09:20 horas	
Este (m): 371 643	
Norte (m): 8 167 573	
Altitud (m s.n.m.): 4 822	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la ladera de montaña, por debajo del canal de coronación del desmonte. En el área de potencial interés API 1.

Fotografía N° 95 **TU-SU-02-030**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 09:30 horas	
Este (m): 371 608	
Norte (m): 8 167 601	
Altitud (m s.n.m.): 4 819	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la ladera de montaña, por debajo del canal de coronación del área de desmonte.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 96 **TU-SU-02-060**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 09:50 horas	
Este (m): 371 608	
Norte (m): 8 167 601	
Altitud (m s.n.m.): 4 819	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la ladera de montaña, por debajo del canal de coronación del área de desmonte.
Fotografía N° 97 **TU-SU-02-090**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 10:10 horas	
Este (m): 371 608	
Norte (m): 8 167 601	
Altitud (m s.n.m.): 4 819	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la ladera de montaña, por debajo del canal de coronación del área de desmonte.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 98 **TU-SU-03-060**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 10:40 horas	
Este (m): 371 587	
Norte (m): 8 167 641	
Altitud (m s.n.m.): 4 803	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado a continuación del muestreo TU-SU-02, al final de la ladera.
Fotografía N° 99 **TU-SU-04-030**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 11:00 horas	
Este (m): 371 552	
Norte (m): 8 167 671	
Altitud (m s.n.m.): 4 813	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Parte plana, lugar donde se deposita toda la infiltración del desmonte en el punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 100 **TU-SU-04-060**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 11:15 horas	
Este (m): 371 552	
Norte (m): 8 167 671	
Altitud (m s.n.m.): 4 813	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Parte plana, lugar donde se deposita toda la infiltración del desmonte en el punto de control PS-02.

Fotografía N° 101 **TU-SU-04-090**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 11:25 horas	
Este (m): 371 552	
Norte (m): 8 167 671	
Altitud (m s.n.m.): 4 813	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Parte plana, lugar donde se deposita toda la infiltración del desmonte en el punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 102 **TU-SU-05-030**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 11:50 horas	
Este (m): 371 531	
Norte (m): 8 167 713	
Altitud (m s.n.m.): 4 808	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la parte plana, de máximo depósito de las infiltraciones.
Fotografía N° 103 **TU-SU-05-060**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 12:00 horas	
Este (m): 371 531	
Norte (m): 8 167 713	
Altitud (m s.n.m.): 4 808	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la parte plana, de máximo depósito de las infiltraciones.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 104 **TU-SU-06-030**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 12:50 horas	
Este (m): 371 471	
Norte (m): 8 167 701	
Altitud (m s.n.m.): 4 809	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Parte plana de máximo depósito de las infiltraciones.
Fotografía N° 105 **TU-SU-07-030**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 13:10 horas	
Este (m): 371 450	
Norte (m): 8 167 651	
Altitud (m s.n.m.): 4 809	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Parte plana de máximo depósito de las infiltraciones provenientes de la cima de la montaña donde se ubica el desmonte.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 106 **TU-SU-07-060**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 13:18 horas	
Este (m): 371 450	
Norte (m): 8 167 651	
Altitud (m s.n.m.): 4 809	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Parte plana de máximo depósito de las infiltraciones provenientes de la cima de la montaña donde se ubica el desmonte.

Fotografía N° 107 **TU-SU-08-060**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 13:50 horas	
Este (m): 371 411	
Norte (m): 8 167 499	
Altitud (m s.n.m.): 4 808	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Parte plana contigua al API 1, denominado API 2.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 108 **TU-SU-09-090**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 14:05 horas	
Este (m): 371 412	
Norte (m): 8 167 786	
Altitud (m s.n.m.): 4 806	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Depósito que proviene del área de desmonte, en el área de control PS-02
Fotografía N° 109 **TU-SU-10-030**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 14:20 horas	
Este (m): 371 415	
Norte (m): 8 167 475	
Altitud (m s.n.m.): 4 806	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado al costado de la carretera que conduce al wetland sur.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 110 TU-SU-11-030	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 15:10 horas	
Este (m): 371 490	
Norte (m): 8 167 553	
Altitud (m s.n.m.): 4 816	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado al inicio del denominado API 2.

Fotografía N° 111 TU-SU-12-030	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 15:20 horas	
Este (m): 371 456	
Norte (m): 8 167 519	
Altitud (m s.n.m.): 4 812	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto de muestreo contiguo al inicio del API 2.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 112 **TU-SU-12-060**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 15:30 horas	
Este (m): 371 456	
Norte (m): 8 167 519	
Altitud (m s.n.m.): 4 812	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto de muestreo contiguo al inicio del API 2.
Fotografía N° 113 **Calicata N°4**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 13:35 horas	
Este (m): 371 749	
Norte (m): 8 167 167	
Altitud (m s.n.m.): 4 826	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
	Calicata elaborada en el API 4, con una capa de 0.30 m de perfil limo arenoso, la siguiente capa presenta piedras y roca en un 50%.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 114 **TU-SU-19-030**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 13:40 horas	
Este (m): 371 749	
Norte (m): 8 167 167	
Altitud (m s.n.m.): 4 826	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto debajo del desmonte en el área de control PS-02, denominado área de potencial interés 4.

Fotografía N° 115 **TU-SU-19-060**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 13:50 horas	
Este (m): 371 749	
Norte (m): 8 167 167	
Altitud (m s.n.m.): 4 826	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto debajo del desmonte en el área de control PS-02, denominado área de potencial interés 4.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 116 **TU-SU-20-030**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 14:00 horas	
Este (m): 371 789	
Norte (m): 8 167 168	
Altitud (m s.n.m.): 4 828	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	El punto de muestreo está ubicado en la ladera de montaña del área de desmonte, punto de control PS-02
Fotografía N° 117 **TU-SU-21-030**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 14:10 horas	
Este (m): 371 796	
Norte (m): 8 167 194	
Altitud (m s.n.m.): 4 827	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Muestreo ubicado en la ladera de montaña del área de desmonte, punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 118 **TU-SU-22-030**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 14:25 horas	
Este (m): 371 778	
Norte (m): 8 167 227	
Altitud (m s.n.m.): 4 827	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Vértice del API 4, ubicado en la ladera de montaña.
Fotografía N° 119 **TU-SU-23-030**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 14:40 horas	
Este (m): 371 751	
Norte (m): 8 167 191	
Altitud (m s.n.m.): 4 823	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Muestreo ubicado en el vértice del API 4, colindante a materiales removidos

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 120 **TU-SU-24-060**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 10:05 horas	
Este (m): 371 727	
Norte (m): 8 167 418	
Altitud (m s.n.m.): 4 842	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la cima de la colina, colindante a la zona de desmonte, cerca al wetland del canal de coronación.
Fotografía N° 121 **TU-SU-25-030**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 10:20 horas	
Este (m): 371 704	
Norte (m): 8 167 377	
Altitud (m s.n.m.): 4 837	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Suelo ubicado en la ladera de montaña, por debajo del wetland del canal de coronación del área de desmonte.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 122 **TU-SU-26-030**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 10:35 horas	
Este (m): 371 695	
Norte (m): 8 167 349	
Altitud (m s.n.m.): 4 832	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Suelo ubicado en la ladera de montaña, por debajo del wetland del canal de coronación del área de desmonte.

Fotografía N° 123 **TU-SU-27-060**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 10:45 horas	
Este (m): 371 720	
Norte (m): 8 167 354	
Altitud (m s.n.m.): 4 830	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Suelo ubicado en la ladera de montaña, por debajo del wetland del canal de coronación del área de desmonte.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

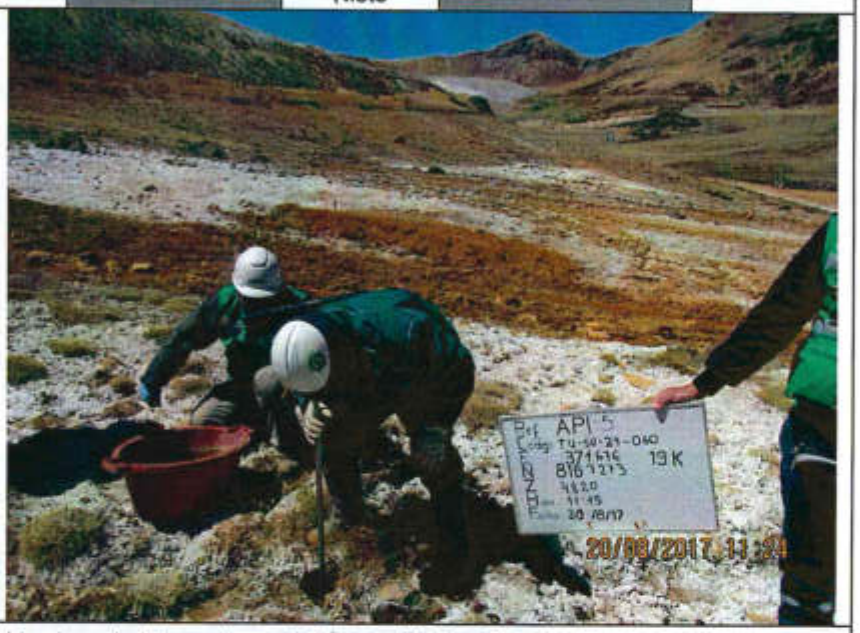
Fotografía N° 124 **TU-SU-28-030**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 11:00 horas	
Este (m): 371 729	
Norte (m): 8 167 337	
Altitud (m s.n.m.): 4 833	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Suelo ubicado en la ladera de montaña, por debajo del wetland del canal de coronación del área de desmonte.
Fotografía N° 125 **TU-SU-29-030**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 11:15 horas	
Este (m): 371 676	
Norte (m): 8 167 273	
Altitud (m s.n.m.): 4 820	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Suelo ubicado en la ladera de montaña, por debajo del wetland del canal de coronación del área de desmonte

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

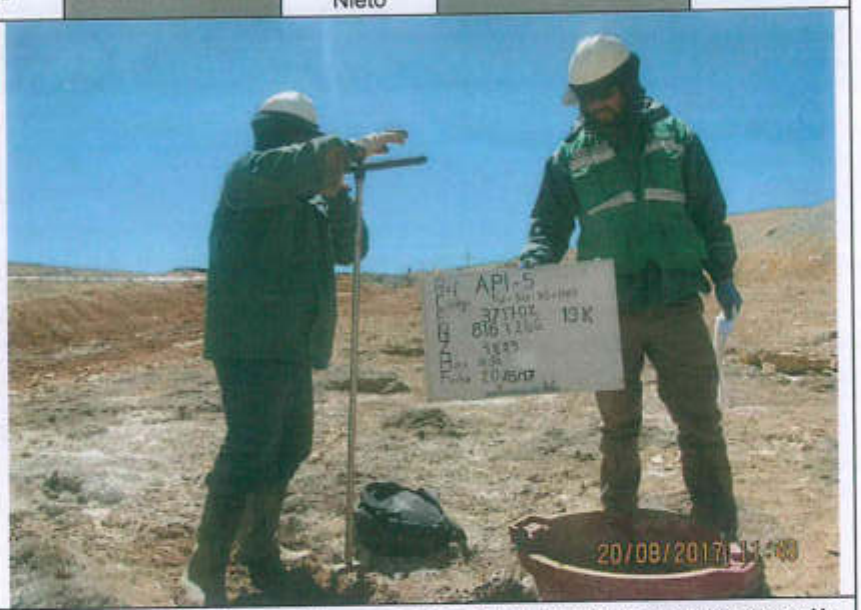
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 126 **TU-SU-29-060**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 11:15 horas	
Este (m): 371 676	
Norte (m): 8 167 273	
Altitud (m s.n.m.): 4 820	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Suelo ubicado en la ladera de montaña, por debajo del wetland del canal de coronación del área de desmonte.

Fotografía N° 127 **TU-SU-30-030**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 11:40 horas	
Este (m): 371 702	
Norte (m): 8 167 266	
Altitud (m s.n.m.): 4 829	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Suelo ubicado en la ladera de montaña, por debajo del wetland del canal de coronación del área de desmonte.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 128 **TU-SU-30-060**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 11:50 horas	
Este (m): 371 702	
Norte (m): 8 167 266	
Altitud (m s.n.m.): 4 829	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Suelo ubicado en la ladera de montaña, por debajo del wetland del canal de coronación del área de desmonte.
Fotografía N° 129 **TU-SU-31-030**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 13:13 horas	
Este (m): 371 698	
Norte (m): 8 167 252	
Altitud (m s.n.m.): 4 813	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Suelo ubicado en la ladera de montaña, por debajo del wetland del canal de coronación del área de desmonte.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 130 **TU-SU-32-030**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 13:32 horas	
Este (m): 371 732	
Norte (m): 8 167 238	
Altitud (m s.n.m.): 4 830	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Suelo ubicado en la parte plana, contiguo al área de desmonte.
Fotografía N° 131 **TU-SU-33-030**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 13:54 horas	
Este (m): 371 621	
Norte (m): 8 167 200	
Altitud (m s.n.m.): 4 819	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la parte plana contiguo al área de desmonte.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 132 **TU-SU-34-060**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 14:18 horas	
Este (m): 371 588	
Norte (m): 8 167 204	
Altitud (m s.n.m.): 4 817	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la parte plana contiguo al área de desmonte.

Fotografía N° 133 **TU-SU-35-060**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 14:36 horas	
Este (m): 371 568	
Norte (m): 8 167 203	
Altitud (m s.n.m.): 4 815	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la parte plana contiguo al área de desmonte.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 134 **TU-SU-36-030**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 09:35 horas	
Este (m): 373 062	
Norte (m): 8 168 552	
Altitud (m s.n.m.): 4 934	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado en el área de desmonte frente al wetland norte, por el punto de control PS-01.
Fotografía N° 135 **TU-SU-37-030**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 09:52 horas	
Este (m): 373 076	
Norte (m): 8 168 541	
Altitud (m s.n.m.): 4 934	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado en el área de desmonte frente al wetland norte, por el punto de control PS-01.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 136 **TU-SU-37-060**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 10:06 horas	
Este (m): 373 076	
Norte (m): 8 168 541	
Altitud (m s.n.m.): 4 934	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado en el área de desmonte frente al wetland norte, por el punto de control PS-01.

Fotografía N° 137 **TU-SU-38-030**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 10:20 horas	
Este (m): 373 098	
Norte (m): 8 168 523	
Altitud (m s.n.m.): 4 938	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado en el área de desmonte frente al wetland norte, por el punto de control PS-01.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 138 **TU-SU-39-060**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 10:46 horas	
Este (m): 373 133	
Norte (m): 8 168 520	
Altitud (m s.n.m.): 4 933	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado en el área de desmonte frente al wetland norte, por el punto de control PS-01.

Fotografía N° 139 **TU-SU-40-030**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 11:07 horas	
Este (m): 373 185	
Norte (m): 8 168 461	
Altitud (m s.n.m.): 4 938	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto de muestreo proveniente del afloramiento del área de desmonte.

www.oefa.gob.pe | Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María - Lima, Perú T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 140 **TU-SU-40-030**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 11:07 horas	
Este (m): 373 185	
Norte (m): 8 168 461	
Altitud (m s.n.m.): 4 938	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto de muestreo proveniente del afloramiento del área de desmonte.

Fotografía N° 141 **TU-SU-40-060**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 11:17 horas	
Este (m): 373 185	
Norte (m): 8 168 461	
Altitud (m s.n.m.): 4 938	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto de muestreo proveniente del afloramiento del área de desmonte.

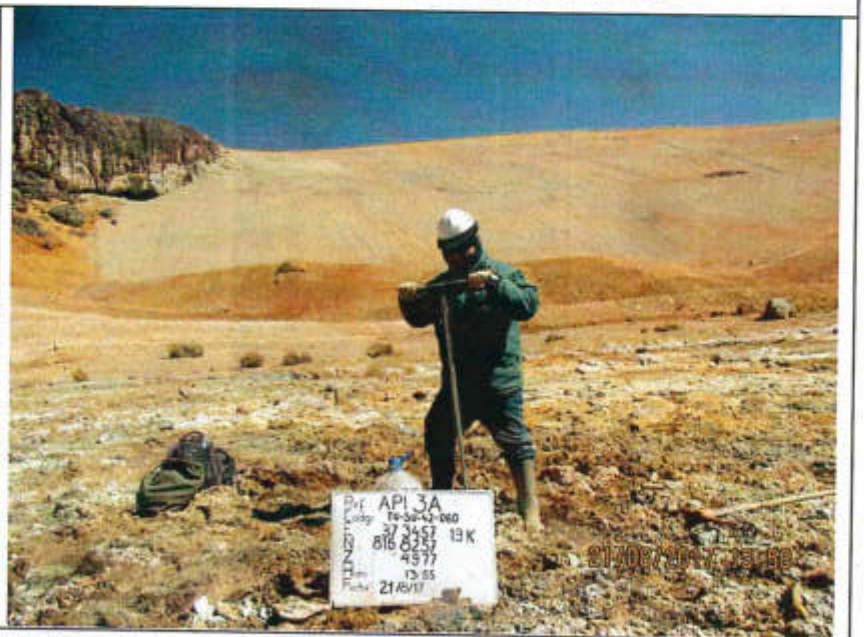
www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 142 **TU-SU-41-030**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 11:31 horas	
Este (m): 373 247	
Norte (m): 8 168 502	
Altitud (m s.n.m.): 4 948	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto de muestreo proveniente del afloramiento del área de desmonte.

Fotografía N° 143 **TU-SU-42-060**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 13:55 horas	
Este (m): 373 457	
Norte (m): 8 168 257	
Altitud (m s.n.m.): 4 977	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el área denominado API 3A, donde se muestra el afloramiento de agua proveniente del botadero.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 144 **TU-SU-43-030**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 14:20 horas	
Este (m): 373 425	
Norte (m): 8 168 252	
Altitud (m s.n.m.): 4 975	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el área denominado API 3A, donde se muestra el afloramiento de agua proveniente del botadero.

Fotografía N° 145 **TU-SU-44-060**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 14:40 horas	
Este (m): 373 428	
Norte (m): 8 168 284	
Altitud (m s.n.m.): 4 975	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el área denominado API 3A, donde se muestra el afloramiento de agua proveniente del botadero.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 146 **TU-SU-45-060**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 15:00 horas	
Este (m): 373 395	
Norte (m): 8 168 305	
Altitud (m s.n.m.): 4 971	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el área denominado API 3A, donde se muestra el afloramiento de agua proveniente del botadero.

Fotografía N° 147 **TU-SU-46-030**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 15:20 horas	
Este (m): 373 338	
Norte (m): 8 168 324	
Altitud (m s.n.m.): 4 964	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el área denominado API 3A, donde se muestra el afloramiento de agua proveniente del botadero.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 148 **TU-SU-47-030**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 15:50 horas	
Este (m): 373 307	
Norte (m): 8 168 361	
Altitud (m s.n.m.): 4 955	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el área denominado API 3A, donde se muestra el afloramiento de agua proveniente del botadero.

Fotografía N° 149 **TU-SU-48-030**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 14:20 horas	
Este (m): 373 305	
Norte (m): 8 168 385	
Altitud (m s.n.m.): 4 955	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el área denominado API 3A, donde se muestra el afloramiento de agua proveniente del botadero.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 150 NF1-1A	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 10:10 horas	
Este (m): 371 627	
Norte (m): 8 166 928	
Altitud (m s.n.m.): 4 836	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.

Fotografía N° 151 NF1-1B	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 10:10 horas	
Este (m): 371 627	
Norte (m): 8 166 928	
Altitud (m s.n.m.): 4 836	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland Sur, al Sur del punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 152 **NF1-1C**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 10:17 horas	
Este (m): 371 613	
Norte (m): 8 166 935	
Altitud (m s.n.m.): 4 830	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.

Fotografía N° 153 **NF1-1B**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 10:24 horas	
Este (m): 371 598	
Norte (m): 8 166 930	
Altitud (m s.n.m.): 4 832	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 154 NF1-2D	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 10:45 horas	
Este (m): 371 600	
Norte (m): 8 166 945	
Altitud (m s.n.m.): 4 821	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.

Fotografía N° 155 NF1-2C	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 10:49 horas	
Este (m): 371 613	
Norte (m): 8 166 952	
Altitud (m s.n.m.): 4 820	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 156 **NF1-2D**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 10:55 horas	
Este (m): 371 628	
Norte (m): 8 166 949	
Altitud (m s.n.m.): 4 822	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.

Fotografía N° 157 **NF1-2C**	
Este (m): 371 643	
Norte (m): 8 166 948	
Altitud (m s.n.m.): 4 820	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 158 **NF1-3A**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 11:20 horas	
Este (m): 371 646	
Norte (m): 8 166 965	
Altitud (m s.n.m.): 4 820	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.
Fotografía N° 159 **NF1-3B**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 11:35 horas	
Este (m): 371 630	
Norte (m): 8 166 966	
Altitud (m s.n.m.): 4 822	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02. Apoyado por personal de la U.M. Tucari.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 160 **NF1-3C**	
Fotografía N° 161 **NF1-3D**	

Fotografía N° 160 **NF1-3C**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 11:50 horas	
Este (m): 371 615	
Norte (m): 8 166 971	
Altitud (m s.n.m.): 4 819	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.
Fotografía N° 161 **NF1-3D**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 12:07 horas	
Este (m): 371 604	
Norte (m): 8 166 984	
Altitud (m s.n.m.): 4 819	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 162 **NF1-4D**	
Fotografía N° 163 **NF1-4C**	

Fotografía N° 162 **NF1-4D**	**Fecha:** 22/08/2017 **Hora:** 14:30 horas **Este (m):** 371 594 **Norte (m):** 8 166 995 **Altitud (m s.n.m.):** 4 820 **COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K**
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.
Fotografía N° 163 **NF1-4C**	**Fecha:** 22/08/2017 **Hora:** 14:40 horas **Este (m):** 371 608 **Norte (m):** 8 166 991 **Altitud (m s.n.m.):** 4 822 **COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K**
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 164 **NF1-4B**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 14:54 horas	
Este (m): 371 623	
Norte (m): 8 166 986	
Altitud (m s.n.m.): 4 824	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.

Fotografía N° 165 **NF1-4D**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 15:00 horas	
Este (m): 371 637	
Norte (m): 8 166 980	
Altitud (m s.n.m.): 4 826	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 166 NF1-5A	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 15:35 horas	
Este (m): 371 629	
Norte (m): 8 167 002	
Altitud (m s.n.m.): 4 825	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.

Fotografía N° 167 NF1-5B	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 15:45 horas	
Este (m): 371 613	
Norte (m): 8 167 005	
Altitud (m s.n.m.): 4 825	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al sur del punto de control PS-02.

www.oefa.gob.pe | Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María - Lima, Perú T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 168 **NF1-5C**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 15:55 horas	
Este (m): 371 599	
Norte (m): 8 167 006	
Altitud (m s.n.m.): 4 824	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al Sur del punto de control PS-02. Perforación por elaborado por personal de la U.M. Tucari.

Fotografía N° 169 **NF1-5D**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 16:05 horas	
Este (m): 371 584	
Norte (m): 8 167 010	
Altitud (m s.n.m.): 4 822	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Bofedal ubicado al frente del wetland sur, al Sur del punto de control PS-02. Perforación por elaborado por personal de la U.M. Tucari.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 170 NF2-1A	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 10:43 horas	
Este (m): 371 717	
Norte (m): 8 168 333	
Altitud (m s.n.m.): 4 851	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 171 NF2-1B	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 10:45 horas	
Este (m): 371 731	
Norte (m): 8 168 336	
Altitud (m s.n.m.): 4 852	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani. Perforación a cargo del personal de U.M. Tucari.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 172 **NF2-1C**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 11:08 horas	
Este (m): 371 745	
Norte (m): 8 168 337	
Altitud (m s.n.m.): 4 851	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 173 **NF2-1D**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 11:15 horas	
Este (m): 371 760	
Norte (m): 8 168 340	
Altitud (m s.n.m.): 4 851	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 174 **NF2-2D**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 11:31 horas	
Este (m): 371 766	
Norte (m): 8 168 325	
Altitud (m s.n.m.): 4 844	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 175 **NF2-2C**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 11:39 horas	
Este (m): 371 750	
Norte (m): 8 168 321	
Altitud (m s.n.m.): 4 846	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 176 **NF2-2B**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 12:02 horas	
Este (m): 371 736	
Norte (m): 8 168 322	
Altitud (m s.n.m.): 4 846	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 177 **NF2-2A**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 12:06 horas	
Este (m): 371 722	
Norte (m): 8 168 318	
Altitud (m s.n.m.): 4 843	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

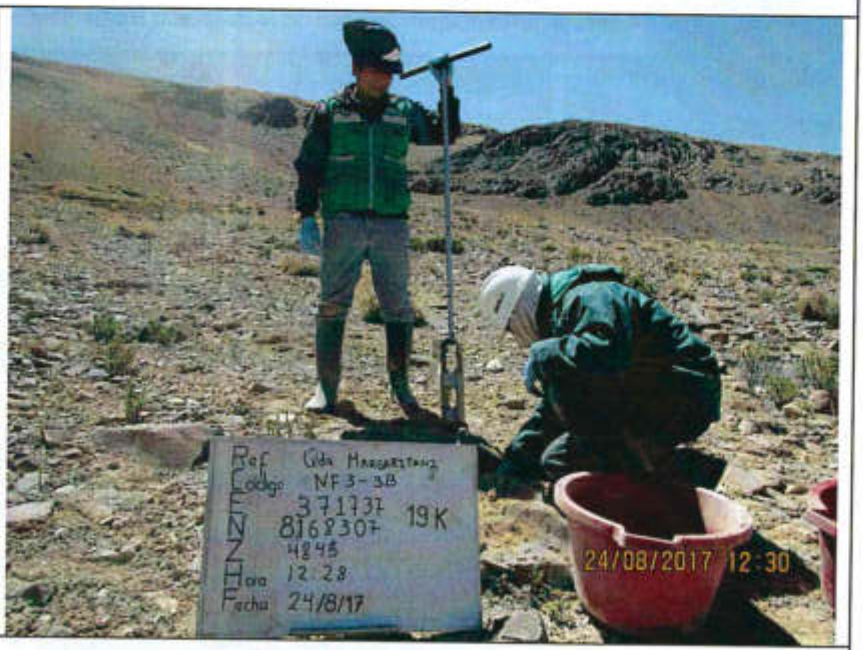
www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 178 **NF2-3A**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 12:21 horas	
Este (m): 371 720	
Norte (m): 8 168 303	
Altitud (m s.n.m.): 4 843	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 179 **NF3-3B**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 12:28 horas	
Este (m): 371 737	
Norte (m): 8 168 307	
Altitud (m s.n.m.): 4 845	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 180 **NF2-3B**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 12:28 horas	
Este (m): 371 737	
Norte (m): 8 168 307	
Altitud (m s.n.m.): 4 845	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.
Fotografía N° 181 **NF2-3C**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 12:35 horas	
Este (m): 371 753	
Norte (m): 8 168 306	
Altitud (m s.n.m.): 4 844	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 182 **NF2-3D**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 12:45 horas	
Este (m): 371 766	
Norte (m): 8 168 312	
Altitud (m s.n.m.): 4 843	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 183 **NF2-4D**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 13:04 horas	
Este (m): 371 773	
Norte (m): 8 168 297	
Altitud (m s.n.m.): 4 843	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

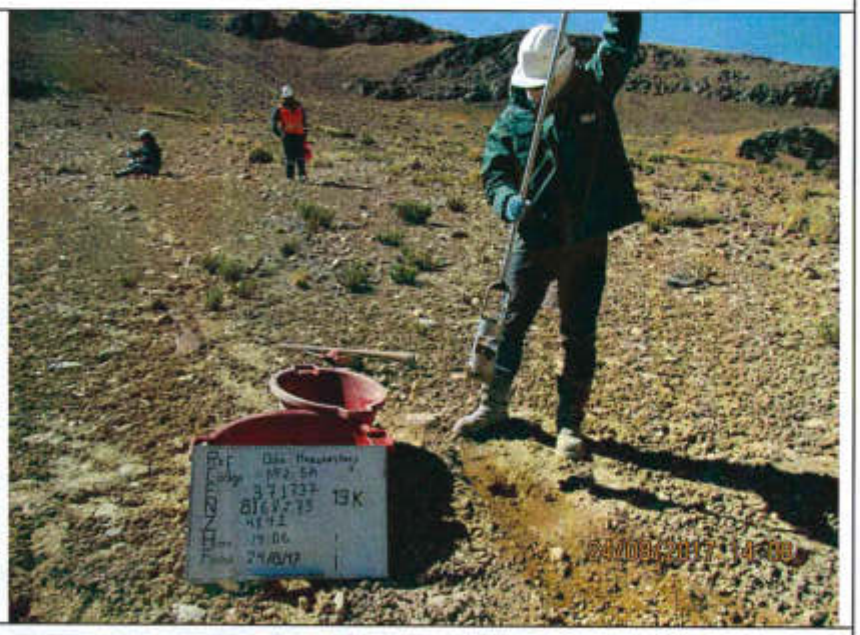
Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 184 **NF2-4C**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 13:30 horas	
Este (m): 371 760	
Norte (m): 8 168 292	
Altitud (m s.n.m.): 4 845	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.
Fotografía N° 185 **NF2-4B**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 13:33 horas	
Este (m): 371 745	
Norte (m): 8 168 293	
Altitud (m s.n.m.): 4 846	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 186 **NF2-4A**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 13:39 horas	
Este (m): 371 731	
Norte (m): 8 168 293	
Altitud (m s.n.m.): 4 845	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 187 **NF2-5A**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 14:06 horas	
Este (m): 371 737	
Norte (m): 8 168 279	
Altitud (m s.n.m.): 4 841	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 188 **NF2-5B**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 14:13 horas	
Este (m): 371 752	
Norte (m): 8 168 278	
Altitud (m s.n.m.): 4 838	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.
Fotografía N° 189 **NF2-5C**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 14:18 horas	
Este (m): 371 767	
Norte (m): 8 168 280	
Altitud (m s.n.m.): 4 841	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 190 **NF2-5D**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 14:23 horas	
Este (m): 371 782	
Norte (m): 8 168 285	
Altitud (m s.n.m.): 4 841	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 191 **NF2-6A**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 09:34 horas	
Este (m): 371 682	
Norte (m): 8 168 246	
Altitud (m s.n.m.): 4 793	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

VºBº COORDINACIÓN DE EVALUACIONES AMBIENTALES EN MINERÍA - OEFA

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 192 **NF2-6B**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 09:39 horas	
Este (m): 371 695	
Norte (m): 8 168 251	
Altitud (m s.n.m.): 4 796	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

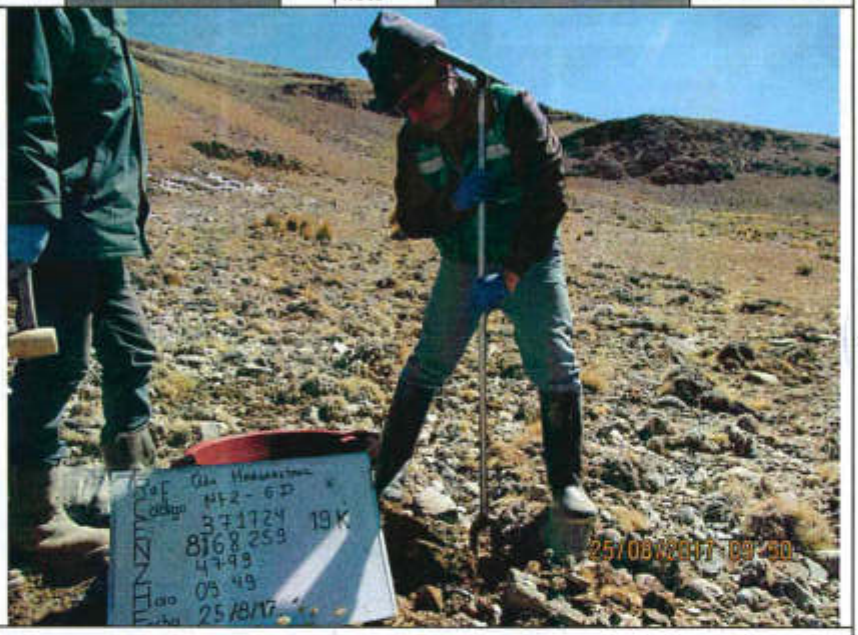
Fotografía N° 193 **NF2-6C**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 09:43 horas	
Este (m): 371 710	
Norte (m): 8 168 253	
Altitud (m s.n.m.): 4 798	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

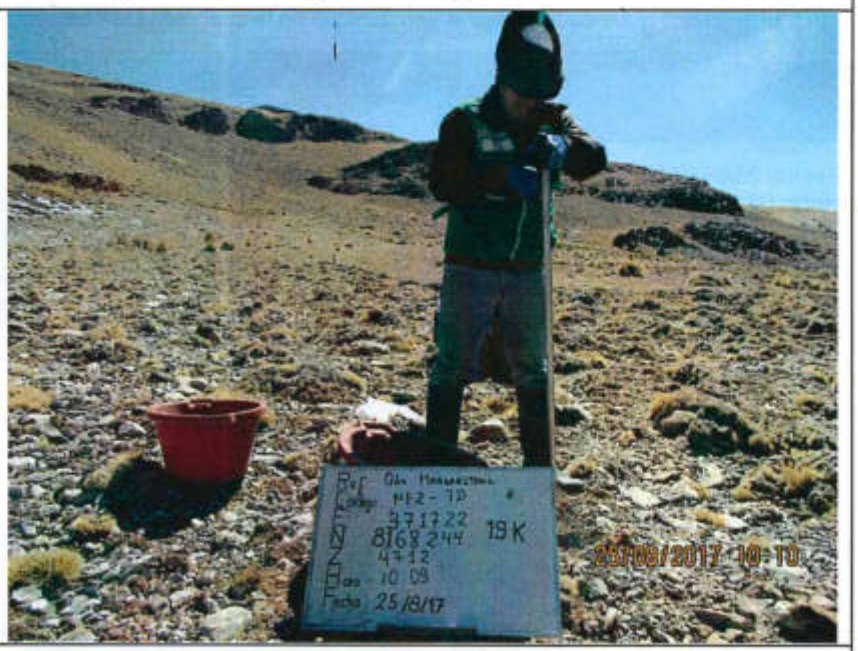
www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 194 NF2-6D	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 09:49 horas	
Este (m): 371 724	
Norte (m): 8 168 259	
Altitud (m s.n.m.): 4 799	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 195 NF2-7D	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 10:09 horas	
Este (m): 371 722	
Norte (m): 8 168 244	
Altitud (m s.n.m.): 4 712	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 196 **NF2-7C**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 10:13 horas	
Este (m): 371 706	
Norte (m): 8 168 243	
Altitud (m s.n.m.): 4 815	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 197 **NF2-7B**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 10:17 horas	
Este (m): 371 693	
Norte (m): 8 168 238	
Altitud (m s.n.m.): 4 816	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 198 NF2-7A	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 10:20 horas	
Este (m): 371 679	
Norte (m): 8 168 228	
Altitud (m s.n.m.): 4 819	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 199 NF2-8A	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 10:43 horas	
Este (m): 371 685	
Norte (m): 8 168 214	
Altitud (m s.n.m.): 4 823	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 200 **NF2-8B**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 10:50 horas	
Este (m): 371 697	
Norte (m): 8 168 223	
Altitud (m s.n.m.): 4 825	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 201 **NF2-8C**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 10:57 horas	
Este (m): 371 712	
Norte (m): 8 168 229	
Altitud (m s.n.m.): 4 826	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 202 **NF2-8D**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 11:01 horas	
Este (m): 371 728	
Norte (m): 8 168 230	
Altitud (m s.n.m.): 4 826	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

Fotografía N° 203 **NF2-9A**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 11:21 horas	
Este (m): 371 744	
Norte (m): 8 168 235	
Altitud (m s.n.m.): 4 835	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 204 **NF2-9B**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 11:29 horas	
Este (m): 371 763	
Norte (m): 8 168 236	
Altitud (m s.n.m.): 4 835	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani. Parte del Bofedal.

Fotografía N° 205 **NF2-9C**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 11:36 horas	
Este (m): 371 779	
Norte (m): 8 168 236	
Altitud (m s.n.m.): 4 835	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani. Parte del Bofedal.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 206 **NF2-9D**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 11:39 horas	
Este (m): 371 795	
Norte (m): 8 168 237	
Altitud (m s.n.m.): 4 835	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani. Parte del Bofedal.
Fotografía N° 207 **NF2-10D**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 12:01 horas	
Este (m): 371 795	
Norte (m): 8 168 221	
Altitud (m s.n.m.): 4 835	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani. Parte del Bofedal.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

SUELO

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 208 **NF2-9D**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 12:06 horas	
Este (m): 371 781	
Norte (m): 8 168 222	
Altitud (m s.n.m.): 4 832	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani. Parte del Bofedal.

Fotografía N° 209 **NF2-10B**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 12:09 horas	
Este (m): 371 766	
Norte (m): 8 168 219	
Altitud (m s.n.m.): 4 835	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani. Parte del Bofedal.

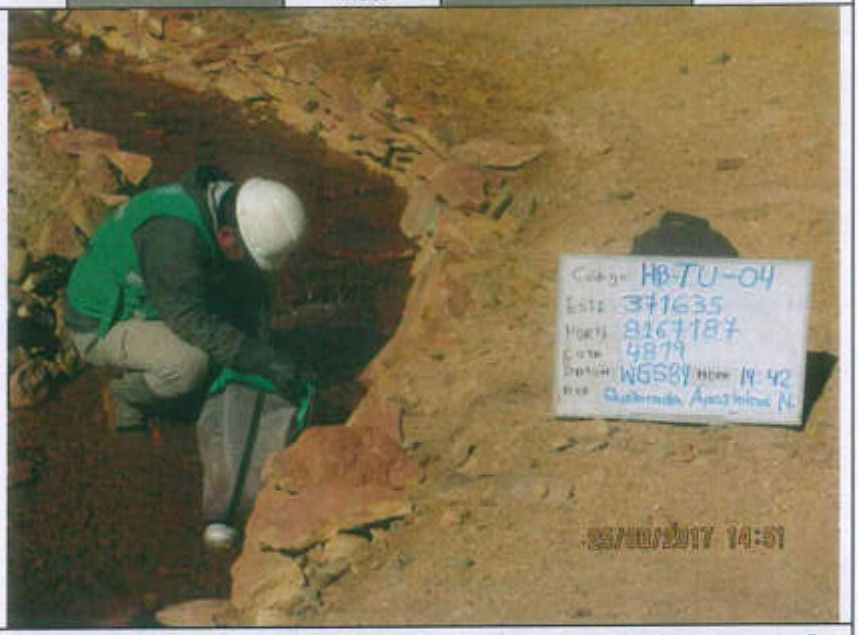
www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
SUELO					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 210 **NF2-10A**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 12:17 horas	
Este (m): 371 749	
Norte (m): 8 168 217	
Altitud (m s.n.m.): 4 834	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en la margen derecha de la quebrada Margaritani. Parte del Bofedal.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
HIDROBIOLOGÍA					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 230 **HB-TU-04**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 14:42 horas	
Este (m): 371 635	
Norte (m): 8 167 187	
Altitud (m s.n.m.): 4 819	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni derecha, aproximadamente a 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni izquierda.

Fotografía N° 231 **HB-TU-05**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 09:58 horas	
Este (m): 371 566	
Norte (m): 8 167 162	
Altitud (m s.n.m.): 4 808	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 35 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-02.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

HIDROBIOLOGÍA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 232 **HB-TU-11**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 11:28 horas	
Este (m): 370 985	
Norte (m): 8 167 507	
Altitud (m s.n.m.): 4 787	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 30 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.
Fotografía N° 233 **HB-TU-20**	
Fecha: 26/08/2017 **Hora:** 10:30 horas	
Este (m): 373 663	
Norte (m): 8 168 359	
Altitud (m.s.n.m.): 4 986	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 300 m al noreste de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-01.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
HIDROBIOLOGÍA					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 234 **HB-TU-21**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 10:56 horas	
Este (m): 373 247	
Norte (m): 8 168 496	
Altitud (m s.n.m.): 4 943	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 40 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.
Fotografía N° 235 **HB-TU-22**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 09:53 horas	
Este (m): 373 049	
Norte (m): 8 168 594	
Altitud (m s.n.m.): 4 940	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

HIDROBIOLOGÍA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 236 HB-TU-25	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 15:11 horas	
Este (m): 372 032	
Norte (m): 8 168 197	
Altitud (m s.n.m.): 4 847	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre.

Fotografía N° 237 HB-TU-26	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 14:29 horas	
Este (m): 371 946	
Norte (m): 8 168 163	
Altitud (m s.n.m.): 4 839	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

HIDROBIOLOGÍA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 238 **HB-TU-27**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 12:07 horas	
Este (m): 371 007	
Norte (m): 8 167 538	
Altitud (m s.n.m.): 4 794	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 30 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni.
Fotografía N° 239 **HB-TU-28**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 10:32 horas	
Este (m): 370 928	
Norte (m): 8 167 487	
Altitud (m s.n.m.): 4 784	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia entre la quebrada Apostoloni y Margaritani.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

HIDROBIOLOGÍA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 240 **HB-TU-34**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 15:20 horas	
Este (m): 371 692	
Norte (m): 8 167 172	
Altitud (m s.n.m.): 4 820	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 25 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni derecha.

Fotografía N° 241 **HB-TU-38**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 16:51 horas	
Este (m): 368 744	
Norte (m): 8 167 064	
Altitud (m s.n.m.): 4 706	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Planta, aproximadamente a 5 m del punto de vertimiento PM-01.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

HIDROBIOLOGÍA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 242 **HB-AG-17**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 15:58 horas	
Este (m): 367 820	
Norte (m): 8 168 287	
Altitud (m s.n.m.): 4 648	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el río Margaritani

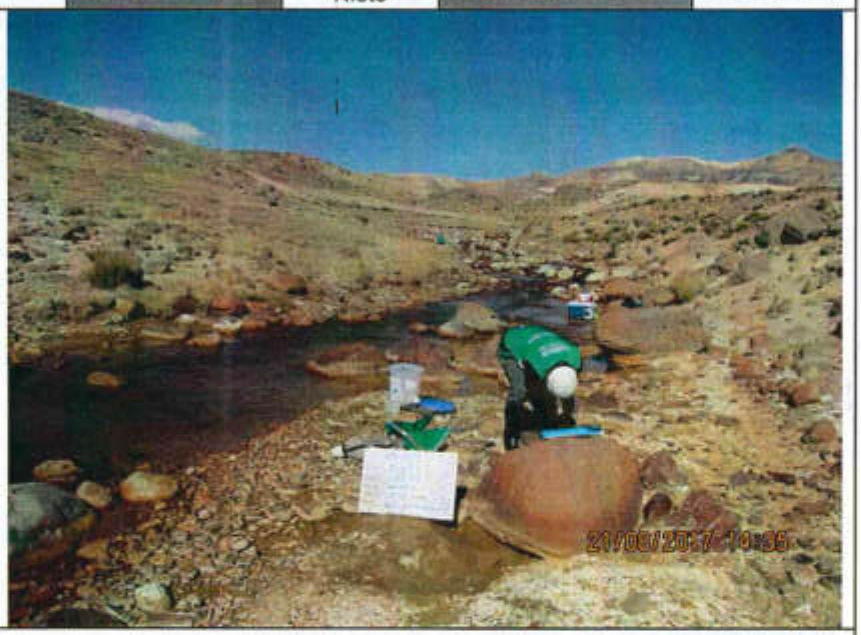
Fotografía N° 243 **HB-AG-18**	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 15:10 horas	
Este (m): 367 656	
Norte (m): 8 168 237	
Altitud (m s.n.m.): 4 645	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el río Queullirijahuiri.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

HIDROBIOLOGÍA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

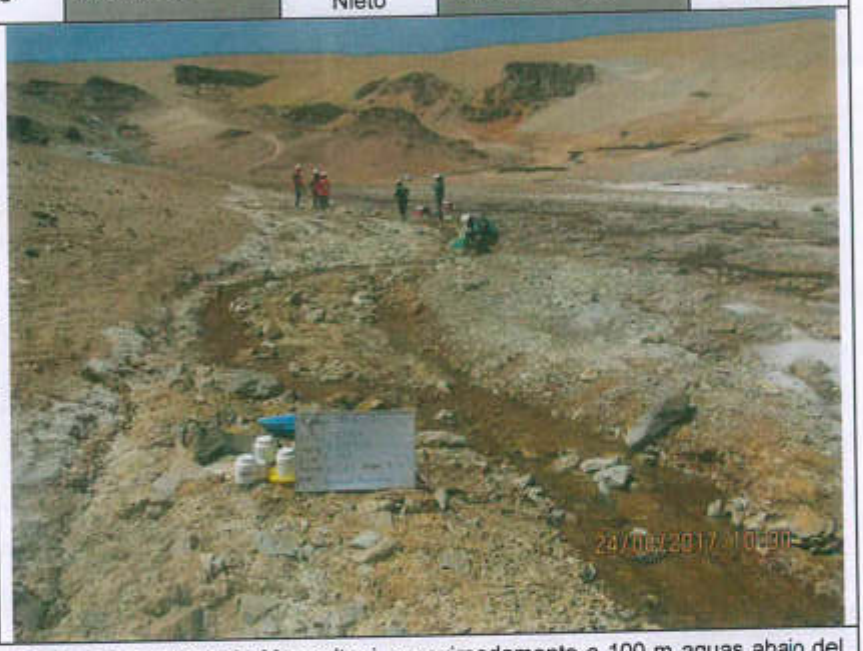
Fotografía N° 244 HB-AG-19	
Fecha: 21/08/2017 **Hora:** 14:20 horas	
Este (m): 367 527	
Norte (m): 8 168 444	
Altitud (m s.n.m.): 4 634	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m aguas abajo de la confluencia entre el río Margaritani y Queullirijahuiri.

Fotografía N° 245 HB-AG-20	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 12:23 horas	
Este (m): 373 373	
Norte (m): 8 168 480	
Altitud (m s.n.m.): 4 950	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-01.

V°B° - OEFA

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
HIDROBIOLOGÍA					
Distrito:	Carumas	**Provincia:**	Mariscal Nieto	**Departamento:**	Moquegua

Fotografía N° 246 **HB-AG-21**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 10:21 horas	
Este (m): 373 164	
Norte (m): 8 168 558	
Altitud (m s.n.m.): 4 934	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01.
Fotografía N° 247 **HB-AG-24**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 09:10 horas	
Este (m): 369 232	
Norte (m): 8 167 214	
Altitud (m s.n.m.): 4 734	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 17 M	
Descripción:	Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 150 m aguas abajo de la zona de almacenamiento de residuos.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

HIDROBIOLOGÍA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 248 **HB-AG-26**	
Fecha: 29/08/2017 **Hora:** 16:00 horas	
Este (m): 373 876	
Norte (m): 8 165 728	
Altitud (m s.n.m.): 5 052	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 k	
Descripción:	Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Apostoloni izquierda, frente al PAD de lixiviación N° 3.

Fotografía N° 249 **HB-AG-26A**	
Fecha: 28/08/2017 **Hora:** 15:02 horas	
Este (m): 372 358	
Norte (m): 8 166 684	
Altitud (m s.n.m.): 4 847	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la parte baja de la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 5 m aguas arriba de la confluencia con el agua proveniente del pie del PAD N° 3.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017					
HIDROBIOLOGÍA					
Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 250 **HB-AG-27**	
Fecha: 26/08/2017 **Hora:** 15:10 horas	
Este (m): 372 117	
Norte (m): 8 166 892	
Altitud (m s.n.m.): 4 840	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 160 m aguas arriba del punto de vertimiento PM-02 y aproximadamente a 10 m aguas arriba de poza de sedimentación.

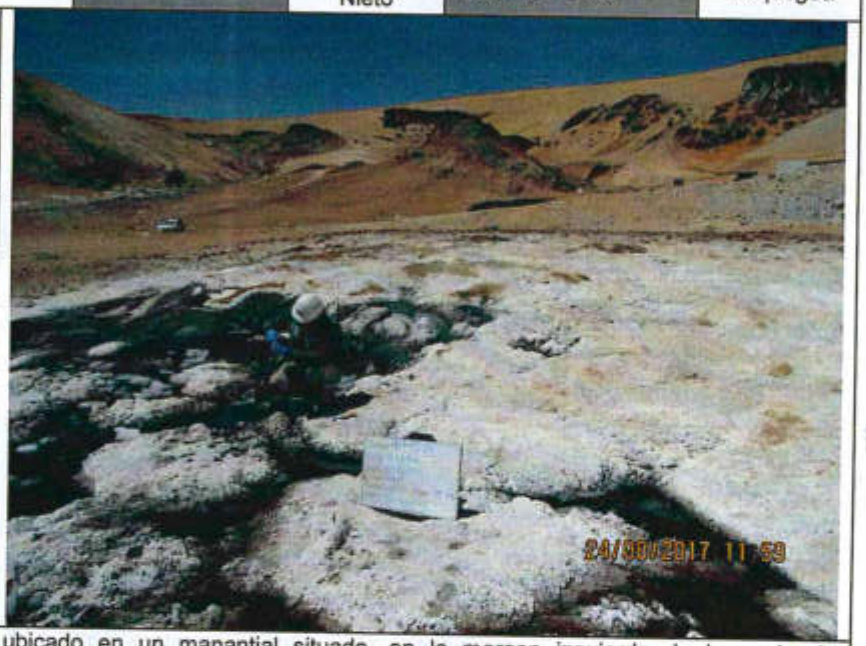
Fotografía N° 251 **HB-AG-30**	
Fecha: 25/08/2017 **Hora:** 09:10 horas	
Este (m): 371 499	
Norte (m): 8 167 211	
Altitud (m s.n.m.): 4 806	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-02.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

HIDROBIOLOGÍA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 252 **HB-MT-01**	
Fecha: 24/08/2017 **Hora:** 11:43 horas	
Este (m): 373 196	
Norte (m): 8 168 437	
Altitud (m s.n.m.): 4 941	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en un manantial situado, en la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m al noroeste del sistema de tratamiento de aguas ácidas Wetland del punto de control PS-01.

Fotografía N° 253 **HB-MT-51**	
Fecha: 23/08/2017 **Hora:** 14:36 horas	
Este (m): 372 400	
Norte (m): 8 168 590	
Altitud (m s.n.m.): 4 875	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Manantial, situado en la margen derecha de la quebrada Margaritani, parte media de la quebrada.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

HIDROBIOLOGÍA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 254 **HB-MT-BO3**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 15:30 horas	
Este (m): 372 070	
Norte (m): 8 168 152	
Altitud (m s.n.m.): 4 840	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Afloramiento presuntamente subterráneo situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 25 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.
Fotografía N° 255 **HB-MT-BO4**	
Fecha: 22/08/2017 **Hora:** 14:35 horas	
Este (m): 372 002	
Norte (m): 8 168 090	
Altitud (m s.n.m.): 4 833	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Punto ubicado en un manantial, situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m a la margen derecha canal de coronación del depósito de desmonte.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

COMPONENTES MINEROS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 256 **CMBN-01**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 10:45	
Este (m): 374 047	
Norte (m): 8 168 208	
Altitud (m s.n.m): 5 099	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.

Fotografía N° 257 **CMBN-02**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 14:16	
Este (m): 373 690	
Norte (m): 8 168 017	
Altitud (m s.n.m): 5 097	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

COMPONENTES MINEROS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 258 **CMBN-03**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 14:50	
Este (m): 373 467	
Norte (m): 8 168 005	
Altitud (m s.n.m): 5 081	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.

Fotografía N° 259 **CMBN-04**	
Fecha: 18/08/2017 **Hora:** 15:35	
Este (m): 373 228	
Norte (m): 8 167 984	
Altitud (m s.n.m): 5 089	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiologia, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

COMPONENTES MINEROS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 260

CMTT-01

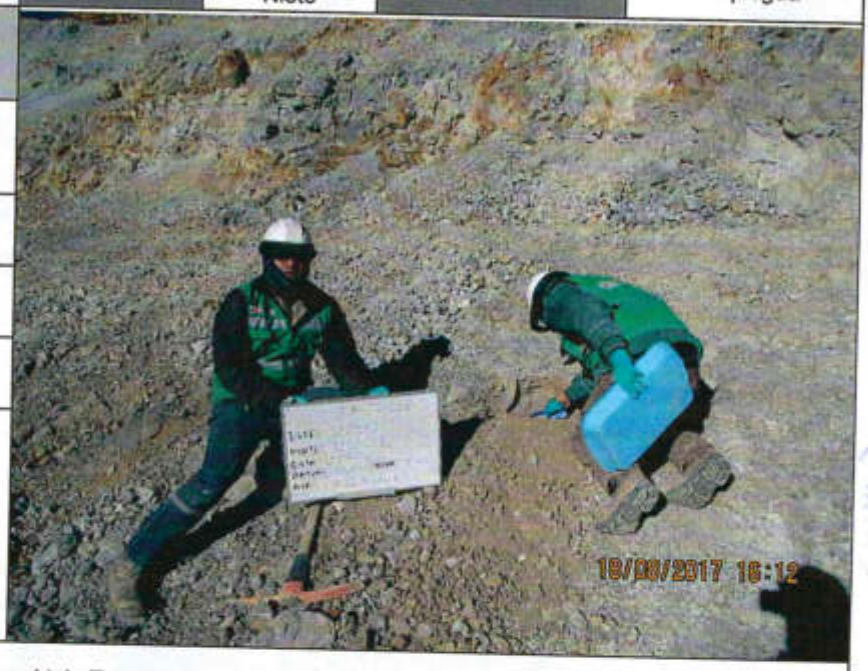
Fecha: 18/08/2017
Hora: 16:15

Este (m): 372 945

Norte (m): 8 168 028

Altitud (m s.n.m): 5 003

COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K



Descripción: Ubicado en el tajo Tucari.

Fotografía N° 261

CMTT-02

Fecha: 18/08/2017
Hora: 17:00

Este (m): 372 684

Norte (m): 8 167 812

Altitud (m s.n.m): 4 931

COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K



Descripción: Ubicado en el tajo Tucari.

www.oefa.gob.pe
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

COMPONENTES MINEROS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 262 **CMBN-05**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 10:00	
Este (m): 372 640	
Norte (m): 8 168 301	
Altitud (m s.n.m): 5 027	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.

Fotografía N° 263 **CMBN-06**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 10:54	
Este (m): 372 409	
Norte (m): 8 168 175	
Altitud (m s.n.m): 4 933	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

COMPONENTES MINEROS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 264 **CMBN-07**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 12:40	
Este (m): 372 297	
Norte (m): 8 168 150	
Altitud (m s.n.m): 4 912	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.

Fotografía N° 265 **CMBN-08**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 13:30	
Este (m): 372 225	
Norte (m): 8 168 097	
Altitud (m s.n.m): 4 919	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

COMPONENTES MINEROS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 266 **CMBN-09**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 15:10	
Este (m): 371 995	
Norte (m): 8 167 781	
Altitud (m s.n.m): 4 907	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.

Fotografía N° 267 **CMB10-01**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 16:20	
Este (m): 371 863	
Norte (m): 8 167 455	
Altitud (m s.n.m): 4 866	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

Monitoreo de la calidad de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, suelo e hidrobiología, caracterización de efluentes y componentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizado del 15 al 31 de agosto de 2017

COMPONENTES MINEROS

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 268 **CMB10-02**	
Fecha: 19/08/2017 **Hora:** 17:30	
Este (m): 371 871	
Norte (m): 8 167 359	
Altitud (m s.n.m): 4869	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.

Fotografía N° 269 **CMB10-03**	
Fecha: 20/08/2017 **Hora:** 10:20	
Este (m): 371 815	
Norte (m): 8 167 332	
Altitud (m s.n.m): 4903	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Ubicado en el depositó de desmonte Norte.

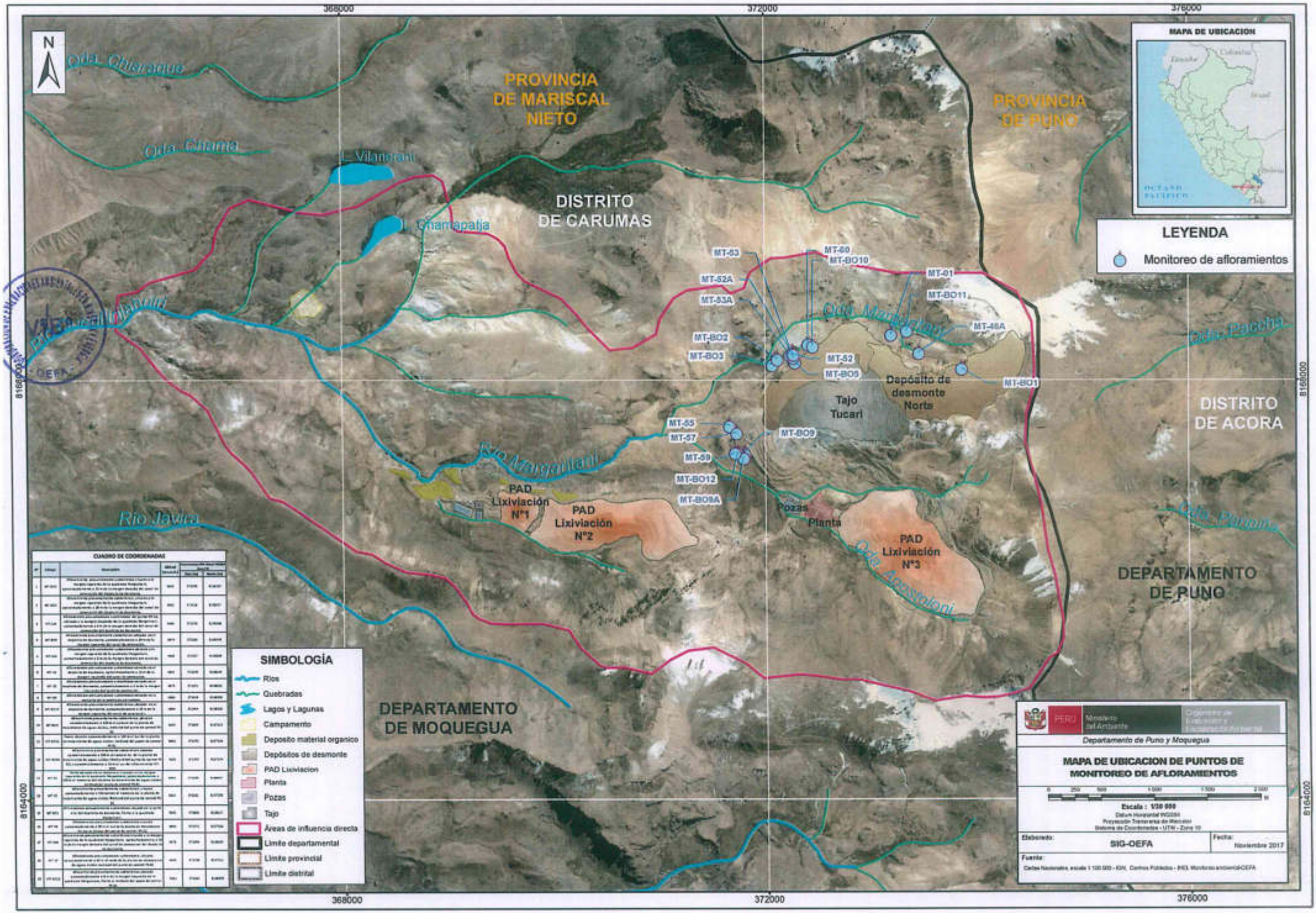
www.oefa.gob.pe

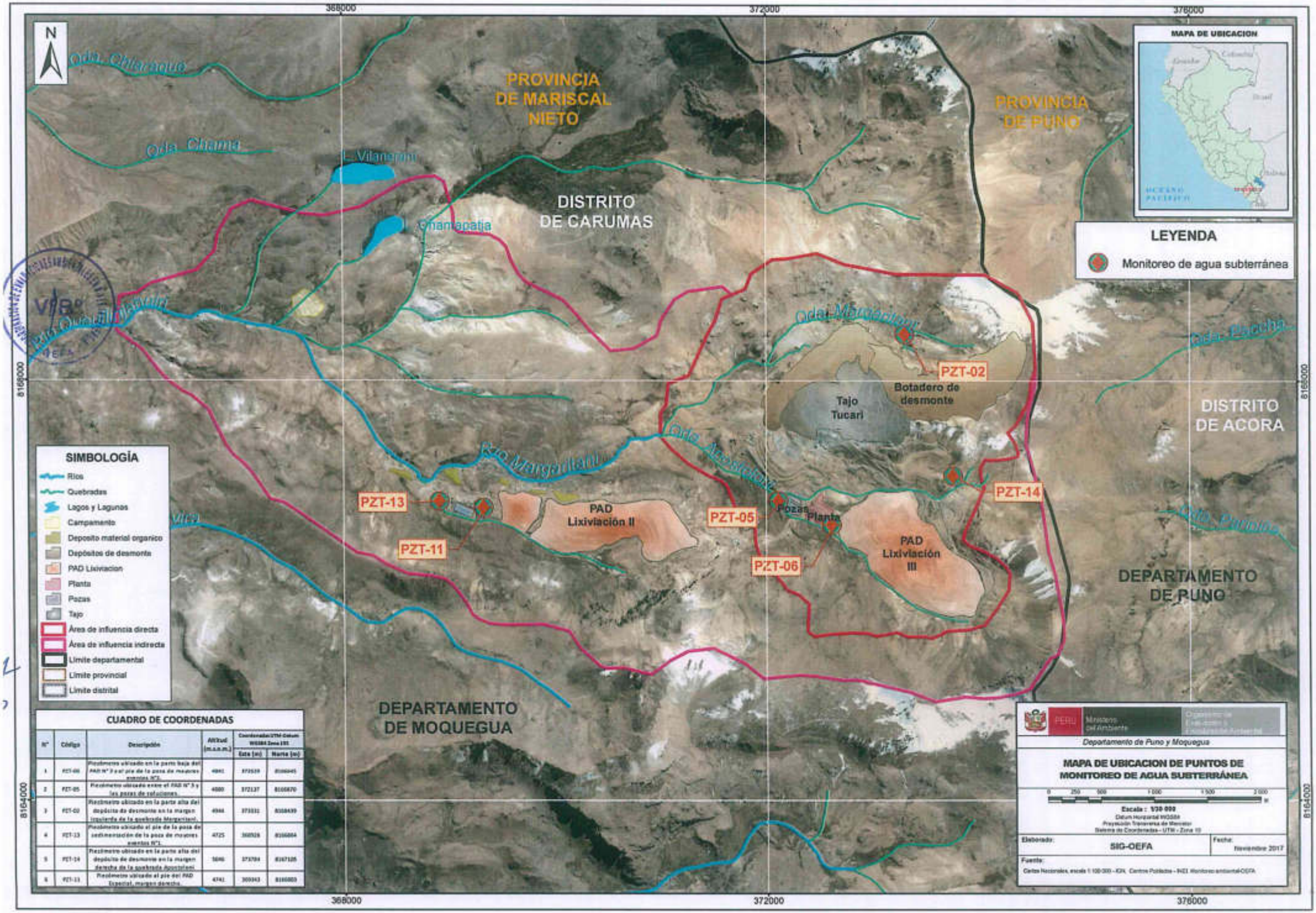
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

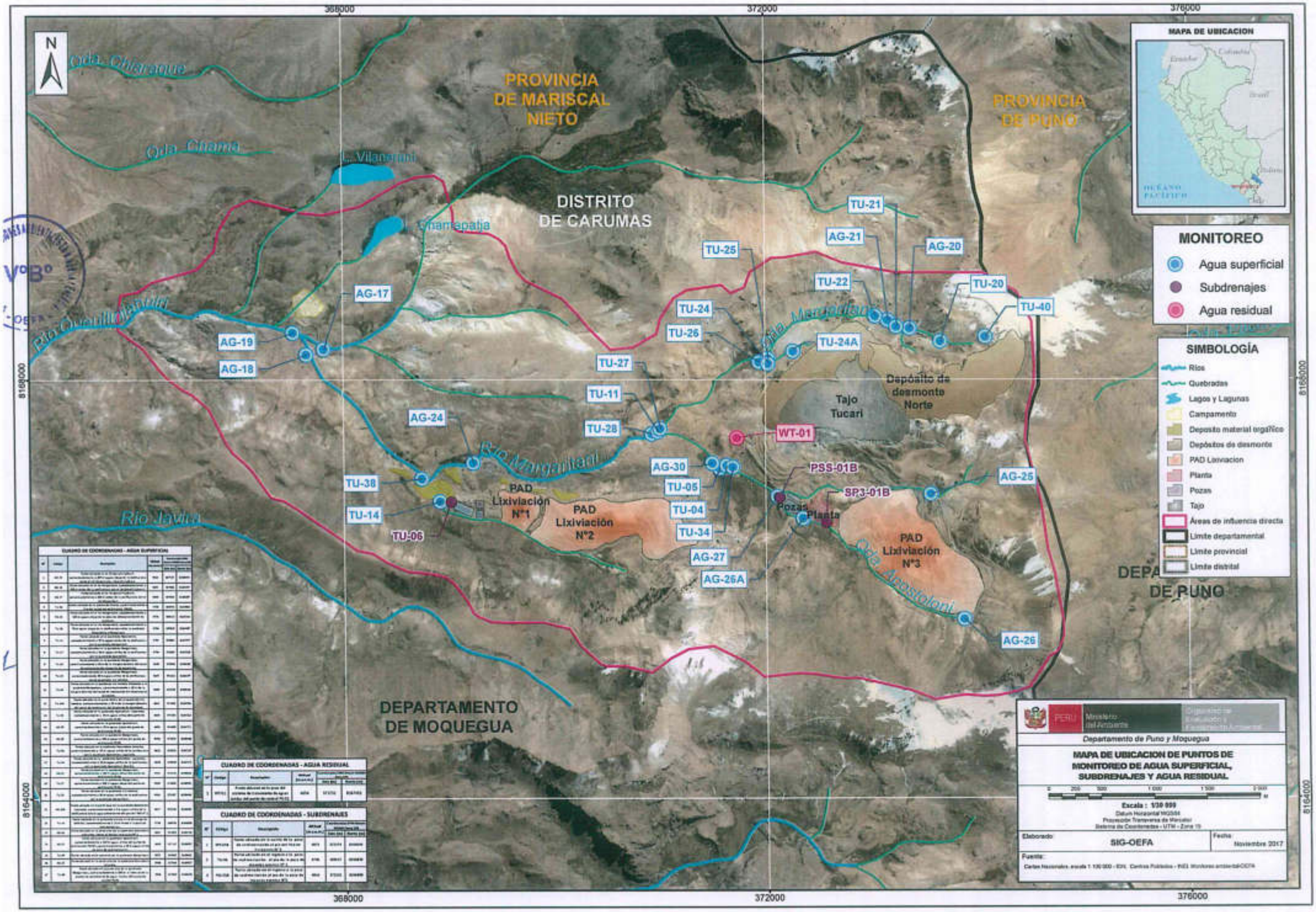
ANEXO C: MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

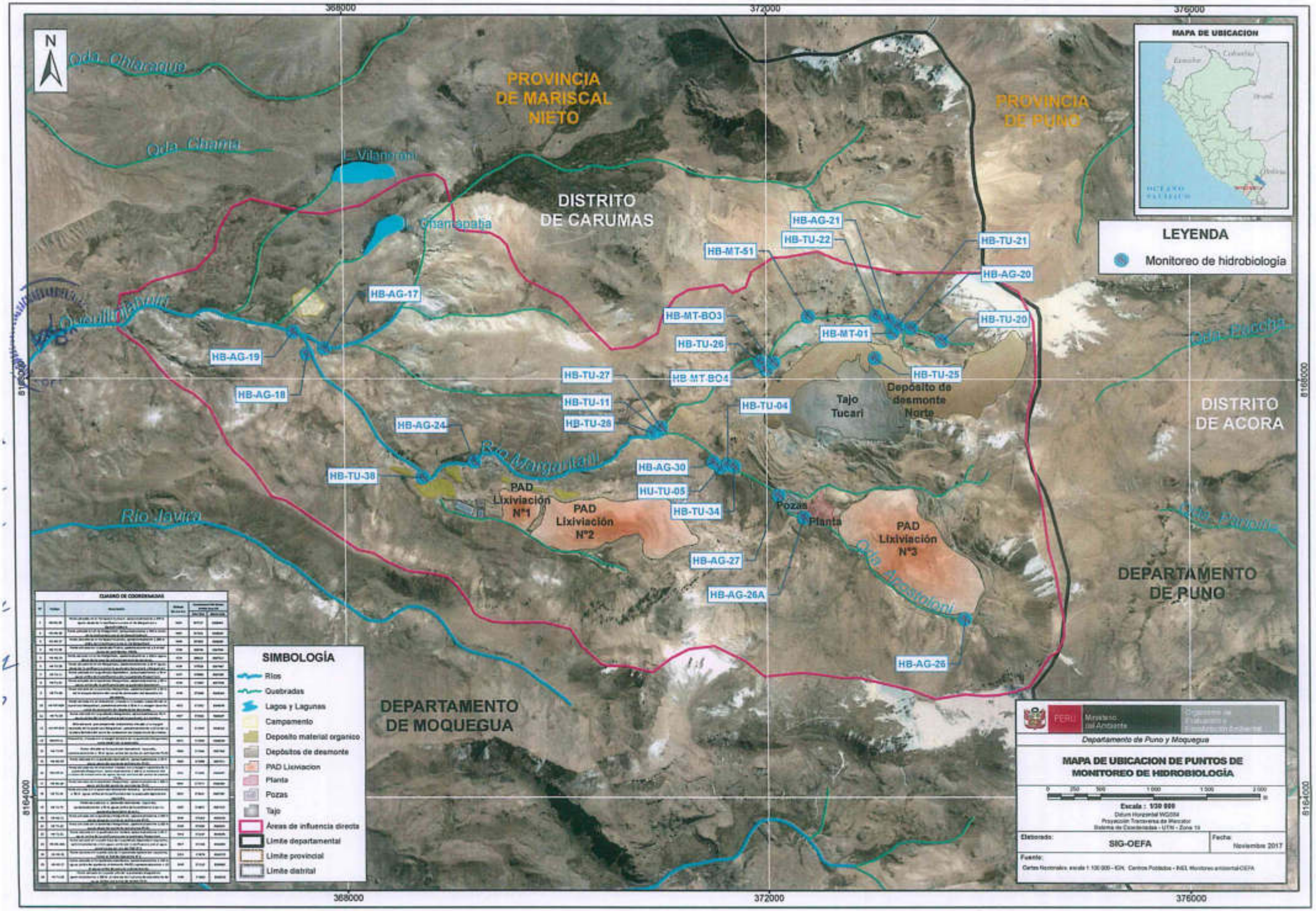
www.oefa.gob.pe

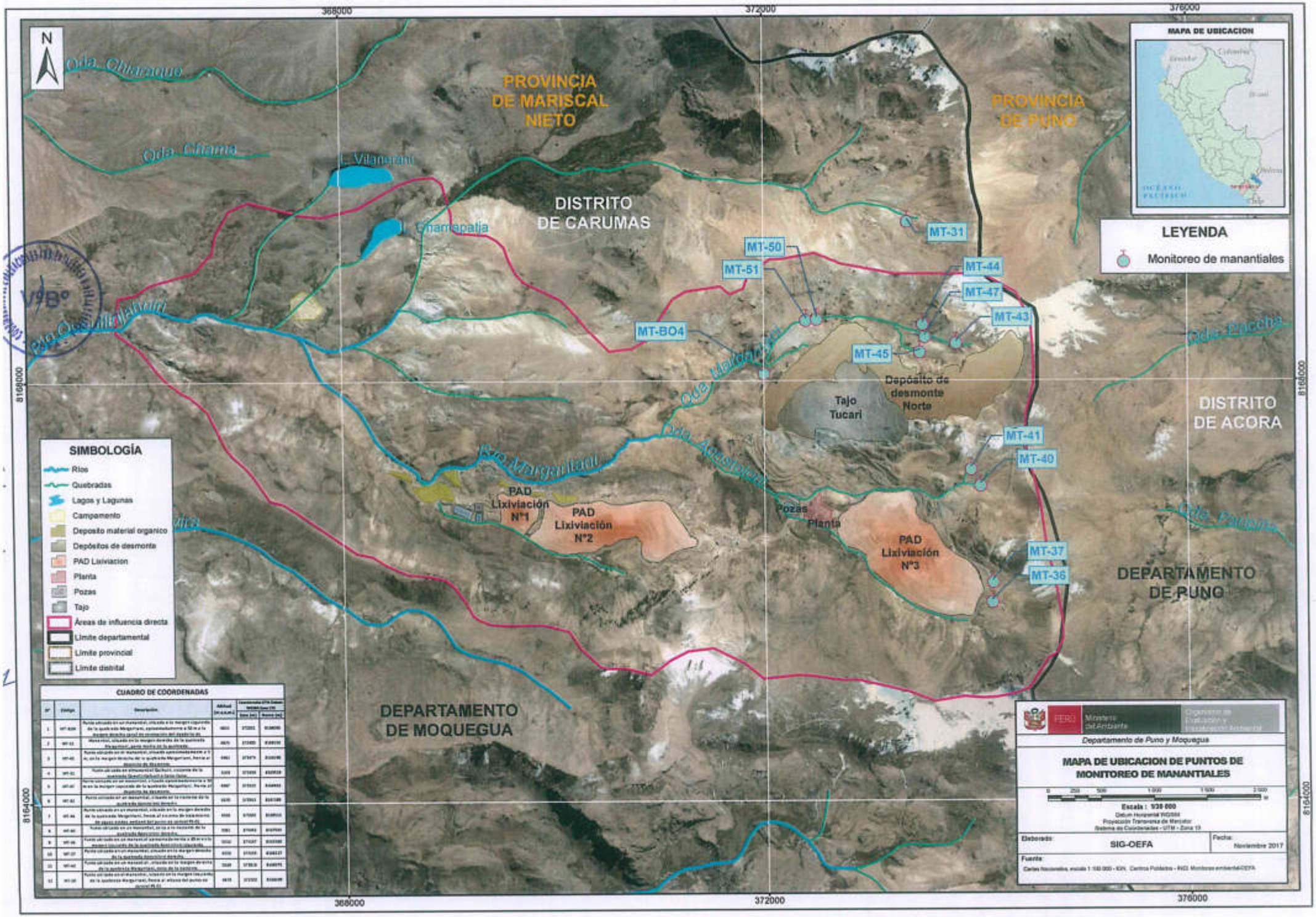
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

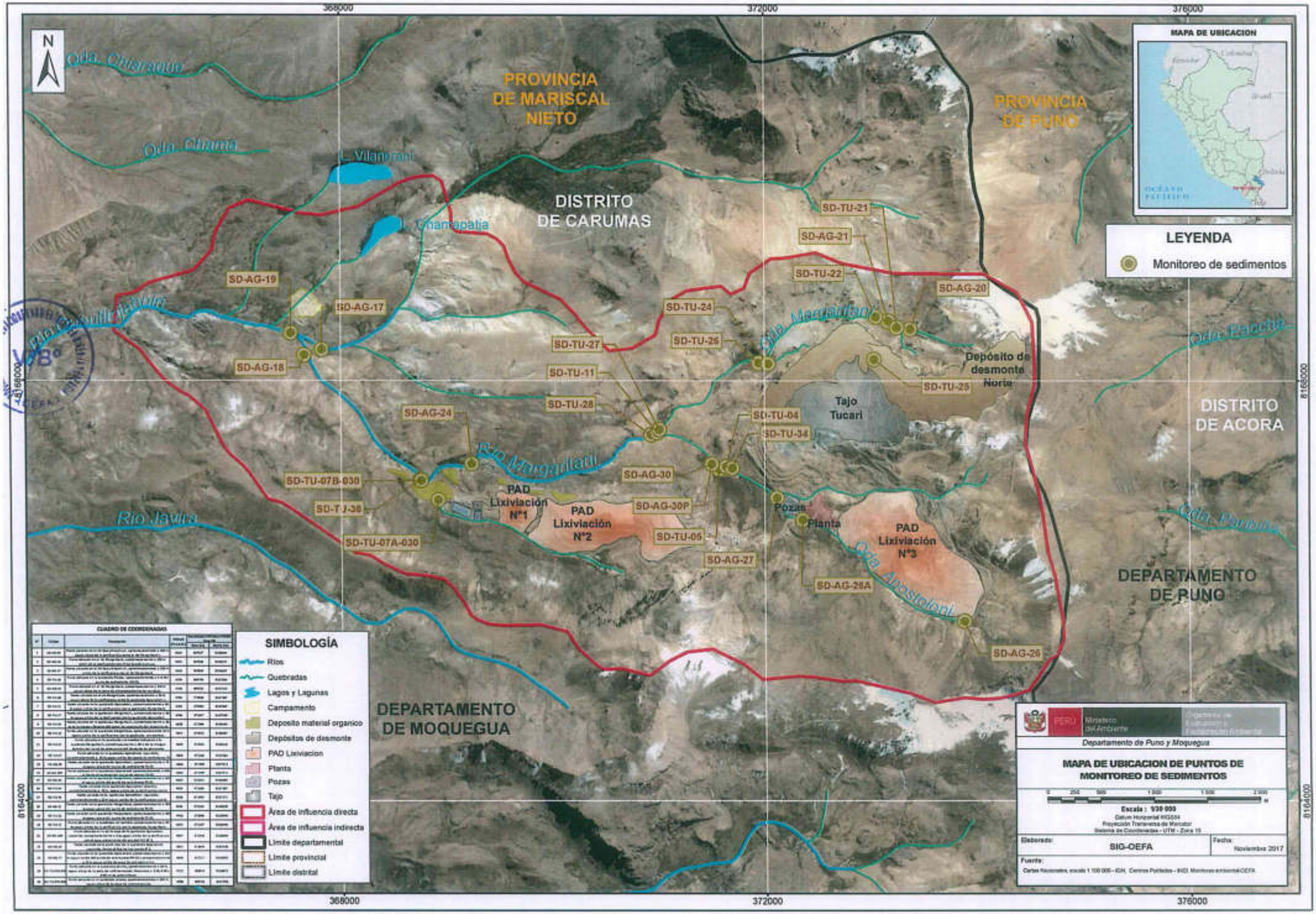

368000
372000
376000
8168000
8164000
N
Qda. Chisacoto
Qda. Chanta
L. Vilamarani
L. Charrapatja
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
PROVINCIA DE PUNO
DISTRITO DE CARUMAS
DISTRITO DE ACORA
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
DEPARTAMENTO DE PUNO
Río Tumilaca
Río Javira
Río Tarrapatani
Qda. Manantiani
Qda. Pacchu
Qda. Pucuma
Qda. Arapatani
MT-53
MT-52A
MT-53A
MT-BO2
MT-BO3
MT-60
MT-BO10
MT-01
MT-BO11
MT-48A
MT-52
MT-BO5
MT-BO1
Depósito de desmonte Norte
Tajo Tucari
MT-55
MT-57
MT-59
MT-BO12
MT-BO9A
MT-BO9
PAD Lixiviación N°1
PAD Lixiviación N°2
PAD Lixiviación N°3
Pozas
Planta
MAPA DE UBICACION
LEYENDA
Monitoreo de afloramientos
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Deposito material organico
Depósitos de desmonte
PAD Lixiviacion
Planta
Pozas
Tajo
Áreas de influencia directa
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
CUADRO DE COORDENADAS
PERU
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Puno y Moquegua
MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MONITOREO DE AFLORAMIENTOS
0 250 500 1 000 1 500 2 000 m
Escala : 1/30 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, Monitoreo ambiental-OEFA

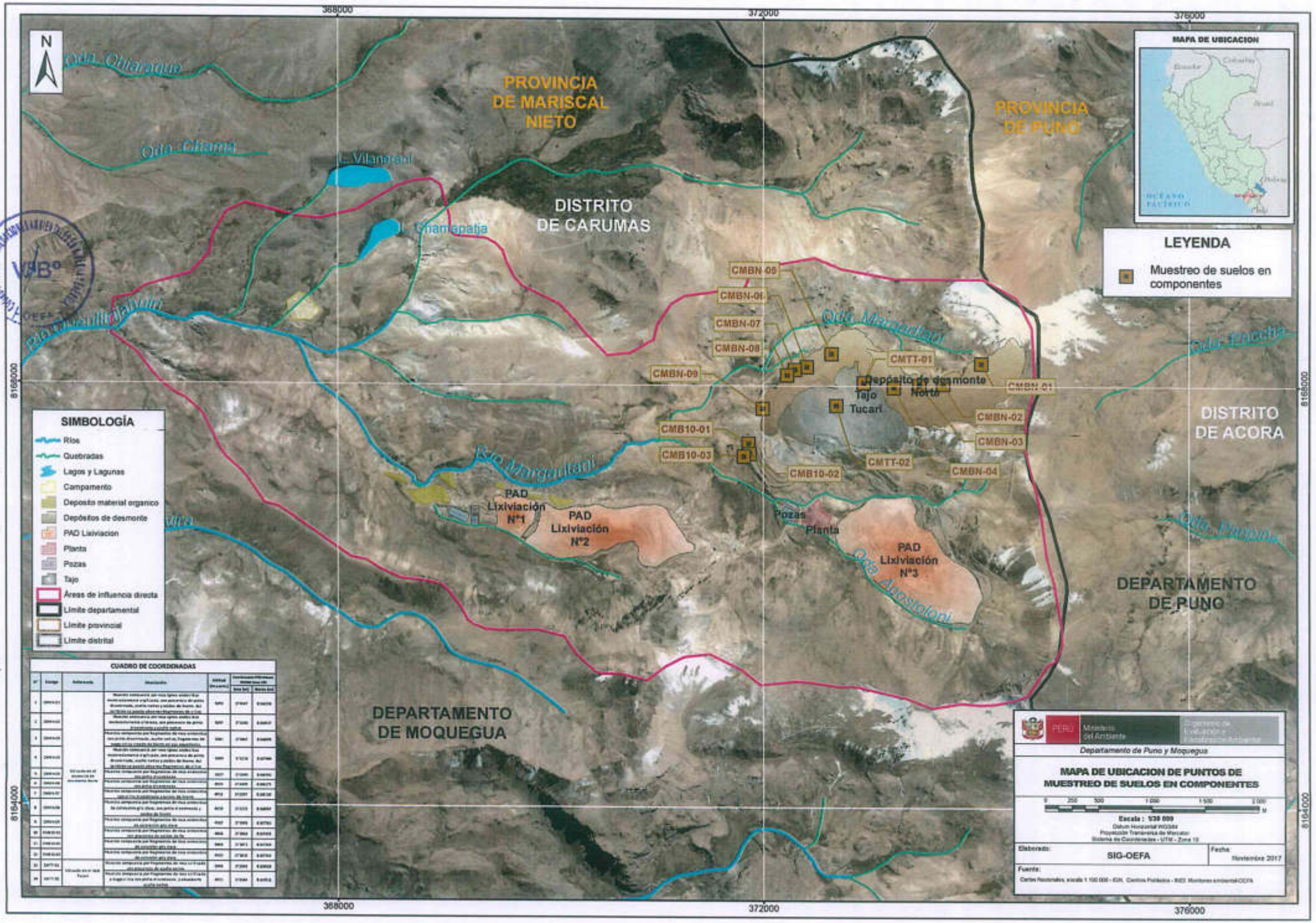

N
368000
372000
376000
8168000
8164000
Qda. Chilacaque
Qda. Chama
L. Vilanapiri
L. Chamapatia
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
DISTRITO DE CARUMAS
PROVINCIA DE PUNO
DISTRITO DE ACORA
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
DEPARTAMENTO DE PUNO
Río Margariani
Qda. Margariani
Qda. Manzanani
Qda. Pancha
Qda. Paruma
Vira
PZT-02
PZT-05
PZT-06
PZT-11
PZT-13
PZT-14
Botadero de desmonte
Tajo Tucari
PAD Lixiviación II
PAD Lixiviación III
Pozas
Planta
MAPA DE UBICACION
LEYENDA
Monitoreo de agua subterránea
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Deposito material organico
Depósitos de desmonte
PAD Lixivacion
Planta
Pozas
Tajo
Área de influencia directa
Área de influencia indirecta
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
CUADRO DE COORDENADAS
N° | Código | Descripción | Altitud (m.s.n.m.) | Coordenadas UTM-Datum WGS84 Zona 19S: Este (m) | Norte (m)
1 | PZT-06 | Piezómetro ubicado en la parte baja del PAD N° 3 a un pie de la poza de reuso eventos N°1. | 4841 | 372519 | 8166045
2 | PZT-05 | Piezómetro ubicado entre el PAD N° 3 y las pozas de soluciones. | 4880 | 372137 | 8166870
3 | PZT-02 | Piezómetro ubicado en la parte alta del depósito de desmonte en la margen izquierda de la quebrada Margaritani. | 4946 | 373331 | 8168439
4 | PZT-13 | Piezómetro ubicado al pie de la poza de sedimentación de la poza de reuses eventos N°1. | 4725 | 368926 | 8166864
5 | PZT-14 | Piezómetro ubicado en la parte alta del depósito de desmonte en la margen derecha de la quebrada Apostolani. | 5046 | 373784 | 8167105
6 | PZT-11 | Piezómetro ubicado al pie del PAD Especial, margen derecha. | 4741 | 369343 | 8166803
PERÚ Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Puno y Moquegua
MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA
0 250 500 1 000 1 500 2 000 m
Escala : 1/30 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 – IGN, Centros Poblados – INEI, Monitoreo ambiental-OEFA

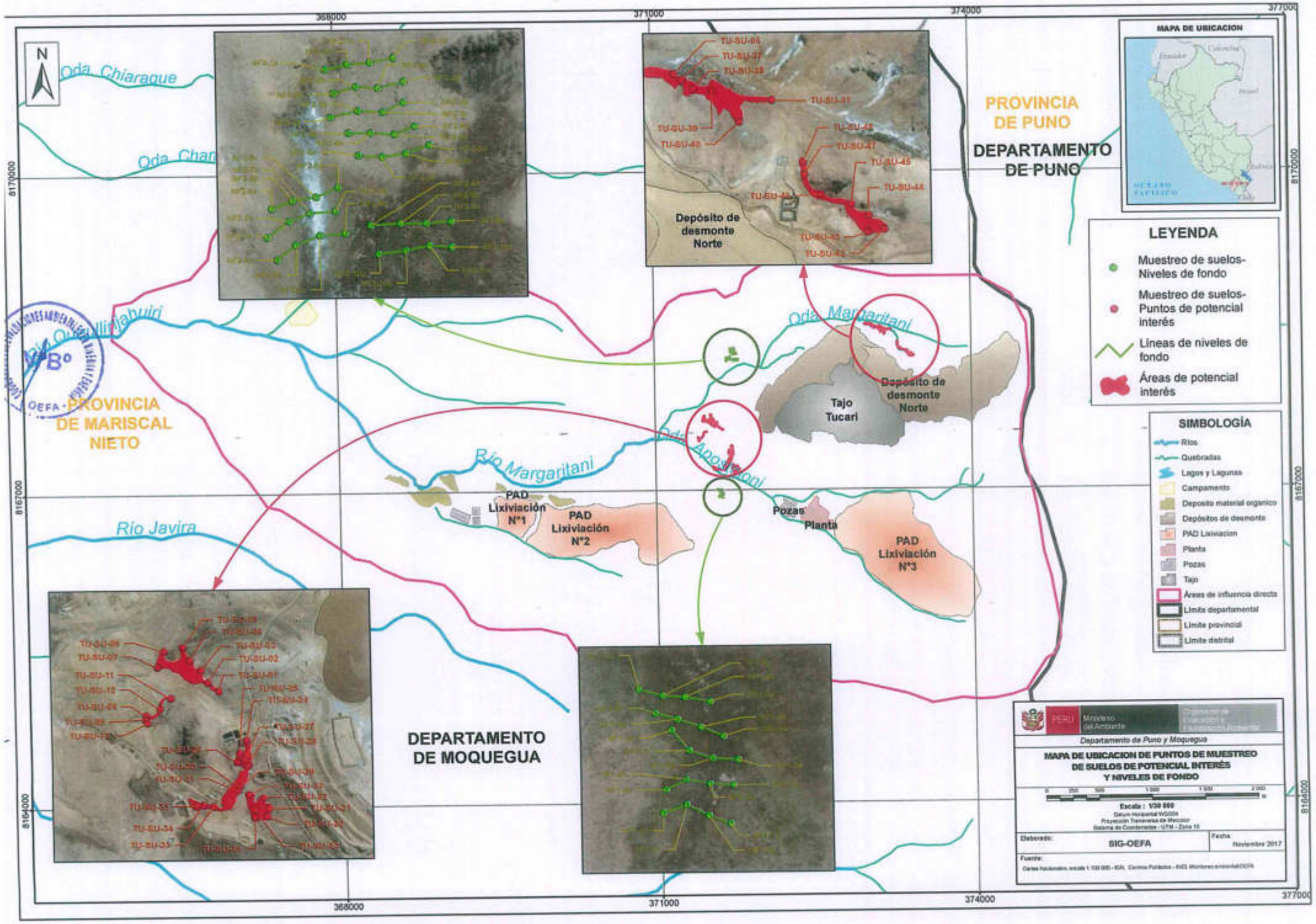

368000
372000
376000
8168000
8164000
N
Qda. Chilaraque
Qda. Chama
L. Vilanerini
Chamapatja
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
DISTRITO DE CARUMAS
PROVINCIA DE PUNO
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
DEPARTAMENTO DE PUNO
Río Quellujahuani
Río Margaritani
Río Javira
Qda. Margaritani
Qda. Apostoloni
AG-17
AG-19
AG-18
AG-24
AG-21
AG-20
AG-25
AG-26
AG-30
AG-27
AG-26A
TU-21
TU-25
TU-22
TU-20
TU-40
TU-24
TU-26
TU-24A
TU-27
TU-11
TU-28
TU-38
TU-14
TU-06
TU-05
TU-04
TU-34
WT-01
PSS-01B
SP3-01B
Tajo Tucari
Depósito de desmonte Norte
PAD Lixiviación N°1
PAD Lixiviación N°2
PAD Lixiviación N°3
Pozas
Planta
MAPA DE UBICACION
MONITOREO
Agua superficial
Subdrenajes
Agua residual
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Deposito material orgánico
Depósitos de desmonte
PAD Lixiviacion
Planta
Pozas
Tajo
Áreas de influencia directa
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
CUADRO DE COORDENADAS - AGUA SUPERFICIAL
CUADRO DE COORDENADAS - AGUA RESIDUAL
CUADRO DE COORDENADAS - SUBDRENAJES
PERU
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Puno y Moquegua
MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL, SUBDRENAJES Y AGUA RESIDUAL
Escala : 1/30 000
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:


368000
372000
376000
8168000
8164000
N
Qda. Chilaraque
Qda. Chanta
L. Vilamaroni
L. Chuamapalla
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
PROVINCIA DE PUNO
DISTRITO DE CARUMAS
DISTRITO DE ACORA
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
DEPARTAMENTO DE PUNO
HB-AG-17
HB-AG-19
HB-AG-18
HB-AG-24
HB-TU-38
HB-MT-BO3
HB-MT-BO4
HB-TU-26
HB-TU-27
HB-TU-11
HB-TU-28
HB-AG-30
HU-TU-05
HB-TU-34
HB-AG-27
HB-AG-26A
HB-AG-26
HB-MT-51
HB-AG-21
HB-TU-22
HB-TU-21
HB-AG-20
HB-MT-01
HB-TU-20
HB-TU-25
HB-TU-04
Tajo Tucari
Depósito de desmonte Norte
PAD Lixiviación N°1
PAD Lixiviación N°2
PAD Lixiviación N°3
Pozas
Planta
Río Tamburapi
Río Javira
Qda. Pachia
Qda. Parotani
Qda. Arcostoloni
MAPA DE UBICACION
LEYENDA
Monitoreo de hidrobiología
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Deposito material organico
Depósitos de desmonte
PAD Lixiviacion
Planta
Pozas
Tajo
Áreas de influencia directa
Limite departamental
Limite provincial
Limite distrital
CUADRO DE COORDENADAS
PERU
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Puno y Moquegua
MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MONITOREO DE HIDROBIOLOGÍA
0 250 500 1 000 1 500 2 000 m
Escala : 1/30 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 – IGN, Centros Poblados – INEI, Monitoreo ambiental OEFA


N
368000
372000
376000
8168000
8164000
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
PROVINCIA DE PUNO
DISTRITO DE CARUMAS
DISTRITO DE ACORA
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
DEPARTAMENTO DE PUNO
Qda. Chiaraque
Qda. Chama
L. Vilavilani
L. Charrapatja
Qda. Pucchu
Qda. Paulama
Qda. Margaritani
Qda. Anashpiri
MT-31
MT-50
MT-51
MT-44
MT-47
MT-43
MT-45
MT-BO4
Depósito de desmonte Norte
Tajo Tucari
MT-41
MT-40
PAD Lixiviación N°1
PAD Lixiviación N°2
PAD Lixiviación N°3
Pozas
Planta
MT-37
MT-36
MAPA DE UBICACION
LEYENDA
Monitoreo de manantiales
SIMBOLOGÍA
Rios
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Deposito material organico
Depósitos de desmonte
PAD Lixiviacion
Planta
Pozas
Tajo
Áreas de influencia directa
Limite departamental
Limite provincial
Limite distrital
CUADRO DE COORDENADAS
MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MONITOREO DE MANANTIALES
Departamento de Puno y Moquegua
Escala : 1/30 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN. Cartera Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA


368000
372000
376000
8168000
8164000
N
Qda. Chiaraque
Qda. Chiamá
L. Vilanmani
L. Chamapalja
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
PROVINCIA DE PUNO
DISTRITO DE CARUMAS
DISTRITO DE ACORA
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
DEPARTAMENTO DE PUNO
SD-AG-19
SD-AG-17
SD-AG-18
SD-AG-24
SD-TU-07B-030
SD-TU-36
SD-TU-07A-030
SD-TU-27
SD-TU-11
SD-TU-28
SD-TU-24
SD-TU-26
SD-TU-21
SD-AG-21
SD-TU-22
SD-AG-20
SD-TU-25
SD-TU-04
SD-TU-34
SD-AG-30
SD-AG-30P
SD-TU-05
SD-AG-27
SD-AG-28A
SD-AG-26
Río Margarani
Río Javiri
Qda. Margarani
Qda. Anosiolani
Qda. Pacchá
Qda. Paupa
Depósito de desmonte Norte
Tajo Tucari
PAD Lixiviación N°1
PAD Lixiviación N°2
PAD Lixiviación N°3
Pozas
Planta
MAPA DE UBICACION
LEYENDA
Monitoreo de sedimentos
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Deposito material organico
Depósitos de desmonte
PAD Lixiviacion
Planta
Pozas
Tajo
Área de influencia directa
Área de influencia indirecta
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
CUADRO DE COORDENADAS
PERU
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Puno y Moquegua
MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MONITOREO DE SEDIMENTOS
Escala : 1/30 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:


N
368000
372000
376000
8168000
8164000
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
PROVINCIA DE PUNO
DISTRITO DE CARUMAS
DISTRITO DE ACORA
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
DEPARTAMENTO DE PUNO
Qda. Chilaraque
Qda. Chiarmi
L. Vilanpani
L. Chamapatja
Río Maravillani
Qda. Maravillani
Qda. Tincchia
Qda. Pampa
Qda. Asnalopi
CMBN-05
CMBN-06
CMBN-07
CMBN-08
CMBN-09
CMBN-01
CMBN-02
CMBN-03
CMBN-04
CMTT-01
CMTT-02
CMB10-01
CMB10-02
CMB10-03
Depósito de desmonte Norte
Tajo Tucari
PAD Lixiviación N°1
PAD Lixiviación N°2
PAD Lixiviación N°3
Pozas
Planta
MAPA DE UBICACION
LEYENDA
Muestreo de suelos en componentes
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Deposito material organico
Depósitos de desmonte
PAD Lixiviacion
Planta
Pozas
Tajo
Áreas de influencia directa
Limite departamental
Limite provincial
Limite distrital
CUADRO DE COORDENADAS
Departamento de Puno y Moquegua
MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MUESTREO DE SUELOS EN COMPONENTES
0 250 500 1 000 1 500 2 000 M
Escala : 1/30 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Cientos Poblados - INEI, Monitoreo ambiental OEFA


N
368000
371000
374000
377000
8170000
8167000
8164000
Qda. Chiaraque
Qda. Charamaque
Río Quillisahuiri
Río Margaritani
Río Javira
Qda. Margaritani
Qda. Apostadori
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
PROVINCIA DE PUNO
DEPARTAMENTO DE PUNO
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
Depósito de desmonte Norte
Tajo Tucari
PAD Lixiviación N°1
PAD Lixiviación N°2
PAD Lixiviación N°3
Pozas
Planta
MAPA DE UBICACION
LEYENDA
Muestreo de suelos- Niveles de fondo
Muestreo de suelos- Puntos de potencial interés
Líneas de niveles de fondo
Áreas de potencial interés
SIMBOLOGÍA
Rios
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Deposito material organico
Depósitos de desmonte
PAD Lixiviacion
Planta
Pozas
Tajo
Áreas de influencia directa
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
PERU
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Puno y Moquegua
MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MUESTREO DE SUELOS DE POTENCIAL INTERÉS Y NIVELES DE FONDO
Escala : 1/30 000
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:

ANEXO D: HOJAS DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACION AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA U.M. TUCARI

P.MUESTREO: A6 - 19 FECHA: 21 / 08 / 2017 HORA: 14 : 13 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m aguas abajo de la confluencia entre el río Margaritani y Queullirijahuiri

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19 K	2,81	2200	5,76	13,9	—	479,4	0,1653
NORTE : 8 168 444							
ESTE : 367 527							
ALTITUD : 4634							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.4	-	0.6	-	-	0.6
0.4	-	0.15	-	-	0.5
0.4	-	0.22	-	-	0.4
0.4	-	0.19	-	-	0.4
0.4	-	0.19	-	-	0.4

OBSERVACIONES

Caudal:
Largo(m): 0.4 ; 0.4 ; 0.3
altura(m): 0.13 ; 0.11 ; 0.0
V (m/s) : 0.4 ; 0.2 ; 0.0

P.MUESTREO: A6 - 18 FECHA: 21 / 08 / 2017 HORA: 15 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Margaritani, aproximadamente a 200 m de la confluencia con el río Queullirijahuiri.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,82	2200	5,76	13,9	—	485,5	0,086
NORTE : 8 168 237							
ESTE : 367 656							
ALTITUD : 4645							
PRECISION : 19K							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.3	-	0.09	-	-	0.1
0.3	-	0.22	-	-	0.1
0.3	-	0.28	-	-	0.4
0.3	-	0.3	-	-	0.4
0.3	-	0.24	-	-	0.1

OBSERVACIONES

Caudal :
Largo(m): 0.3 ; 0.23
Altura(m): 0.16 ; 0.0
V(m/s): 0.1 ; 0.0

P.MUESTREO: A6 - 17 FECHA: 21 / 08 / 2017 HORA: 15 : 58 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Queullirijahuiri, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el río Margaritani

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	3,18	889	6,05	10,9	—	464,2	0.0483
NORTE : 8 168 287							
ESTE : 367 820							
ALTITUD : 4648							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.2	-	0.07	-	-	0.2
0.2	-	0.1	-	-	0.5
0.2	-	0.1	-	-	0.7
0.2	-	0.14	-	-	0.5
0.2	-	0.06	-	-	0.5

OBSERVACIONES

Caudal :
Largo(m): 0.2 ; 0.22
altura(m): 0.05 ; 0.0
V (m/s): 0.3 ; 0.0

RESPONSABLES: Jose Poncca Chino FECHA: 21/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Álvarez Tejada FECHA: 21/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARUMAS - Mariscal Nieto - Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el área de influencia de la U.M. Tucari

P.MUESTREO: TU - 38 FECHA: 21 / 08 / 2017 HORA: 16 : 51 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Planta, aproximadamente a 5m del punto de vertimiento PM-01.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	6,98	351	6,84	5,7		166,4	0,000744
NORTE : 8 167 064							
ESTE : 368 744							
ALTITUD : 4706							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
~	-	-	1,1	1,6	-
-	-	-	1	1,75	-
-	-	-	1,3	1,59	-
-	-	-	1,1	1,45	-
~	~	~	1,2	1,51	-

OBSERVACIONES

Caudal:
Volumen(L): 0,951
Tiempo(s): 1.29

P.MUESTREO: AG - 24 FECHA: 22 / 08 / 2017 HORA: 09 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Margoritani, aproximadamente a 150m aguas abajo de la zona de almacenamiento de residuos.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,91	2610	7,51	1,6		478,3	0,1256
NORTE : 8 167 214							
ESTE : 369 232							
ALTITUD : 4734							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.3	-	0.08	-	-	0.1
0.3	-	0.12	-	-	0.1
0.3	-	0.16	-	-	0.6
0.3	-	0.14	-	-	0.7
0.3	~	0.17	-	-	0.6

OBSERVACIONES

Caudal :
Largo(m): 0.3; 0.3; 0.3; 0.3
Altura(m): 0.1; 0.12; 0.15; 0.13
V(m/s): 0.5; 0.3; 0.1; 0.1

P.MUESTREO: TU - 28 FECHA: 22 / 08 / 2017 HORA: 10 : 32 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Margoritani, aproximadamente a 50 m aguas abajo de la confluencia entre la quebrada Apostolani y Margoritani.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	
ZONA : 19K	2,68	2840	6,78	5,9		472,8	
NORTE : 8 167 487							
ESTE : 370 928							
ALTITUD : 4784							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.3	-	0.05	-	-	0.5
0.3	-	0.15	-	-	1.0
0.3	-	0.15	-	-	0.6
0.3	-	0.12	-	-	0.6
0.3	-	0.17	-	-	0.8

OBSERVACIONES

Caudal :
Largo(m): 0.3; 0.3; 0.5
Altura(m): 0.13; 0.12; 0.0
V(m/s): 0.7; 0.6; 0.0

RESPONSABLES: Jose Socrates Ponce Chino FECHA: 22/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Álvarez Tejada FECHA: 22/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Coronas - Mariscal Nieto - Moquegua

REFERENCIA : Evaluacion Ambiental en el area de influencia de la U.M. Tucari

P.MUESTREO: TU - 11 FECHA: 22 / 08 / 2017 HORA: 11 : 38 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente 30 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,99	2130	6,74	9,6		471,8	0.0489
NORTE : 8167 507							
ESTE : 370 985							
ALTITUD : 4777							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.3	-	0.11	-	-	0.1
0.3	-	0.16	-	-	0.3
0.3	-	0.2	-	-	0.4
0.3	-	0.21	-	-	0.5
0.3	-	0.21	-	-	0.4

OBSERVACIONES

Caudal:
Largo(m): 0.3
Altura(m): 0.09
V(m/s): 0.1

P.MUESTREO: TU - 27 FECHA: 22 / 08 / 2017 HORA: 12 : 07 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente 30m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19 K	2,78	3280	5,76	9,3		494,4	0.0368
NORTE : 8167 538							
ESTE : 371 007							
ALTITUD : 4794							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.2	-	0.04	-	-	0.1
0.2	-	0.1	-	-	0.3
0.2	-	0.11	-	-	0.4
0.2	-	0.1	-	-	0.4
0.2	-	0.1	-	-	0.4

OBSERVACIONES

Caudal:
Largo(m): 0.2;0.19
Altura(m): 0.09;0.0
V(m/s): 0.4;0.0

P.MUESTREO: TU - 26 FECHA: 22 / 08 / 2017 HORA: 14 : 29 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m de la margen derecha del canal de coronación del deposito de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,66	5320	5,32	14,4		485,9	0.0128
NORTE : 8168 163							
ESTE : 371 946							
ALTITUD : 4839							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.2	-	0.1	-	-	0.4
0.2	-	0.09	-	-	0.3
0.2	-	0.09	-	-	0.1
0.24	-	0.0	-	-	0.0

OBSERVACIONES

RESPONSABLES: Jose Pancca Chino FECHA: 22/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Alvarez Tejada FECHA: 22/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : COBRAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA U.M. TUCARI.

P.MUESTREO: TU - 25 FECHA: 22 / 08 / 2017 HORA: 15 : 11 Hrs.

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA MARGARITANI, APROXIMADAMENTE 50m AGUAS ARRIBA DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA SIN NOMBRE

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,70	3690	6,22	12,40		484,2	0.0068
NORTE : 8 168 197							
ESTE : 373 032							
ALTITUD : 4847							
PRECISION : ± 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.3	-	0.04	-	-	0.3
0.3	-	0.05	-	-	0.2
0.3	-	0.0	-	-	0.0

P.MUESTREO: TU - 24 FECHA: 22 / 08 / 2017 HORA: 15 : 54 Hrs.

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA SIN NOMBRE TRIBUTARIA A LA QUEBRADA MARGARITANI, APROXIMADAMENTE A 20m DE LA MARGEN DERECHA DEL CANAL DE CORONACIÓN DEL DEPOSITO DE DESMONTE

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,61	6490	6,49	5,94		476,8	0.000575
NORTE : 8 168 156							
ESTE : 372 034							
ALTITUD : 4840							
PRECISION : ± 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
-	-	-	1	1.74	-
-	-	-	1	1.78	-
-	-	-	1	1.7	-
-	-	-	1	1.65	-

P.MUESTREO: TU - 24A FECHA: 23 / 08 / 2017 HORA: 14 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA PARTE MEDIA DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE, APROXIMADAMENTE A 30m DE LA MARGEN DERECHA DEL CANAL DE CORONACIÓN DEL DEPOSITO DE DESMONTE

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,49	7700	4,07	16,5		480,5	0.000106
NORTE : 8 168 286							
ESTE : 372 269							
ALTITUD : 4854							
PRECISION : ± 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
-	-	-	0.45	4.09	-
-	-	-	0.45	4.27	-
-	-	-	0.45	4.27	-
-	-	-	0.45	4.2	-
-	-	-	0.45	4.25	-

RESPONSABLES: Jose Ponce Chino FECHA: 23/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Álvarez Tejada FECHA: 23/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Coromas - Mariscal Nieto - Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el área de influencia de la UM. Tucari

P.MUESTREO: TU-22 FECHA: 24/08/2017 HORA: 09:53 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 200m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01

COORDENADAS (Datum WGS 84)		pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal (m³/s)
ZONA	19K	2,53	4040	6,13	5,70		529,1	0.0116
NORTE	8 168 594							
ESTE	373 049							
ALTITUD	4940							
PRECISION	± 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.1	-	0.08	-	-	0.2
0.1	-	0.08	-	-	0.3
0.1	-	0.1	-	-	0.5
0.1	-	0.1	-	-	0.4
0.10	-	0.0	-	-	0.0

P.MUESTREO: AG-21 FECHA: 24/08/2017 HORA: 10:21 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01

COORDENADAS (Datum WGS 84)		pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal (m³/s)
ZONA	19K	2,70	3150	5,60	5,10		526,9	0.0068
NORTE	8 168 558							
ESTE	373 164							
ALTITUD	4934							
PRECISION	± 3							

OBSERVACIONES

Caudal :
Largo(m): 0.14
Altura(m): 0.0
V(m/s): 0.0

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.1	-	0.09	-	-	0.1
0.1	-	0.09	-	-	0.1
0.1	-	0.11	-	-	0.2
0.1	-	0.12	-	-	0.2
0.1	-	0.09	-	-	0.1

P.MUESTREO: TU-21 FECHA: 24/08/2017 HORA: 10:56 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Sin Nombre aproximadamente a 40m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	
ZONA	19K	2,59	4260	6,32	7,80		528,9	
NORTE	8 168 558							
ESTE	373 164							
ALTITUD	4934							
PRECISION	± 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

RESPONSABLES: Jose Poncco Chino FECHA: 24/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Alvarez Tejada FECHA: 24/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CAROMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA U.M. TUCARI

P.MUESTREO: AG-20 FECHA: 24 / 08 / 2017 HORA: 12 : 23 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 300 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-01.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,81	2730	5,97	9,80		552,2	0.022
NORTE : 8 167 231							
ESTE : 371 499							
ALTITUD : 4806							
PRECISION : ± 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.1	-	0.05	-	-	0.1
0.1	-	0.07	-	-	0.2
0.1	-	0.05	-	-	0.1
0.18	-	0.0	-	-	0.0

P.MUESTREO: AG-30 FECHA: 25 / 08 / 2017 HORA: 09 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 70 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-02.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	3,12	2600	6,71	9,20		458,1	0.0647
NORTE : 8 167 211							
ESTE : 371 499							
ALTITUD : 4806							
PRECISION : ± 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.3	-	0.14	-	-	0.7
0.3	-	0.15	-	-	0.6
0.3	-	0.11	-	-	0.3
0.3	-	0.08	-	-	0.3
0.49	-	0.0	-	-	0.0

P.MUESTREO: TU-05 FECHA: 25 / 08 / 2017 HORA: 09 : 58 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, izquierda, aproximadamente 35 m aguas arriba del punto de vertimiento PS-02.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	3,25	1633	5,81	11,0		480,4	0.0403
NORTE : 8 167 162							
ESTE : 371 566							
ALTITUD : 4808							
PRECISION : ± 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.2	-	0.14	-	-	0.4
0.2	-	0.12	-	-	0.4
0.2	-	0.1	-	-	0.4
0.2	-	0.1	-	-	0.4
0.2	-	0.12	-	-	0.12

RESPONSABLES: Jose Poncca Chino FECHA: 25/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Álvarez Tejada FECHA: 25/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARUMAS – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA U.M. TUCARI

P.MUESTREO: TU – 04

FECHA: 25 / 08 / 2017 HORA: 14 : 42 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Apostoloni derecha, aproximadamente 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni izquierda.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal (m³/s)
ZONA : 19 L	2,83	3770	5,56	13,60	–	488,6	0.0071
NORTE : 8 167 387							
ESTE : 371 635							
ALTITUD : 4819							
PRECISION : ± 3							

OBSERVACIONES:

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.2	–	0.08	–	–	0.1
0.2	–	0.08	–	–	0.2
0.2	–	0.08	–	–	0.1
0.2	–	0.06	–	–	0.1
0.3	–	0.0	–	–	0.0

P.MUESTREO: TU – 34

FECHA: 25 / 08 / 2017 HORA: 15 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, izquierda, aproximadamente a 25 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni derecha.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal (m³/s)
ZONA : 19 K	3,02	3780	5,82	12,30	–	484,4	0.0029
NORTE : 8 167 372							
ESTE : 371 692							
ALTITUD : 4820							
PRECISION : ± 3							

OBSERVACIONES:

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.1	–	0.05	–	–	0.1
0.1	–	0.06	–	–	0.2
0.1	–	0.08	–	–	0.1
0.1	–	0.06	–	–	0.1
0.1	–	0.0	–	–	0.0

P.MUESTREO: TU – 20

FECHA: 26 / 08 / 2017 HORA: 10 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Margaritoni, aproximadamente a 300 m al noreste de la planta de tratamiento de aguas acidas del punto de control PS-01

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal (m³/s)
ZONA : 19 K	2,88	3300	6,59	2,50	–	582,0	0.000418
NORTE : 8 168 359							
ESTE : 373 663							
ALTITUD : 4986							
PRECISION : ± 3							

OBSERVACIONES:

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	–	–	0.9	2.15	–
–	–	–	0.9	2.13	–
–	–	–	0.9	2.17	–
–	–	–	0.9	2.07	–
–	–	–	0.9	2.17	–

RESPONSABLES: José Paucca Chino FECHA: 26/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Álvarez Tejada FECHA: 26/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Carumas - Mariscal Nieto - Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el área de influencia de la U.M. Tucari

P.MUESTREO: TU-40 FECHA: 26 / 08 / 2017 HORA: 10 : 54 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la naciente de la quebrada Margaritani.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	3,26	2730	4,56	12,90		499,3	0.000201
NORTE : 8168401							
ESTE : 374 087							
ALTITUD : 3072							
PRECISION : ± 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
Agua Superficial	X	Nublado		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Subterráneo		Soleado	X	-	-	-	0.2	1	-
Agua Residual		Lluvia		-	-	-	0.2	1.1	-
Agua Salina		Nieve		-	-	-	0.2	1.05	-
Otros		Otros		-	-	-	0.225	1.14	-
.....		.....		-	-	-	0.225	1.1	-

P.MUESTREO: A6-27 FECHA: 26 / 08 / 2017 HORA: 15 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Apostolani, aproximadamente a 160m aguas arriba del punto de vertimiento PM-02 y aproximadamente a 10m aguas arriba de la poza de Sedimentacion

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	
ZONA : 19K	2,99	2186	5,28	11,30		479.1	
NORTE : 8 166 892							
ESTE : 372 117							
ALTITUD : 4840							
PRECISION : ± 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
Agua Superficial	X	Nublado		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Subterráneo		Soleado	X						
Agua Residual		Lluvia							
Agua Salina		Nieve							
Otros		Otros							
.....		.....							

P.MUESTREO: TU-14 FECHA: 27 / 08 / 2017 HORA: 14 : 26 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada planta de descarga en la descarga de Lafedal, aproximadamente a 15 m frente a la poza de sedimentacion

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	8,26	249	5,88	12,90		205,6	0.000849
NORTE : 8 166 848							
ESTE : 368 918							
ALTITUD : 4748							
PRECISION : ± 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
Agua Superficial	X	Nublado		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Subterráneo		Soleado	X	-	-	-	0.9	1.14	-
Agua Residual		Lluvia		-	-	-	0.9	1.04	-
Agua Salina		Nieve		-	-	-	0.9	1.01	-
Otros		Otros		-	-	-	0.95	1.31	-
.....		.....		-	-	-	0.95	1.35	-

RESPONSABLES: Jose Poncca Chino FECHA: 27/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Álvarez Tejada FECHA: 27/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Coronas - Mariscal Nieto - Moquegua.

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el área de influencia de la U.M. Tucari

P.MUESTREO: AG - 25 FECHA: 27 / 08 / 2017 HORA: 17 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la parte Alta de la quebrada Apostoloni derecha.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,94	3330	7,09	3,40		469,2	0.0071
NORTE : 8 166 917							
ESTE : 373 566							
ALTITUD : 4986							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.1	-	0.05	-	-	0.1
0.1	-	0.06	-	-	0.1
0.1	-	0.07	-	-	0.2
0.1	-	0.07	-	-	0.2
0.1	-	0.08	-	-	0.1

OBSERVACIONES

Caudal :
largo(m): 0.1;0.1;0.1;0.2
Altura(m): 0.06;0.06;0.06;0.0
V(m/s) : 0.1;0.1;0.1;0.0

P.MUESTREO: SP3 - 01B FECHA: 28 / 08 / 2017 HORA: 12 : 39 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la salida de la poza de sedimentación al pie del Pad de Lixiviación N° 3

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,85	2690	5,34	11,90		476,5	0.0086
NORTE : 8 166 644							
ESTE : 372 574							
ALTITUD : 4873							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
0.2	-	0.08	-	-	0.2
0.2	-	0.08	-	-	0.2
0.2	-	0.08	-	-	0.1
0.2	-	0.09	-	-	0.1
0.2	-	0.0	-	-	0.0

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: AG - 26A FECHA: 28 / 08 / 2017 HORA: 15 : 02 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la parte baja de la quebrada Apostoloni izquierda aproximadamente a 5m aguas arriba de la confluencia con el agua proveniente del pie del PAD N° 3

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	3,33	963	6,57	11,80		519,4	0.003843
NORTE : 8 166 684							
ESTE : 372 358							
ALTITUD : 4847							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
-	-	-	8	2.11	-
-	-	-	8	1.98	-
-	-	-	8	2.08	-
-	-	-	8	2.23	-
-	-	-	8	2.01	-

OBSERVACIONES

RESPONSABLES: Jose Poncco Chino FECHA: 28/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Álvarez Tejada FECHA: 28/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CORUMAS - Mariscal Nieto - Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el área de influencia de la U.M. Tucari

P.MUESTREO: A6-26 FECHA: 29/08/2017 HORA: 16:00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Apostolani izquierda, frente al PAD de Lixiviación N°3.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	
ZONA : 19K	2,96	1550	5,62	10,50		514,2	
NORTE : 8165728							
ESTE : 373876							
ALTITUD : 5052							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☒	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: FECHA: ____/____/____ HORA: ____:____ Hrs.

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA :	—	—	—	—	—	—	—
NORTE :							
ESTE :							
ALTITUD :							
PRECISION :							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☐
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: FECHA: ____/____/____ HORA: ____:____ Hrs.

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA :	—	—	—	—	—	—	—
NORTE :							
ESTE :							
ALTITUD :							
PRECISION :							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☐
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

RESPONSABLES: Jose Poncca Chino FECHA: 29/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Alvarez Tejada FECHA: 29/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CRUMAS - Mariscal Nieto - Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el área de influencia de la U.M. Tucari

P.MUESTREO: MT-BO 12 FECHA: 25/08/2017 HORA: 12 : 22 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado aproximadamente a 100m al sur de la planta de tratamiento de aguas acidas Wetland del punto de control PS-02.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	Caudal(m³/s)
ZONA : 19K	2,38	13180	4,38	15,50		527,0	0.000126
NORTE : 8 367 319							
ESTE : 371 742							
ALTITUD : 4842							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☒	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	–	–	0.2	1.54	–
–	–	–	0.2	1.59	–
–	–	–	0.2	1.63	–
–	–	–	0.2	1.71	–
–	–	–	0.2	1.71	–

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: WT-01 FECHA: 29/08/2017 HORA: 17 : 45 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la poza del sistema de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP	
ZONA : 19K	2,35	24800	4,70	7,60		476,7	
NORTE : 8 367 452							
ESTE : 371 731							
ALTITUD : 4854							
PRECISION : ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☒	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: FECHA: ____/____/____ HORA: ____:____ Hrs.

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA :		—	—	—	—	—	—
NORTE :							
ESTE :							
ALTITUD :							
PRECISION :							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☐
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

RESPONSABLES: Jose Pancca Chino FECHA: 29/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Álvarez Tejada FECHA: 29/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARHUAS – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA U.M. TUCARI

P.MUESTREO: MT-B04 FECHA: 22/08/2017 HORA: 14 : 35 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en un manantial, situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m a la margen derecha del canal de Coronación del depósito de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	
ZONA : 19K	7,20	1537	1,21	9,80	—	98,80	—
NORTE : 8168090							
ESTE : 372002							
ALTITUD : 4833 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
				Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Superficial	☐	Nublado	☐						
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒						
Agua Residual	☐	Lluvia	☐						
Agua Salina	☐	Nieve	☐						
Otros	☐	Otros	☐						

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: MT-B03 FECHA: 22/08/2017 HORA: 15 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presuntamente subterráneo, situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 25m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,49	6540	2,33	6,50	—	502,30	0.000059
NORTE : 8168152							
ESTE : 372070							
ALTITUD : 4840 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
				Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Superficial	☐	Nublado	☐	—	—	—	0,5	8,39	—
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒	—	—	—	0,5	8,80	—
Agua Residual	☐	Lluvia	☐	—	—	—	0,5	8,65	—
Agua Salina	☐	Nieve	☐	—	—	—	0,5	8,26	—
Otros	☐	Otros	☐	—	—	—	0,5	8,16	—

OBSERVACIONES

V6 = 0,5L T6 = 8,55 Seg.
V7 = 0,5L T7 = 8,60 Seg.

P.MUESTREO: MT-B02 FECHA: 22/08/2017 HORA: 16 : 35 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presuntamente Subterráneo, situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 20 m de la margen derecha del canal de Coronación del depósito de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,50	6690	1,94	6,50	—	456,50	0.000126
NORTE : 8168207							
ESTE : 372118							
ALTITUD : 4852 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
				Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Superficial	☐	Nublado	☐	—	—	—	0,5	8,43	—
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒	—	—	—	0,5	8,57	—
Agua Residual	☐	Lluvia	☐	—	—	—	0,5	8,89	—
Agua Salina	☐	Nieve	☐	—	—	—	0,5	8,60	—
Otros	☐	Otros	☐	—	—	—	0,5	8,42	—

OBSERVACIONES

V6 = 0,5L T6 = 8,73 Seg
V7 = 0,5L T7 = 8,77 Seg.
V8 = 0,5L T8 = 8,56 Seg.

RESPONSABLES: Americo Huaylas Navarro FECHA: 22/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 22/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARUTIAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA U.M. TUCARI

P.MUESTREO: MT-53A FECHA: 23/08/2017 HORA: 11:05 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presentamente Subterráneo del punto MT-53, ubicado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 8m de la margen derecha del Canal de Coronación del depósito de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP(mv)	Caudal(m³/s)
ZONA : 19 K	2,57	3670	3,96	11,10	—	435,20	0.000266
NORTE : 8 168 248							
ESTE : 372 239							
ALTITUD : 4866 m.S.n.m							
PRECISION : ± 3 m.							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0,5	2,02	—
—	—	—	0,5	2,11	—
—	—	—	0,5	1,90	—
—	—	—	0,5	1,89	—
—	—	—	0,5	1,75	—

OBSERVACIONES

V6 = 0,5L T6 = 1,93
V7 = 0,5L T7 = 1,86

P.MUESTREO: MT-B05 FECHA: 23/08/2017 HORA: 11:15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presentamente Subterráneo, ubicado en el depósito de desmonte aproximadamente a 30 m de la margen izquierda del Canal de Coronación.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP(mv)	Caudal(m³/s)
ZONA : 19 K	2,06	26 200	2,83	7,40	—	532,60	0.000011
NORTE : 8 168 178							
ESTE : 372 286							
ALTITUD : 4 879 m.S.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0,225	23,02	—
—	—	—	0,225	21,38	—
—	—	—	0,225	21,19	—
—	—	—	0,230	21,12	—
—	—	—	0,225	22,37	—

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: MT-52A FECHA: 23/08/2017 HORA: 11:40 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presentamente Subterráneo, ubicado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 6m de la margen derecha del Canal de Coronación del depósito de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP(mv)	Caudal(m³/s)
ZONA : 19 K	2,50	4 040	3,73	14,10	—	411,40	0.000073
NORTE : 8 168 259							
ESTE : 372 257							
ALTITUD : 4 868 m.S.n.m							
PRECISION : ± 3 m.							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0,5	6,76	—
—	—	—	0,5	6,81	—
—	—	—	0,5	6,91	—
—	—	—	0,5	6,75	—
—	—	—	0,5	6,87	—

OBSERVACIONES

RESPONSABLES: America Huayllas Navarro FECHA: 23/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 23/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARHUAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA U.M. TUCARI

P.MUESTREO: MT-53 FECHA: 23 / 08 / 2017 HORA: 12 : 15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presuntamente Subterráneo, ubicado en el depósito de desmonte, aproximadamente a 15m de la margen izquierda del Canal de Coronación

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19 K	2,33	3870	0,75	6,70	—	381,70	0.000293
NORTE : 8168 224							
ESTE : 372 270							
ALTITUD : 4857 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

OBSERVACIONES

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0,500	1,51	—
—	—	—	0,520	1,98	—
—	—	—	0,540	1,67	—
—	—	—	0,500	1,72	—
—	—	—	0,475	1,86	—

P.MUESTREO: MT-52 FECHA: 23 / 08 / 2017 HORA: 13 : 50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presuntamente Subterráneo, ubicado en el depósito de desmonte, aproximadamente a 1m de la margen izquierda del Canal de Coronación

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,33	3910	3,22	19,80	—	379,60	0.000083
NORTE : 8168 252							
ESTE : 372 271							
ALTITUD : 4873 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

OBSERVACIONES

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0.4	4.85	—
—	—	—	0.4	4.82	—
—	—	—	0.4	4.78	—
—	—	—	0.4	4.42	—
—	—	—	0.4	4.86	—

P.MUESTREO: MT-51 FECHA: 23 / 08 / 2017 HORA: 14 : 36 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Manantial situado en la margen derecha de la quebrada Margaritani, parte media de la quebrada.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,71	2220	7,42	7,20	—	463,60	0.000065
NORTE : 8168 590							
ESTE : 372 400							
ALTITUD : 4875 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

OBSERVACIONES

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0.3	4.65	—
—	—	—	0.3	4.65	—
—	—	—	0.3	4.63	—
—	—	—	0.3	4.73	—
—	—	—	0.3	4.86	—

RESPONSABLES: Americo Huayllas Navarro FECHA: 23/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 23/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARHUAS – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA UM. TUCARI

P.MUESTREO: MT-60 FECHA: 23 / 08 / 2017 HORA: 14 : 50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presuntamente Subterráneo ubicado en la naciente de la quebrada Sin nombre.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,33	7760	5,93	9,60	–	433,20	0.000163
NORTE : 8168350							
ESTE : 372410							
ALTITUD : 4880 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
Agua Superficial	☐	Nublado	☐	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒	–	–	–	0.25	1.88	–
Agua Residual	☐	Lluvia	☐	–	–	–	0.25	1.28	–
Agua Salina	☐	Nieve	☐	–	–	–	0.225	1.53	–
Otros	☐	Otros	☐	–	–	–	0.25	1.62	–
.....		.....		–	–	–	0.25	1.59	–

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: MT-B010 FECHA: 23 / 08 / 2017 HORA: 15 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presuntamente Subterráneo, ubicado en el depósito de desmonte, aproximadamente a 20 m de la margen izquierda del canal de Coronación.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,03	30100	3,72	10,00	–	499,10	0.000042
NORTE : 8168328							
ESTE : 372454							
ALTITUD : 4894 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
Agua Superficial	☐	Nublado	☐	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒	–	–	–	0.3	7.09	–
Agua Residual	☐	Lluvia	☐	–	–	–	0.3	7.01	–
Agua Salina	☐	Nieve	☐	–	–	–	0.3	7.05	–
Otros	☐	Otros	☐	–	–	–	0.3	4.36	–
.....		.....		–	–	–	0.3	7.14	–

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: MT-50 FECHA: 23 / 08 / 2017 HORA: 16 : 35 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el manantial, situado en la margen izquierda de la quebrada Margaritani, frente al wetland del punto de control PS-01.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,81	2069	5,02	7,50	–	484,60	0.000114
NORTE : 8168599							
ESTE : 372502							
ALTITUD : 4878 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
Agua Superficial	☐	Nublado	☐	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒	–	–	–	0.25	2.18	–
Agua Residual	☐	Lluvia	☐	–	–	–	0.25	2.26	–
Agua Salina	☐	Nieve	☐	–	–	–	0.25	2.18	–
Otros	☐	Otros	☐	–	–	–	0.25	2.16	–
.....		.....		–	–	–	0.25	2.22	–

OBSERVACIONES

RESPONSABLES: Americo Huayllas Navarro FECHA: 23/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 23/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA UM. TUCARI

P.MUESTREO: MT-B09 FECHA: 25 / 08 / 2017 HORA: 11 : 05 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presuntamente Subterráneo, ubicado aproximadamente a 120 m al Sureste de la planta de tratamiento de aguas ácidas, Wetland del punto de Control PS-02.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA	19K	2,51	12430	3,45	10,40	—	491,20	0.000096
NORTE	8 167 315							
ESTE	371 805							
ALTITUD	4847 m.s.n.m							
PRECISION	± 3 m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
-	-	-	0.2	1.86	-
-	-	-	0.2	2.08	-
-	-	-	0.2	2.09	-
-	-	-	0.2	2.19	-
-	-	-	0.2	2.1	-

P.MUESTREO: MT-B09A FECHA: 25 / 08 / 2017 HORA: 11 : 38 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presuntamente subterráneo, ubicado aproximadamente a 200 m al Sureste de la planta de tratamiento de aguas ácidas (Wetland del punto de Control PS-02), y aproximadamente a 20 m al Sur del afloramiento MT-B09

COORDENADAS (Datum WGS 84)		pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA	19K	2,61	13 350	3,11	19,50	—	494,90	0.000015
NORTE	8 167 274							
ESTE	371 795							
ALTITUD	4835 m.s.n.m							
PRECISION	± 3 m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
-	-	-	0.2	13.62	-
-	-	-	0.2	13.49	-
-	-	-	0.2	13.64	-
-	-	-	0.2	13.9	-
-	-	-	0.2	13.71	-

P.MUESTREO: MT-01 FECHA: 24 / 08 / 2017 HORA: 11 : 43 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en un manantial, situado en la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m al noreste del Sistema de tratamiento de aguas ácidas wetland del punto de Control PS-01.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	
ZONA	19 K	3,69	3 330	6,62	8,40	—	389,50	—
NORTE	8 168 437							
ESTE	373 196							
ALTITUD	4941 m.s.n.m							
PRECISION	± 3 m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

RESPONSABLES: America Huayllas Navarro FECHA: 25/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 25/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARUMAS – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA U.M. TUCARI

P.MUESTREO: MT-55 FECHA: 25/08/2017 HORA: 16:40 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presuntamente subterráneo, situado aproximadamente a 140 m al noreeste de la planta de tratamiento de aguas ácidas Wetland del punto de Control PS-02.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA	19K	2,61	12 250	6,84	6,60	—	621,40	0.000027
NORTE	8 167 578							
ESTE	371 661							
ALTITUD	4 831 m.s.n.m							
PRECISION	± 3m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0.25	9.54	—
—	—	—	0.25	9.34	—
—	—	—	0.25	9.38	—
—	—	—	0.25	9.26	—
—	—	—	0.25	9.44	—

P.MUESTREO: MT-B01 FECHA: 24/08/2017 HORA: 14:35 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presuntamente subterráneo, situado en la parte alta del depósito de desmonte, frente a la quebrada Margaritani.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA	19 K	2,03	11 800	2,48	8,30	—	407,50	0.000074
NORTE	8 168 117							
ESTE	373 860							
ALTITUD	5045 m.s.n.m							
PRECISION	± 3 m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0.175	5.12	—
—	—	—	0.175	5.07	—
—	—	—	0.175	5.1	—
—	—	—	0.175	4.99	—
—	—	—	0.175	5.1	—

P.MUESTREO: MT-59 FECHA: 25/08/2017 HORA: 14:05 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presuntamente subterráneo, situado aproximadamente a 50 m al sur de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de Control PS-02.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA	19 K	2,60	4130	5,16	7,00	—	566,20	0.000099
NORTE	8 167 322							
ESTE	371 715							
ALTITUD	4 844 m.s.n.m							
PRECISION	± 3 m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0.5	5.07	—
—	—	—	0.5	5.01	—
—	—	—	0.5	5.02	—
—	—	—	0.5	5.08	—
—	—	—	0.5	5.05	—

RESPONSABLES: Americo Huaylla Navarro FECHA: 25/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 25/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARUTAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA U.M. TUCARI

P.MUESTREO: MT-46A FECHA: 24/08/2017 HORA: 15:45 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presuntamente Subterráneo, situado a la margen izquierda de la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m de la margen derecha del Canal de Coronación del depósito de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP(mv)	
ZONA : 19K	2,54	6040	3,75	7,60	—	504,20	—
NORTE : 8 168 264							
ESTE : 373 458							
ALTITUD : 4978 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: MT-57 FECHA: 25/08/2017 HORA: 16:07 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presuntamente Subterráneo, situado aproximadamente a 65 m al norte de la planta de tratamiento de aguas cuidad wetland del punto de Control PS-02.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP(mv)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,79	5480	4,82	9,30	—	474,30	0.000026
NORTE : 8 167 511							
ESTE : 371 730							
ALTITUD : 4845 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0.25	9.69	—
—	—	—	0.25	9.54	—
—	—	—	0.25	9.67	—
—	—	—	0.25	9.7	—
—	—	—	0.25	9.87	—

P.MUESTREO: MT-45 FECHA: 24/08/2017 HORA: 14:51 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el manantial, situado aproximadamente a 5 m, en la Margen derecha de la quebrada Margaritani, frente al depósito de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP(mv)	
ZONA : 19K	3,03	3430	3,93	10,60	—	483,20	—
NORTE : 8168 290							
ESTE : 373 474							
ALTITUD : 4982 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

RESPONSABLES: Americo Huayllas Navarro FECHA: 25/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 25/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA U.M. TUCARI

P.MUESTREO: MT-BO 11 FECHA: 24/08/2017 HORA: 13:02 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Afloramiento presentamente Subterráneo, ubicado aproximadamente a 8 m de la margen Izquierda de la quebrada Margaritani, frente al wetland del punto de Control PS-01.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	2,72	5080	3,68	4,90	–	557,20	0.000064
NORTE : 8 168 472							
ESTE : 373 343							
ALTITUD : 4 953 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	–	–	0.15	2.02	–
–	–	–	0.15	2.29	–
–	–	–	0.15	2.22	–
–	–	–	0.15	2.12	–
–	–	–	0.15	2.25	–

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: MT-31 FECHA: 26/08/2017 HORA: 12:24 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el manantial Quihuiri, naciente de la quebrada Quevullinjahuiri o Cerca Cerca.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	3,97	1520	4,70	9,80	–	398,1	0.001221
NORTE : 8 169 519							
ESTE : 373 359							
ALTITUD : 5 009 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	–	–	0.5	0.44	–
–	–	–	0.5	0.44	–
–	–	–	0.5	0.36	–
–	–	–	0.5	0.58	–
–	–	–	0.5	0.49	–

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: MT-47 FECHA: 26/08/2017 HORA: 11:50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en un manantial, situado aproximadamente a 50 m en la margen Izquierda de la quebrada Margaritani, frente al depósito de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	
ZONA : 19K	3,12	1592	5,03	7,70	–	439,3	–
NORTE : 8 168 432							
ESTE : 373 523							
ALTITUD : 4 967 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

RESPONSABLES: Americo Huayllas Navarro FECHA: 26/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 26/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARUMAS – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA UM. TUCARI

P.MUESTREO: MT-41 **FECHA:** 27 / 08 / 2017 **HORA:** 16 : 25 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en un manantial, situado en la naciente de la quebrada Apostolani derecha.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	3,27	3510	2,17	1,70	–	407,4	0.000135
NORTE : 8 167 189							
ESTE : 373 953							
ALTITUD : 5 070 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

OBSERVACIONES

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	–	–	0.2	1.44	–
–	–	–	0.2	1.48	–
–	–	–	0.2	1.49	–
–	–	–	0.2	1.46	–
–	–	–	0.2	1.49	–

P.MUESTREO: MT-44 **FECHA:** 26 / 08 / 2017 **HORA:** 08 : 50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en un manantial, situado en la margen derecha de la quebrada Margaritani, frente al sistema de tratamiento de aguas ácidas wetland del punto de Control PS-01.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	3,93	2350	2,92	5,60	–	306,7	0.000250
NORTE : 8 168 553							
ESTE : 373 502							
ALTITUD : 4 946 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

OBSERVACIONES

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	–	–	0.225	0.86	–
–	–	–	0.225	0.92	–
–	–	–	0.225	0.83	–
–	–	–	0.225	0.92	–

P.MUESTREO: MT-40 **FECHA:** 27 / 08 / 2017 **HORA:** 16 : 01 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en un manantial, cerca a la naciente de la quebrada Apostolani derecha.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mV)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	3,29	4450	1,47	3,10	–	379,3	0.004887
NORTE : 8 167 034							
ESTE : 374 043							
ALTITUD : 5 061 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

OBSERVACIONES

Caudal:
N(L): 8; 8.
Tiempo(s): 1.66; 1.61

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
–	–	–	8	1.6	–
–	–	–	8	1.67	–
–	–	–	8	1.61	–
–	–	–	8	1.48	–
–	–	–	8	1.54	–

RESPONSABLES: Americo Huaylla Navarro FECHA: 27/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 27/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA UM. TUCARI

P.MUESTREO: MT-36 FECHA: 29/08/2017 HORA: 16 : 07 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en un manantial, aproximadamente a 80 m en la margen izquierda de la quebrada Apostolon izquierda

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mv)	Caudal (m³/s)
ZONA : 19K	3,60	4 000	3,62	6,50	—	417,1	—
NORTE : 8 165 930							
ESTE : 374 147							
ALTITUD : 5 050 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0.15	0.73	—
—	—	—	0.15	0.93	—
—	—	—	0.15	0.99	—
—	—	—	0.15	0.91	—
—	—	—	0.15	0.89	—

OBSERVACIONES

Caudal :
Volumen(L): 0.15; 0.15
Tiempo(S): 0.85; 0.91

P.MUESTREO: MT-37 FECHA: 29/08/2017 HORA: 16 : 40 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en un manantial, situado en la margen derecha de la quebrada Apostolon derecha

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mv)	
ZONA : 19	3,00	5 720	5,31	5,20	—	420,1	—
NORTE : 8 166 117							
ESTE : 374 155							
ALTITUD : 5059 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: TU-06 FECHA: 26/08/2017 HORA: 14 : 04 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el ingreso a la poza de sedimentación al pie de la poza de mayores aventos N°1.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP (mv)	
ZONA : 19K	6,03	781	5,94	13,40	—	213,2	—
NORTE : 8166 839							
ESTE : 369 017							
ALTITUD : 4 746 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

RESPONSABLES: Americo Huaylas Navarro FECHA: 29/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 29/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : CARHUAS - PARISCAL NIEVO - "IOQUECHUA

REFERENCIA : EVALUACION AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA U.M. TUCARI

P.MUESTREO: PSS-01B FECHA: 26/08/2017 HORA: 14 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el ingreso a la poza de sedimentación al pie de la poza de mayores eventos N°2

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP(mv)	Caudal(m³/s)
ZONA : 19K	4,92	2750		8,60	—	—	—
NORTE : 8 166 880							
ESTE : 372 131							
ALTITUD : 4834 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0.2	1	—
—	—	—	0.2	1.1	—
—	—	—	0.2	1.05	—
—	—	—	0.2	1.14	—
—	—	—	0.2	1.1	—

P.MUESTREO: MT-43 FECHA: 26/08/2017 HORA: 09 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en un manantial, situado en la margen derecha de la quebrada Margaritoni, cerca de la naciente.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	ORP(mv)	
ZONA : 19K	3,91	3570	6,20	2,20	—	317,2	—
NORTE : 8 168 375							
ESTE : 373 818							
ALTITUD : 5028 m.s.n.m							
PRECISION : ± 3m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: _____ FECHA: ____/____/____ HORA: ____:____ Hrs.

DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA :	—	—	—	—	—	—	—
NORTE :							
ESTE :							
ALTITUD :							
PRECISION :							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☐
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

RESPONSABLES: America Huaylla Navarro FECHA: 26/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 26/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Carumas - Mariscal Nieto - Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

P.MUESTREO: P2T-05 FECHA: 28 / 08 / 2017 HORA: 13 : 16 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado entre el PAD N°3 y las pozas de soluciones

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Nivel de agua (m)	Stick up (m)
ZONA : 19K	7.50	3000	1.91	8.40	14.70	0	0.90
NORTE : 8 166 870							
ESTE : 372 137							
ALTITUD : 4880							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Código del administrado: P-10

ORP: -3.1 mV

P.MUESTREO: P2T-06 FECHA: 28 / 08 / 2017 HORA: 14 : 45 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado en la parte baja del PAD N°3 y al pie de la poza de mayores eventos N°2.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Nivel de agua (m)	Stick up (m)
ZONA : 19K	7.23	2260	0.97	7.10	29.40	0.82	0.30
NORTE : 8 166 645							
ESTE : 372 639							
ALTITUD : 4841							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Código de administrado P-10A

ORP: 2.8 mV

P.MUESTREO: P2T-11 FECHA: 28 / 08 / 2017 HORA: 16 : 50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado al pie del PAD especial, margen derecha

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Nivel de agua (m)	Stick up (m)
ZONA : 19K	7.68	1009	14.21	6.90	23.25	1.86	0.16
NORTE : 8 166 803							
ESTE : 369 343							
ALTITUD : 4741							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Código de administrado: P-1

ORP = 216.8 mV

RESPONSABLES: Jorge Alvarez Tejada FECHA: 28/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimes Borda FECHA: 28/08/2017 FIRMA:

Oefa

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Carumas - Mariscal Nieto - Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el área de influencia de la UM Tucari

P.MUESTREO: P2T-13 FECHA: 28 / 08 / 2017 HORA: 17 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado al pie de la poza de sedimentación de la poza de mayores eventos N° 1.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Nivel de agua (m)	Stick up (m)
ZONA : 19 K	5.00	304	8.15	5.60	20.80	1.92	0.38
NORTE : 8 166 864							
ESTE : 368 928							
ALTITUD : 4 725							
PRECISION : ± 3 m							

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
Agua Superficial	☐	Nublado	☒	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☐						
Agua Residual	☐	Lluvia	☐						
Agua Salina	☐	Nieve	☐						
Otros	☐	Otros	☐						

OBSERVACIONES

Código de administrado: P-3

ORP: 399.1 mV

P.MUESTREO: P2T-02 FECHA: 29 / 08 / 2017 HORA: 11 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado en la parte alta del depósito de desmonte, en la margen izquierda de la quebrada Mesquitani

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Nivel de agua (m)	Stick up (m)
ZONA : 19 K	7.17	1686	1.90	6.10	99.75	1.05	0.71
NORTE : 8 168 439							
ESTE : 373 331							
ALTITUD : 4 944							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
Agua Superficial	☐	Nublado	☒	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☐						
Agua Residual	☐	Lluvia	☐						
Agua Salina	☐	Nieve	☐						
Otros	☐	Otros	☐						

OBSERVACIONES

Código de administrado: P2-N1

ORP: 98.1 mV

P.MUESTREO: P2T-14 FECHA: 29 / 08 / 2017 HORA: 14 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado en la parte alta del depósito de desmonte, en la margen derecha de la quebrada Apostolani derecha.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Nivel de agua (m)	Stick up (m)
ZONA : 19K	5.00	2360	1.42	5.30	23.80	0.92	0.38
NORTE : 8 167 105							
ESTE : 373 784							
ALTITUD : 5046							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
Agua Superficial	☐	Nublado	☒	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☐						
Agua Residual	☐	Lluvia	☐						
Agua Salina	☐	Nieve	☐						
Otros	☐	Otros	☐						

OBSERVACIONES

Código de administrado: P2-S1.

RESPONSABLES: Jorge Alvarez Tejeda FECHA: 29/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Barde FECHA: 29/08/2017 FIRMA:

Oefa

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SEDIMENTO

FOR_DE_038

PROCEDENCIA : Distrito Carumas, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el Area de Influencia de la UM Tucari

P.MUESTREO: SD-AC-19 FECHA: 21 / 08 / 2017 HORA: 14 : 13 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el Río Queullirjahuiri, aproximadamente a 200 m aguas abajo de la confluencia entre el Río Margaritani y Queullirjahuiri

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Río Queullirjahuiri
NORTE : 8168 444	OBSERVACIONES
ESTE : 367 527	
ALTITUD : 4634	

P.MUESTREO: SD-AG-18 FECHA: 21 / 08 / 2017 HORA: 15 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el Río Margaritani, aproximadamente a 200m antes de la confluencia con el Río Queullirjahuiri

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Río Margaritani
NORTE : 8168 237	OBSERVACIONES
ESTE : 367 656	
ALTITUD : 4645	

P.MUESTREO: SD-AG-17 FECHA: 21 / 08 / 2017 HORA: 15 : 58 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el Río Queullirjahuiri, aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con el Río Margaritani

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Río Queullirjahuiri
NORTE : 8168287	OBSERVACIONES
ESTE : 367 820	
ALTITUD : 4648	

P.MUESTREO: SD-TU-38 FECHA: 21 / 08 / 2017 HORA: 16 : 51 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada planta, aproximadamente a 5m del punto de vertimiento PM-01.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Planta
NORTE : 8167064	OBSERVACIONES
ESTE : 368744	
ALTITUD : 4706	

RESPONSABLES: Diego Nieto Palacios FECHA: 21/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Alvarez Tejada FECHA: 21/08/2017 FIRMA:

Oefa

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

FOR_DE_038

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SEDIMENTO

PROCEDENCIA : Distrito Carumas, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el Area de Influencia de la UM Tucari

P.MUESTREO: SD-AG-24 FECHA: 22/08/2017 HORA: 09 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el Río Margaritani, aproximadamente a 150m aguas abajo de la zona de almacenamiento de residuos.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Río Margaritani
NORTE : 8167214	OBSERVACIONES
ESTE : 369232	
ALTITUD : 4734	

P.MUESTREO: SD-TU-28 FECHA: 22/08/2017 HORA: 10 : 32 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el Río Margaritani, aproximadamente a 50m aguas abajo de la confluencia entre la quebrada Apostoloni y Margaritani

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Río Margaritani
NORTE : 8167487	OBSERVACIONES
ESTE : 370928	
ALTITUD : 4784	

P.MUESTREO: SD-TU-11 FECHA: 22/08/2017 HORA: 11 : 28 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 30m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Apostoloni
NORTE : 8167507	OBSERVACIONES
ESTE : 370985	
ALTITUD : 4787	

P.MUESTREO: SD-TU-27 FECHA: 22/08/2017 HORA: 12 : 07 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 30m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Apostoloni.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Margaritani
NORTE : 8167538	OBSERVACIONES
ESTE : 371007	
ALTITUD : 4794	

RESPONSABLES: Diego Nieto Palacios FECHA: 22/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Alvarez Tejada FECHA: 22/08/2017 FIRMA:

Oefa

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

FOR_DE_038

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SEDIMENTO

PROCEDENCIA : Distrito Carumas, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el Area de Influencia de la UM Tucari

P.MUESTREO: SD-TU-26 FECHA: 22/08/2017 HORA: 14 : 29 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 50 m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Margaritani
NORTE : 8168163	OBSERVACIONES
ESTE : 371946	
ALTITUD : 4839	

P.MUESTREO: SD-TU-25 FECHA: 22/08/2017 HORA: 15 : 11 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente 50 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Margaritani
NORTE : 8168197	OBSERVACIONES
ESTE : 373032	
ALTITUD : 4847	

P.MUESTREO: SD-TU-24 FECHA: 22/08/2017 HORA: 15 : 54 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada sin nombre tributario a la quebrada Margaritani, aproximadamente a 20m de la margen derecha del canal de coronación del depósito de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Margaritani
NORTE : 8168156	OBSERVACIONES
ESTE : 372034	
ALTITUD : 4840	

P.MUESTREO: SD-TU-05 FECHA: 25/08/2017 HORA: 09 : 58 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Apostoloni izquierda, aproximadamente a 35m aguas arriba del punto de vertimiento PS-02.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Apostoloni Izquierda
NORTE : 8167162	OBSERVACIONES
ESTE : 371566	
ALTITUD : 4808	

RESPONSABLES: Diego Nieto Palacios FECHA: 25/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Alvarez Tejada FECHA: 25/08/2017 FIRMA:

Oefa

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

FOR_DE_038

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SEDIMENTO

PROCEDENCIA : Distrito Carumas, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el Area de Influencia de la UM Tucari

P.MUESTREO: SD-AG-30 FECHA: 25/08/2017 HORA: 09 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la Quebrada Apostoloni, aproximadamente a 30m aguas abajo del punto de vertimiento PS-02

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Apostoloni
NORTE : 8167211	OBSERVACIONES
ESTE : 371499	
ALTITUD : 4806	

P.MUESTREO: SD-AG-20 FECHA: 24/08/2017 HORA: 12 : 23 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la Quebrada Margaritani, aproximadamente a 100m aguas arriba del punto de vertimiento PS-01

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Margaritani
NORTE : 8168480	OBSERVACIONES
ESTE : 373373	
ALTITUD : 4950	

P.MUESTREO: SD-TU-04 FECHA: 25/08/2017 HORA: 14 : 42 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la Quebrada Apostoloni derecha, aproximadamente a 30m aguas arriba de la confluencia con la Quebrada Apostoloni izquierda.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Apostoloni Derecha
NORTE : 8167187	OBSERVACIONES
ESTE : 371635	
ALTITUD : 4819	

P.MUESTREO: SD-TU-34 FECHA: 25/08/2017 HORA: 15 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la Quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 25m aguas arriba de la confluencia con la Quebrada Apostoloni derecha

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Apostoloni Izquierda
NORTE : 8167172	OBSERVACIONES
ESTE : 371692	
ALTITUD : 4820	

RESPONSABLES: Diego Nieto Palacios FECHA: 25/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Alvarez Tejada FECHA: 25/08/2017 FIRMA:

Oefa

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

FOR_DE_038

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SEDIMENTO

PROCEDENCIA : Distrito Carumas, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el Area de Influencia de la UEA Tucari

P.MUESTREO: SD-AG-21 FECHA: 24/08/2017 HORA: 10 : 21 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 100 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Margaritani
NORTE : 8168558	OBSERVACIONES
ESTE : 373164	
ALTITUD : 4934	

P.MUESTREO: SD-TU-22 FECHA: 24/08/2017 HORA: 09 : 53 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Margaritani, aproximadamente a 200 m aguas abajo del punto de vertimiento PS-01

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Margaritani
NORTE : 8168594	OBSERVACIONES
ESTE : 373049	
ALTITUD : 4940	

P.MUESTREO: SD-TU-21 FECHA: 24/08/2017 HORA: 10 : 56 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada sin nombre aproximadamente a 40 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Margaritani

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada sin Nombre
NORTE : 8168491	OBSERVACIONES
ESTE : 373247	
ALTITUD : 4943	

P.MUESTREO: SD-AG-26A FECHA: 26/08/2017 HORA: 15 : 02 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la parte baja de la quebrada Apostoloni izquierda, aproximadamente a 5m aguas arriba de la confluencia con el agua proveniente del pie del PAD N°3

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Apostoloni
NORTE : 8166684	OBSERVACIONES
ESTE : 372358	
ALTITUD : 4847	

RESPONSABLES: Diego Nieto Palacios FECHA: 28/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Alvarez Tejada FECHA: 28/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SEDIMENTO

FOR_DE_038

PROCEDENCIA : Distrito Carumas, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el Area de Influencia de la UM Tucari

P.MUESTREO: SD-AG-26 FECHA: 29/08/2017 HORA: 16 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la parte alta de la quebrada Apostoloni Izquierda, frente al DAO de Lixiviación N°2

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Apostoloni Izquierda
NORTE : 8165 728	OBSERVACIONES
ESTE : 373 876	
ALTITUD : 5052	

P.MUESTREO: SD-AG-27 FECHA: 26/08/2017 HORA: 15 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Apostoloni, aproximadamente a 160 m aguas arriba del punto de vertimiento PT-02 y aproximadamente a 10m aguas arriba de poza de sedimentación

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Apostoloni
NORTE : 8166 892	OBSERVACIONES
ESTE : 372 117	
ALTITUD : 4840	

P.MUESTREO: SD-TU-07A-030/060/090 FECHA: 28/08/2017 HORA: 09 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Planta, aproximadamente a 10m aguas abajo de la poza de sedimentación

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Planta
NORTE : 8 166 872	OBSERVACIONES
ESTE : 368 916	
ALTITUD : 4725	

P.MUESTREO: SD-TU-07B-030 FECHA: 28/08/2017 HORA: 11 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Planta, aproximadamente a 200 m, aguas abajo de la poza de sedimentación.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Planta
NORTE : 8167 055	OBSERVACIONES
ESTE : 368 754	
ALTITUD : 4698	

RESPONSABLES: Diego Nieto Palacios FECHA: 29/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Alvarez Tejada FECHA: 29/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SEDIMENTO

FOR_DE_038

PROCEDENCIA : Distrito Carumas, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento Moquegua

REFERENCIA : Evaluación Ambiental en el Area de Influencia de la UM Tucari

P.MUESTREO: So-As-30P FECHA: 25/08/2017 HORA: 09 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Apostolani, aproximadamente a 400 m frente al wetland del punto de control PS-02

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN : 19K	Quebrada Apostolani
NORTE : 8167 211	OBSERVACIONES
ESTE : 371 499	
ALTITUD : 4806	

P.MUESTREO: FECHA: ___/___/_____ HORA: _____:_____Hrs.

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN :	
NORTE :	OBSERVACIONES
ESTE :	
ALTITUD :	

P.MUESTREO: FECHA: ___/___/_____ HORA: _____:_____Hrs.

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN :	
NORTE :	OBSERVACIONES
ESTE :	
ALTITUD :	

P.MUESTREO: FECHA: ___/___/_____ HORA: _____:_____Hrs.

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)	CUERPO DE AGUA ASOCIADO
ZONA Y PRECISIÓN :	
NORTE :	OBSERVACIONES
ESTE :	
ALTITUD :	

RESPONSABLES: Diego Nieto Pinedo FECHA: 25/08/2017 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Jorge Alvarez Tejada FECHA: 26/08/2017 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

FOR_DE_011

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

PROCEDENCIA : U.M. Tucari.

REFERENCIA : Caromas, Mariscal Nieto. Moquegua. PEA Tucari - Ago 2017

P.MUESTREO: TU-SU-01 FECHA: 18/08/17 HORA: 9:20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la ladera de montaña, por debajo del canal de coronación del desmonte. En el API (área de potencial interés) Nº 1

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO		
ZONA	19K	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
NORTE	8167573	pastoreo	—	—
ESTE	371643	TIPO DE MUESTRA		
ALTITUD	4822	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	± 2	✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: Se realizó una calicata (#1) donde se aprecia una estructura, orden y nivel de saturación a 0.70m, Se observa afloramiento de sales por todo el recorrido en la pendiente pronunciada 0.0 – 0.30 m

P.MUESTREO: TU-SU-02 FECHA: 18/08/17 HORA: 12:30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la ladera de montaña, por debajo del canal de coronación del desmonte API Nº1

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO		
ZONA	19K	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
NORTE	8167601	pastoreo	—	—
ESTE	371608	TIPO DE MUESTRA		
ALTITUD	4814	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	±2	✓	-	—	—	—

OBSERVACIONES: Se tomaron 3 muestras, el último coincide con el nivel de saturación Prof. 0.0-0.30 ; 030-0.60, y 0.60-0.90m

P.MUESTREO: TU-SU-03 FECHA: 18/08/17 HORA: 13:10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado a continuación del muestreo TU-SU-02, al final en la ladera.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO		
ZONA	19K.	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
NORTE	8167641	pastoreo	—	—
ESTE	371587	TIPO DE MUESTRA		
ALTITUD	4803	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	±2	✓	-	—	—	-
prof:	0.30 - 0.60 m					

OBSERVACIONES: Se tomó el segundo nivel de muestreo, por presentar en la parte superior algo de precipitados.

RESPONSABLES: Raúl Vega Chuco FECHA: 18/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Julmes Borda FECHA: 18/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

FOR_DE_011

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

PROCEDENCIA : U.M. Tucari

REFERENCIA : Cavinas, Mariscal Nieto, Moquegua. PEA Tucari - Aso 2017

P.MUESTREO: TU-SU-04 FECHA: 18/08/17 HORA: 13:40 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Parte plana, lugar donde se deposita toda la infiltración del desmonte punto de control PS-02

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167671
ESTE	371552
ALTITUD	4813
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: Se tomaron 3 niveles de muestra. El último coincide con el nivel de saturación.

P.MUESTREO: TU-SU-05 FECHA: 18/08/17 HORA: 11:50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado ante parte plana, de máximo depósito de las infiltraciones,

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167713
ESTE	371531
ALTITUD	4808
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: Se tomaron dos muestras a 2 niveles, la cobertura vegetal se ha quemado por las sales

P.MUESTREO: TU-SU-06 FECHA: 18/08/17 HORA: 12:50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Parte plana de máximo depósito de las infiltraciones,

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167701
ESTE	371471
ALTITUD	4809
PRECISIÓN	± 2
prof:	0.0 - 0.30 m

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: Suelo con buena estructura, por presencia de sales, se sabe que en época de lluvia las sales se lavan y retorna la vegetación.

RESPONSABLES: Dawi Vega Chuco FECHA: 18/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 18/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

FOR_DE_011

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

PROCEDENCIA : U.M Tucari

REFERENCIA : Calamas, Mariscal Nieto. Moquegua. PEA Tucari - Ago 2017

P.MUESTREO: TU-SU-07. FECHA: 18/08/17 HORA: 13 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Parte plana, de máxima depósito de infiltración proveniente de la cima de la montaña donde se ubica el desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167651
ESTE	371450
ALTITUD	4809
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
Pastoreo	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	-	-	-	-

OBSERVACIONES: Punto de muestreo que cierra el polígono propuesto como API N2 1 Se perforó 2 niveles (0.0 - 0.30 m y 0.30 - 0.60 m).

P.MUESTREO: TU-SU-08. FECHA: 18/08/17 HORA: 13 : 40 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Parte plana contiguo al API 1, denominado API 2

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167499
ESTE	371411
ALTITUD	4808
PRECISIÓN	± 2.

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	—	-

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	-	-	-	-

OBSERVACIONES: Se tomaron 2 profundidades, el suelo presenta gran cantidad de depósito de sedimentos.

P.MUESTREO: TU-SU-09 FECHA: 18/08/17 HORA: 14 : 03 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Depósito que viene del área de desmonte, punto de control PS-02.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167786
ESTE	371412
ALTITUD	4806
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
Pastoreo	—	-

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	-	-	-	-

OBSERVACIONES: Se tomaron las muestras para verificar el comportamiento del suelo enlamado por los sedimentos.

RESPONSABLES: Raúl Vega Chuco. FECHA: 18/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Boich FECHA: 18/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : U.M. Tucari

REFERENCIA : Carumas, Mariscal Nieto, Moquegua DEA Tucari – Ago 2017

P.MUESTREO: TU-SU-10 FECHA: 18/08/17 HORA: 14 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al costado a la carretera que conduce al Wedlan Sur.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167415
ESTE	371413
ALTITUD	4806
PRECISIÓN	± 7.

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: Se tomó los primeros 0.30 m con el propósito de lograr todos los perfiles encontrados en diferentes distancias del API 2

P.MUESTREO: TU-SU-11 FECHA: 18/08/17 HORA: 15 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado al inicio del denominado API 2

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19L
NORTE	8167553
ESTE	371490
ALTITUD	4816
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: Con figura pendiente, alta presencia de sales que queman la vegetación presente se tomó la parte superior, por presencia de piedras, rocas a más profundidad

P.MUESTREO: TU-SU-12 FECHA: 18/08/17 HORA: 15 : 25 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto de muestreo contiguo al inicio del API-2

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167519
ESTE	371456
ALTITUD	4812
PRECISIÓN	±2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

0.0 – 0.30 ; 0.30 – 0.60.

OBSERVACIONES: Punto de muestreo que coincide con el recorrido de las infiltraciones cargada de sales, se tomó en 2 niveles, para verificar el contenido de elementos en ambas profundidades.

RESPONSABLES: Raúl Vega Chuco FECHA: 18/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 18/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : U.M. Tucari

REFERENCIA : Caruma, Mariscal Nieto, Moquegua PEA Tucari - Ago2013

P.MUESTREO: TU-SU-19 FECHA: 19/08/17 HORA: 13:40 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto debajo del desmonte en el área de control PS-02 denominada Area de potencial interés 4

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO		
ZONA	19L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
NORTE	8167167	pastoreo	—	—
ESTE	371749	TIPO DE MUESTRA		
ALTITUD	4826	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	± 2	✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: Fil fracciones con exceso de sales, sitio con pendiente moderada conforme se avanza al fin de la ladera, la vegetación está afectada por sales.

P.MUESTREO: TU-SU-20 FECHA: 19/08/17 HORA: 14:00. Hrs.

DESCRIPCIÓN: El punto de muestreo está ubicado en la ladera de montaña, en el área de desmonte, punto de control PS-02.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO		
ZONA	19L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
NORTE	8167168	pastoreo	—	—
ESTE	371789	TIPO DE MUESTRA		
ALTITUD	4828	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	± 2	✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: Vegetación de ichus, cubierto por sales, el suelo presenta abundantes raíces de color marrón intenso, firme, textura franca, y húmedo.

P.MUESTREO: TU-SU-21 FECHA: 19/08/17 HORA: 14:10. Hrs.

DESCRIPCIÓN: Muestreo ubicado en la ladera de montaña del área de desmonte, punto de control PS-02

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO		
ZONA	19L	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
NORTE	8167194	pastoreo	—	—
ESTE	371796	TIPO DE MUESTRA		
ALTITUD	4827	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN	± 2	✓	—	—	—	—
Prof:	0.00 - 0.30 m					

OBSERVACIONES: Se perforo los 0.30m encontrando en la superficie una película color amarillo rojizo. (7.5 YR 6/8) según tabla munsell

RESPONSABLES: Raúl Vega Chuco FECHA: 19/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Baca FECHA: 19/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : U.M. Tucari

REFERENCIA : Carumas, Mariscal Nieto, Moquegua PEA Tucari - Ago 2017

P.MUESTREO: TU-SU-22 FECHA: 19/08/17 HORA: 14 : 25 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Vértice del API 4, ubicado en la ladera de montaña

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167227
ESTE	371778
ALTITUD	4827
PRECISIÓN	± 2.

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: Pendiente moderada, se observa el cambio de vegetación natural y afectada por la sal, el material orgánico mineral extraído, tiene color negro (10YR 2/1) húmedo, firme con estructura granular.

P.MUESTREO: TU-SU-23 FECHA: 19/08/17 HORA: 14 : 40. Hrs.

DESCRIPCIÓN: Muestreo ubicado en el vértice del API 4, colindante a material removido

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167191
ESTE	371751
ALTITUD	4823
PRECISIÓN	± 2.

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: Material constituido: por clastos de la montaña, material orgánico mineral con una capa de sales cristalizadas, suelo color negro (10YR 2/1)

P.MUESTREO: TU-SU-24 FECHA: 20/08/17 HORA: 10 : 05 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la cima de la colina, colindante a la zona de desmonte, cerca al ucalan del canal de coronación

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167418
ESTE	371727
ALTITUD	4842
PRECISIÓN	± 2.

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: Suelo de cima de colina, firme color rojo amarillento (7.5YR 6/6)

RESPONSABLES: Raúl Vega Chuco FECHA: 20/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 20/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

FOR_DE_011

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

PROCEDENCIA : U.M. Tucari.

REFERENCIA : Carumas, Mariscal Nieto, Moquegua. PEA Tucari – Ago 2017

P.MUESTREO: TU-SU-25 FECHA: 20/08/17 HORA: 10 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la ladera de montaña por debajo del wetlan en canal de coronación del área de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167377
ESTE	371704
ALTITUD	4837
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
Pastoreo	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	—	–	–

OBSERVACIONES: Fuerte erosión y remoción superficial, se observa una pedregosidad superficial del 25% carece de vegetación y presenta una moderada cristalización superficial de sales

P.MUESTREO: TU-SU-26 FECHA: 20/08/17 HORA: 10 : 35 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la ladera de montaña por debajo del Wetlan del canal de coronación del área de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167349
ESTE	371695
ALTITUD	4832
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	—	–	–

OBSERVACIONES: presenta una erosión laminar, existe una pérdida de los 0.05-0.10 m de suelo superficial, la vegetación está quemada por el exceso de sol.

P.MUESTREO: TU-SU-27 FECHA: 20/08/17 HORA: 10 : 45 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la ladera de montaña, por debajo del wetlan del canal de coronación del área de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K.
NORTE	8167354
ESTE	371720.
ALTITUD	4830.
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	—	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: Suelo con fuerte erosión laminar (perdida del 0.05-0.10 m) con presencia de afloramiento de sales, de color rojo amarillento (7.5YR 6/6), poco removido

RESPONSABLES: Raúl Vega Chuco FECHA: 20/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Bora FECHA: 20/8/17. FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : U.M. Tucari

REFERENCIA : Calumea, Maitsal Nieto, Moquegua PEA Tucari – Año 2017

P.MUESTREO: TU-SU-28. FECHA: 20/08/17 HORA: 11 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la ladera de montaña por debajo del wedlan del canal de coronacion del área de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167337
ESTE	371724
ALTITUD	4833
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: Se tomó la muestra saturada, suelo con presencia de gravilla.

P.MUESTREO: TU-SU-29. FECHA: 20/08/17 HORA: 11 : 15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la ladera de montaña por debajo del canal de coronación del área de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167266
ESTE	371702
ALTITUD	4824
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: de 20-30% de pendiente con vegetacion conformada por ichu, alta existencia de sales en la superficie, suelo arcilloso-arenoso, con 30% de gravilla, mojado.

P.MUESTREO: TU-SU-30. FECHA: 20/08/17 HORA: 11 : 40 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la ladera de montaña por debajo del canal de coronación del área de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167266
ESTE	371702
ALTITUD	4902
PRECISIÓN	± 2.

prof. : 0.0 – 0.30 y 0.30 – 0.60 m

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: Suelo removido, erosionado, con afloramiento de sales, con 25% de gravilla, se tomaron 2 perfiles, una muestra húmeda y una muestra mojada.

RESPONSABLES: David Vega Chuco FECHA: 20/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 20/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : U.M. Tucari.

REFERENCIA : Carumas, Mariscal Nieto, Moquegua, PEA Tucari - Ago 2017

P.MUESTREO: TU-SU-31 FECHA: 20/09/17 HORA: 13:13 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la ladera de montaña por debajo del canal de Coronación al área de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167252
ESTE	371698
ALTITUD	4813
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	-	-

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	-	-	-	-

OBSERVACIONES: Suelo removido, con erosión en forma de surcos, material orgánico de mediana descomposición, húmedo, color marrón, no científico pastos afectados por ello

P.MUESTREO: TU-SU-32 FECHA: 20/09/17 HORA: 13:32 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la parte plana contiguo al área de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167238
ESTE	371732
ALTITUD	4830
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	-	-

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	-	-	-	-

OBSERVACIONES: lugar donde se deposita los efluentes, boleteria seco por exceso de sales, esto hace que no se retenga el agua, para evitar su conglelación y propagación.

P.MUESTREO: TU-SU-33 FECHA: 20/09/17 HORA: 13:54 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la parte plana contiguo al área de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167200
ESTE	371621
ALTITUD	4814
PRECISIÓN	± 2
prof.	00 - 0.30 m.

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	-	-

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	-	-	-	.

OBSERVACIONES: Suelo humedo, limo orgánico, la porción mineral entremezclada a la materia orgánica colapsada por lo sgt.

RESPONSABLES: David Vega Chuco. FECHA: 20/09/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 20/09/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

FOR_DE_011

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

PROCEDENCIA : U.M. Tucari

REFERENCIA : Carumas, Marisol Nieto y Moquegua. PEA Tucari – Ago-2017

P.MUESTREO: TU-SU-34 FECHA: 20/08/17 HORA: 14:18 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la parte plana contiguo al área de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167204
ESTE	371588
ALTITUD	4817
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: Suelo desnudo, de textura limo orgánico, la porción mineral enterró y degradó la materia orgánica. Con dos perfiles tomados (0.0-0.30 y 0.30-0.60 m).

P.MUESTREO: TU-SU-35 FECHA: 20/08/17 HORA: 14:36 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la parte plana contiguo al área de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8167203
ESTE	371568
ALTITUD	4815
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: (0.30-0.60 m) Antigua zona de pastos, el exceso vehicular, drenaje salino, han quemado la vegetación y han expuesto al suelo al ambiente.

P.MUESTREO: ___ FECHA: ___/___/___ HORA: ___:___ Hrs.

DESCRIPCIÓN: ___

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	
NORTE	
ESTE	
ALTITUD	
PRECISIÓN	

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS

OBSERVACIONES: ___

RESPONSABLES: Raúl Vega Chuco FECHA: 20/08/17 FIRMA: ___

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Boica FECHA: 20/08/17 FIRMA: ___

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

FOR_DE_011

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

PROCEDENCIA : U.M Tucari

REFERENCIA : Carumas, Mariscal Nieto, Moquegua PEA TUCARI - Ago 2017

P.MUESTREO: TU-SU-36 FECHA: 21/08/17 HORA: 9 : 35 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado en el área de desmonte frente al wedlan norte, por el punto de control PS-01

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168552
ESTE	373062
ALTITUD	4934
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastos	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: Existen dos ingresos de agua, un ingreso que hace aflorar sales de color blanco y el otro ingreso que aporta sales con coloración amarilla.

P.MUESTREO: TU-SU-37 FECHA: 21/08/17 HORA: 9 : 52 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado en el área de desmonte frente al wedlan norte por el punto de control PS-01

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168541
ESTE	373076
ALTITUD	4934
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastos	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: Se tomaron dos profundidades (0.0-0.30 y 0.30-0.60 m) encontrando materia orgánica en mediana descomposición en todo el perfil.

P.MUESTREO: TU-SU-38 FECHA: 21/08/17 HORA: 10 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado en el área de desmonte frente al wedlan norte, por el punto de control PS-01

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168523
ESTE	373098
ALTITUD	4938
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastos	—	—

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	—	—	—	—

OBSERVACIONES: La perforación de (0.0-0.30 m); la muestra fue humeda.

RESPONSABLES: Raúl Vega Chuco FECHA: 21/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 21/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : U.M. Tucari

REFERENCIA : Quimas, Mariscal Nieto, Moquegua. PEA Tucari - Ago2017.

P.MUESTREO: TU-SU-39 FECHA: 21/08/17 HORA: 10:46 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Botadal ubicado en el área de desmonte frente al Wadian norte por el punto de control PS-01

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168320
ESTE	373133
ALTITUD	4933
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastos	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: Se tomó una muestra (0.0-0.30m) textura limo arcillosa con 30% de grava y matriz orgánica.

P.MUESTREO: TU-SU-40 FECHA: 21/08/17 HORA: 11:07 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto de muestreo proveniente del almacenamiento del área de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168461
ESTE	373185
ALTITUD	4938
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
Pastoreo	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: Suelo descubierto, de textura limo arenoso con 15% de grava fina, húmedo

P.MUESTREO: TU-SU-41 FECHA: 21/08/17 HORA: 11:31 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto de muestreo proveniente del almacenamiento del área de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168502
ESTE	373247
ALTITUD	4948
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
Pastoreo	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: Textura arena con Limo con 15% de grava fina, la vegetación está cubierta por la cristalización en las sales

RESPONSABLES: Raúl Vega Chuco FECHA: 21/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Baca FECHA: 21/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : U.M. Tucari

REFERENCIA : Carumas, Mariscal Nieto, Moquegua PEA Tucari – Aso 2017

P.MUESTREO: TU-SU-42 FECHA: 21/08/17 HORA: 13 : 55 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el área denominada API 3A donde se muestra el afloramiento de agua proveniente del bofedal

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168757
ESTE	373457
ALTITUD	4977
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: perfil de (0.30-0.60 m) textura arena limosa con 20 %. de grava, suelo mojado.

P.MUESTREO: TU-SU-43 FECHA: 21/08/17 HORA: 14 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el área denominada API 3A donde se muestra el afloramiento de agua proveniente del bofedal.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168252
ESTE	313425
ALTITUD	4975
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: perfil (0.00-0.30) Suelo removido, arcilla limosa con 25 %. de grava, suelo mojado.

P.MUESTREO: TU-SU-44 FECHA: 21/08/17 HORA: 14 : 40 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el área denominado API 3A donde se muestra el afloramiento de agua proveniente del área de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168284
ESTE	373428
ALTITUD	4975
PRECISIÓN	± 2
prof:	0.30 - 0.60.

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo.	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: Suelo de textura altamente removida y erosionada, textura arcilla limosa con 35 %. de grava, mojado

RESPONSABLES: Dawi Vega Chuca FECHA: 21/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Barda. FECHA: 21/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : U.M. Tucari

REFERENCIA : Carumas, Mariscal Nieto, Moquegua PEA Tucari - Aso 2017

P.MUESTREO: TU-SU-45 FECHA: 21/08/17 HORA: 13 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el área denominada API 3A donde se muestra el afloramiento de agua proveniente del área de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168305
ESTE	373395
ALTITUD	4971
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	-	-

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	-	-	-	-

OBSERVACIONES: profundidad de 0.30 - 0.60 m, poco alterado removido y erosionado, textura arcilla limosa arenosa con 35% de grava, mojado

P.MUESTREO: TU-SU-46 FECHA: 21/08/17 HORA: 15 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el área denominada API 3A donde se muestra el afloramiento de agua proveniente del área de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168324
ESTE	373338
ALTITUD	4964
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	-	-

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	-	-	-	-

OBSERVACIONES: ladera de montaña altamente erosionada, materia orgánica afectada por el drenaje del botadero, profundidad 0.0 - 0.30 m

P.MUESTREO: TU-SU-47 FECHA: 21/08/17 HORA: 15 : 50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el área denominada API 3A donde se muestra el afloramiento de agua proveniente del área de desmonte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168361
ESTE	373307
ALTITUD	4955
PRECISIÓN	± 2
prof:	0.0 - 0.30 m

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	-	-

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	-	-	-	-

OBSERVACIONES: Materia orgánica afectada por el drenaje del botadero y arrastrado como tratamiento.

RESPONSABLES: David Vega Chuco. FECHA: 21/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 21/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

FOR_DE_011

PROCEDENCIA : U.M Tucari

REFERENCIA : Carumas, Mariscal Nieto y Moquegua. PEA Tucari - Ago 2017

P.MUESTREO: TU-SU-48 FECHA: 21/08/17 HORA: 16 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el área denominada API 3A, donde se muestra el afloramiento de agua, proveniente del área de desmonte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168385
ESTE	373305
ALTITUD	4955
PRECISIÓN	± 7

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: Materia orgánica de mediana descomposición turba.

P.MUESTREO: NF 1 FECHA: 22/08/17 HORA: 10 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Bofedal ubicado al frente del punto de evaluación PS-02

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8166923
ESTE	371641
ALTITUD	4836
PRECISIÓN	± 2.

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	–

OBSERVACIONES: Se tomaron dos perfiles 0.0 – 0.30 ; 0.30 - 0.60 ; 0.60 - 0.90 m, compósito de suelo, bofedal de características similares componente en hidrografía, vegetación, geología, clima y tiempo.

P.MUESTREO: NF 2 FECHA: 22/08/17 HORA: 10 : 43 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a la margen derecha a la quebrada marginal.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8168333
ESTE	371717
ALTITUD	4851
PRECISIÓN	± 2

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
pastoreo	–	–

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
✓	–	–	–	.

Estratificidad : 0.0-0.30 ; 0.30-0.60 m

OBSERVACIONES: Lectura de montaña con filtraciones echadas en 2 manantiales, poseen característica natural de formación del suelo, comparados con los APIS en las áreas estudiadas.

RESPONSABLES: Raúl Vega Chuco FECHA: 24/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda. FECHA: 24/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

Oefa

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

PROCEDENCIA : CARUMAS – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA UM TUCARI

P.MUESTREO: CMBN-01 FECHA: 18/08/17 HORA: 10 : 45 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el depósito de desmonte Norte

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO		
ZONA : 19 K		SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
NORTE : 8 168 208				X
ESTE : 374 047		TIPO DE MUESTRA		
ALTITUD : 5099 m.s.n.m	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN : ± 3m			X		

OBSERVACIONES: Muestra compuesta por roca ígnea andesítica moderadamente argilizada, con presencia de pirita diseminada, azufre nativo y óxidos de hierro. Así también se puede observar fragmentos de sílice Vuggy.

P.MUESTREO: CMBN-02 FECHA: 18/08/17 HORA: 14 : 16 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el depósito de desmonte Norte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO		
ZONA : 19 K		SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
NORTE : 8 168 017				X
ESTE : 373 690		TIPO DE MUESTRA		
ALTITUD : 5097 m.s.n.m	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN : ± 3 m.			X		

OBSERVACIONES: Muestra compuesta por roca ígnea andesítica moderadamente alterada, con presencia de pirita diseminada y azufre.

P.MUESTREO: CMBN-03 FECHA: 18/08/17 HORA: 14 : 50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el depósito de desmonte Norte

COORDENADAS (Datum WGS 84)		USO DE SUELO		
ZONA : 19 K		SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
NORTE : 8 168 005				X
ESTE : 373 467		TIPO DE MUESTRA		
ALTITUD : 5081 m.s.n.m	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN : ± 3m.			X		

OBSERVACIONES: Muestra compuesta por fragmentos de roca andesítica con pirita diseminada, azufre nativo, fragmentos de Vuggy sílica y óxido de hierro en sus oquedades.

RESPONSABLES: Americo Huaylla Navarro FECHA: 18/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 18/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

PROCEDENCIA : CARHUAS – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA U.M. TUCARI

P.MUESTREO: CMBN-04 FECHA: 18/08/17 HORA: 15 : 35 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el depósito de desmonte Norte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	USO DE SUELO		
ZONA : 19K	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
NORTE : 8 167 984			X
ESTE : 373 228	TIPO DE MUESTRA		
ALTITUD : 5089 m.s.n.m	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN : ± 3 m			X		

OBSERVACIONES: Muestra Compuesta por roca ígnea andesítica moderadamente argilizada, con presencia de pirita diseminada, azufre nativo y óxidos de hierro. Así también se puede observar fragmentos de sílice Vuggy.

P.MUESTREO: CMTT-01 FECHA: 18/08/17 HORA: 16 : 15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el tajo Tucari.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	USO DE SUELO		
ZONA : 19K	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
NORTE : 8 168 028			X
ESTE : 372 945	TIPO DE MUESTRA		
ALTITUD : 5 003 m.s.n.m	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN : ± 3 m				X	

OBSERVACIONES: Muestra Compuesta por fragmentos de roca silicificada con presencia de azufre nativo.

P.MUESTREO: CMTT-02 FECHA: 18/08/17 HORA: 17 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el tajo Tucari

COORDENADAS (Datum WGS 84)	USO DE SUELO		
ZONA : 19K	SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
NORTE : 8 167 812			X
ESTE : 372 684	TIPO DE MUESTRA		
ALTITUD : 4 931 m.s.n.m	SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
PRECISIÓN : ± 3 m				X	

OBSERVACIONES: Muestra Compuesta por fragmentos de roca silicificada y Vuggy silica con pirita diseminada, y abundante azufre nativo

RESPONSABLES: Americo Huaylla Navarro FECHA: 18/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 18/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

PROCEDENCIA : CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA.

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA UEA. TUCARI

P.MUESTREO: CMBN-05 FECHA: 19/08/17 HORA: 10 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el depósito de desmonte Norte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19 K
NORTE	8 168 301
ESTE	372 640
ALTITUD	5027 m.s.n.m
PRECISIÓN	± 3 m

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
		X

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X		

OBSERVACIONES: Muestra Compuesta por fragmentos de roca andesitica con pirita diseminada.

P.MUESTREO: CMBN-06 FECHA: 19/08/17 HORA: 10 : 54 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el depósito de desmonte Norte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19 K
NORTE	8 168 175
ESTE	372 409
ALTITUD	4 933 m.s.n.m
PRECISIÓN	± 3 m

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
		X

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X		

OBSERVACIONES: Muestra Compuesta por fragmentos de roca andesitica con pirita diseminada.

P.MUESTREO: CMBN-07 FECHA: 19/08/17 HORA: 12 : 40 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el depósito de desmonte Norte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8 168 150
ESTE	372 297
ALTITUD	4 912 m.s.n.m
PRECISIÓN	± 3 m

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
		X

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X		

OBSERVACIONES: Muestra Compuesta por fragmentos de roca andesitica con pirita diseminada y óxidos de hierro.

RESPONSABLES: Americo Huaylas Navarro FECHA: 19/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 19/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

PROCEDENCIA : CARUMAS – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA UM. TUCARI

P.MUESTREO: CMBN-08 FECHA: 19/08/17 HORA: 13 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el depósito de desmonte Norte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19 K
NORTE	8 168 097
ESTE	372 225
ALTITUD	4 919 m.s.n.m
PRECISIÓN	± 3 m.

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
		X

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X		

OBSERVACIONES: Muestra compuesta por fragmentos de roca andesítica de coloración gris clara, con pirita diseminada y óxidos de hierro.

P.MUESTREO: CMBN-09 FECHA: 19/08/17 HORA: 15 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el depósito de desmonte Norte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19 K
NORTE	8 167 781
ESTE	371 995
ALTITUD	4 907 m.s.n.m
PRECISIÓN	± 3 m

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
		X

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X		

OBSERVACIONES: Muestra compuesta por fragmentos de roca andesítica de coloración gris clara.

P.MUESTREO: CMB10-01 FECHA: 19/08/17 HORA: 16 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el depósito de desmonte Norte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19 K
NORTE	8 167 455
ESTE	371 863
ALTITUD	4 866 m.s.n.m
PRECISIÓN	± 3 m.

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
		X

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X		

OBSERVACIONES: Muestra compuesta por fragmentos de roca andesítica con presencia de óxidos de hierro.

RESPONSABLES: Americo Huayllas Navarro FECHA: 19/08/17 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 19/08/17 FIRMA:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO

PROCEDENCIA : CARUMAS – MARISCAL NIETO – MOQUEGUA

REFERENCIA : EVALUACIÓN AMBIENTAL EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA U.M. TUCARI

P.MUESTREO: CMB10-02 FECHA: 19/08/17 HORA: 17 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el depósito de desmonte Norte

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8 167 359
ESTE	371 871
ALTITUD	4 869 m.s.n.m
PRECISIÓN	± 3 m

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
		X

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X		

OBSERVACIONES: Muestra Compuesta por fragmentos de roca andesítica de Coloración gris clara.

P.MUESTREO: CMB10-03 FECHA: 20/08/17 HORA: 10 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el depósito de desmonte Norte.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	19K
NORTE	8 167 332
ESTE	371 815
ALTITUD	4 903 m.s.n.m
PRECISIÓN	± 3 m

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO
		X

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS
		X		

OBSERVACIONES: Muestra Compuesta por fragmentos de roca andesítica de Coloración gris clara.

P.MUESTREO: _____ FECHA: ___/___/____ HORA: _____:_____Hrs.

DESCRIPCIÓN: _____

COORDENADAS (Datum WGS 84)	
ZONA	
NORTE	
ESTE	
ALTITUD	
PRECISIÓN	

USO DE SUELO		
SUELO AGRÍCOLA	SUELO RESIDENCIAL / PARQUE	SUELO COMERCIAL / INDUSTRIAL / EXTRACTIVO

TIPO DE MUESTRA				
SUELO NATURAL	RELAVE	DESMONTE	ROCA	OTROS

OBSERVACIONES: _____

RESPONSABLES: Americo Huaylas Navarro FECHA: 20/08/17 FIRMA: _____

LÍDER DE GRUPO: Mónica Jaimes Borda FECHA: 20/08/17 FIRMA: _____

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-TU-22 H. inicio: 09:53 H. fin: 10:15
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 373049 / 8168594 Altitud: 4940 Fecha: 24/08/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Qda. Margaritani / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxigeno Disuelto	6,13 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	4040 µS/cm	Temperatura	5,30 °C
STD	2	pH	2,53
Color	incoloro	Transparencia	total

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,20
	Promedio (m)	0,80	Área muestreada (m²)	1,5
	Minimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)	0,20
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: Punto de vertimiento PS-01	
	Doble	X		
	Multiple			
	Observaciones:			
Hábitat (% longitud)	Caídas	—	% Sustrato: Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Rápidos	—	Arena (0,06 – 2 mm)	20
	Corridas	100	Grava (2 – 64 mm)	10
	Pozas	—	Canto rodado (64 – 256 mm)	70
Refugios (% área)	Grupo de rocas	—	Bloques/roca (>256 mm)	—
	Vegetación Acuática	—	Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—	Fango	—
	Grutas	—	Hojarasca	—
	Otros	—	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	15	Orilla Izquierda: Pendiente Promedio (°)	15
	Pendiente Mínimo (°)	—	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—	Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm²	9 cm²	

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena-grava	arena-grava	"canto rodado"

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cerri Abril Firma:
Lider de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Caromas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-TU-04 H. inicio: 14:42 H. fin: 15:08
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 371635 / 8167187 Altitud: 4819 Fecha: 25/06/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Qda. Apostoloni - derecha / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxigeno Disuelto	5,56 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	3770 µS/cm	Temperatura	13,60 °C
STD	—	pH	3,53
Color	Incoloro	Transparencia	total

DESCRIPCIÓN DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—
	Promedio (m)	1
	Minimo (m)	—
Cauce (marcar con x)	Simple	X
	Doble	
	Multiple	
	Observaciones:	
Hábitat (% longitud)	Caidas	—
	Cascadas	—
	Rápidos	—
	Corridas	100
	Pozas	—
Refugios (% área)	Grupo de rocas	10
	Vegetación Acuática	—
	Vegetación Terrestre	—
	Grutas	—
	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	45
	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—

Profundidad prom (m)	0,20	
Área muestreada (m²)	30	
Profundidad máxima muestreada (m)		0,20
Fuentes contaminantes cercanas: No se evidenció		
% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Limo (0,004 – 0,06 mm)	20
	Arena (0,06 – 2 mm)	—
	Grava (2 – 64 mm)	30
	Canto rodado (64 – 256 mm)	50
	Bloques/roca (>256 mm)	—
	Roca madre	—
	Fango	—
	Hojarasca	—
	Otros	—
Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	45
	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
9 cm²	16 cm²	

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (caracteristicas del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Limo - grava	grava	"canto rodado"

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cori Abon Firma:
Lider de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-TU-05 H. inicio: 09:58 H. fin: 10:22
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 371566/8167162 Altitud: 4808 Fecha: 25/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Qda. Apostoloni - izquierda / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxígeno Disuelto	5,81 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	1638 µS/cm	Temperatura	11 °C
STD	—	pH	3,25
Color	Ligeramente gris	Transparencia	Total

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua	Máximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,25
	Promedio (m)	0,50	Área muestreada (m^2)	10
	Mínimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)	0,30
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: No se evidenció	
	Doble			
	Múltiple			
	Observaciones:			
Hábitat (% longitud)	Caídas	—	% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm) —
	Cascadas	—		Limo (0,004 – 0,06 mm) 10
	Rápidos	—		Arena (0,06 – 2 mm) 20
	Corridas	100		Grava (2 – 64 mm) 20
	Pozas	—		Canto rodado (64 – 256 mm) 50
Refugios (% área)	Grupo de rocas	20		Bloques/roca (>256 mm) —
	Vegetación Acuática	—		Roca madre —
	Vegetación Terrestre	—		Fango —
	Grutas	—		Hojarasca —
	Otros	—		Otros —
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	—	Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°) —
	Pendiente Mínimo (°)	15		Pendiente Mínimo (°) 15
	Pendiente Máximo (°)	30		Pendiente Máximo (°) 30
	Altura Promedio (m)	—		Altura Promedio (m) —
	Roca madre (%)	—		Roca madre (%) —
	Tierra erosionable (%)	100		Tierra erosionable (%) 100
	Gramíneas (%)	—		Gramíneas (%) —
	Arbustos (%)	—		Arbustos (%) —
	Arboles (%)	—		Arboles (%) —

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm^2	9 cm^2	—

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
limo-arena grava	arena-grava	arena grava

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril Firma:
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-TU-11 H. inicio: 11:28 H. fin: 11:52
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 370985 / 8167507 Altitud: 4787 Fecha: 22/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Qda. Apostoloni / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxigeno Disuelto	6,74 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	29,30 µS/cm	Temperatura	9,60 °C
STD	—	pH	2,99
Color	incoloro	Transparencia	total

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,20
	Promedio (m)	2	Área muestreada (m²)	40
	Minimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)	0,20
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: No se evidenció	
	Doble			
	Multiple			
	Observaciones:			
Hábitat (% longitud)	Caídas	—	% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm) —
	Cascadas	—		Limo (0,004 – 0,06 mm) —
	Rápidos	—		Arena (0,06 – 2 mm) 5
	Corridas	100		Grava (2 – 64 mm) 20
	Pozas	—		Canto rodado (64 – 256 mm) 70
Refugios (% área)	Grupo de rocas	—		Bloques/roca (>256 mm) 5
	Vegetación Acuática	—		Roca madre —
	Vegetación Terrestre	—		Fango —
	Grutas	—		Hojarasca —
	Otros	—		Otros —
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	15	Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°) 15
	Pendiente Mínimo (°)	—		Pendiente Mínimo (°) —
	Pendiente Maximo (°)	—		Pendiente Maximo (°) —
	Altura Promedio (m)	—		Altura Promedio (m) —
	Roca madre (%)	—		Roca madre (%) —
	Tierra erosionable (%)	100		Tierra erosionable (%) 100
	Gramineas (%)	—		Gramineas (%) —
	Arbustos (%)	—		Arbustos (%) —
	Arboles (%)	—		Arboles (%) —

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm²	9 cm²	

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena-grava	arena-grava	canto rodado

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril Firma:
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEQ TUCARI Colector: Franco C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB - TU - 20 H. inicio: 10:30 H. fin: 11:02
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 373663 / 8168359 Altitud: 4986 Fecha: 26/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Parte alta de la Qda. Marzaniani / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxigeno Disuelto	6,89 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	3300 µS/cm	Temperatura	2,50 °C
STD	—	pH	2,88
Color	Incoloro	Transparencia	total

DESCRIPCIÓN DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,10
	Promedio (m)	0,80	Área muestreada (m²)	10
	Minimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)	0,20
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: No se evidenció	
	Doble			
	Multiple			
	Observaciones:			
Hábitat (% longitud)	Caídas	—	% Sustrato: Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Rápidos	—	Arena (0,06 – 2 mm)	20
	Corridas	100	Grava (2 – 64 mm)	20
	Pozas	—	Canto rodado (64 – 256 mm)	40
Refugios (% área)	Grupo de rocas	40	Bloques/roca (>256 mm)	20
	Vegetación Acuática	—	Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—	Fango	—
	Grutas	—	Hojarasca	—
	Otros	—	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	15	Orilla Izquierda: Pendiente Promedio (°)	15
	Pendiente Mínimo (°)	—	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—	Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm²	9 cm²	

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena-grava	arena - grava	"canto rodado"

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometria de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril Firma:
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA YUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-YU-21 H. inicio: 10:56 H. fin: 11:23
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 373247 / 8168496 Altitud: 4943 Fecha: 24/08/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Qda. sin nombre, tributario de Qda. Marzaparani / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxígeno Disuelto	6,32 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	4260 µS/cm	Temperatura	7,80 °C
STD	2	pH	2,54 total
Color	incoloro	Transparencia	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—
	Promedio (m)	0,80
	Mínimo (m)	—
Cauce (marcar con x)	Simple	X
	Doble	
	Multiple	
	Observaciones:	
Hábitat (% longitud)	Caidas	—
	Cascadas	—
	Rápidos	—
	Corridas	100
	Pozas	—
Refugios (% área)	Grupo de rocas	—
	Vegetación Acuática	—
	Vegetación Terrestre	—
	Grutas	—
	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	15
	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—

Profundidad prom (m)	0,05	
Área muestreada (m²)	15	
Profundidad máxima muestreada (m)	0,10	

Fuentes contaminantes cercanas: No se evidencio

% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Arena (0,06 – 2 mm)	30
	Grava (2 – 64 mm)	40
	Canto rodado (64 – 256 mm)	30
	Bloques/roca (>256 mm)	—
	Roca madre	—
	Fango	—
	Hojarasca	—
	Otros	—
Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	15
	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
25cm²	—	—

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (caracteristicas del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena-grava	arena-grava	arena-grava

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Biometria de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril
Lider de grupo: Mónica Jaimes Borda

Firma:
Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI | Colector: Francis C. | Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-TU-25 | H. inicio: 15:11 | H. fin: 15:48
Clima: Soleado | Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 372032 / 8168197 | Altitud: 4847 | Fecha: 22/08/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Qda. Margaritani / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxígeno Disuelto	6,21 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	3690 µS/cm	Temperatura	12,40 °C
STD	—	pH	2,70
Color	Incoloro	Transparencia	Total

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,20
	Promedio (m)	1	Área muestreada (m²)	40
	Mínimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)	0,20
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas:	
	Doble		No se evidencio	
	Multiple			
	Observaciones:			
Hábitat (% longitud)	Caídas	—	% Sustrato: Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Rápidos	—	Arena (0,06 – 2 mm)	30
	Corridas	100	Grava (2 – 64 mm)	25
	Pozas	—	Canto rodado (64 – 256 mm)	40
Refugios (% área)	Grupo de rocas	—	Bloques/roca (>256 mm)	5
	Vegetación Acuática	—	Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—	Fango	—
	Grutas	—	Hojarasca	—
	Otros	—	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	15	Orilla Izquierda: Pendiente Promedio (°)	15
	Pendiente Mínimo (°)	—	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—	Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm²	9 cm²	—

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena-grava	arena - grava	"canto rodado"

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril — Firma:
Lider de grupo: Mónica Jaimes Borda — Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-TU-26 H. inicio: 14:29 H. fin: 14:52
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 371946/8168163 Altitud: 4539 Fecha: 22/08/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Qda. Margaritani / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxígeno Disuelto	5,32 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	5320 µS/cm	Temperatura	14,40 °C
STD	—	pH	12,66
Color	incoloro	Transparencia	total

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,20
	Promedio (m)	0,80	Área muestreada (m²)	8
	Mínimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)	0,20
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: Canal de coronación del depósito de desmonte	
	Doble			
	Multiple			
	Observaciones:			
Hábitat (% longitud)	Caídas	—	% Sustrato: Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Rápidos	—	Arena (0,06 – 2 mm)	20
	Corridas	100	Grava (2 – 64 mm)	30
	Pozas	—	Canto rodado (64 – 256 mm)	45
Refugios (% área)	Grupo de rocas	—	Bloques/roca (>256 mm)	5
	Vegetación Acuática	—	Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—	Fango	—
	Grutas	—	Hojarasca	—
	Otros	—	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	15	Orilla Izquierda: Pendiente Promedio (°)	—
	Pendiente Mínimo (°)	—	Pendiente Mínimo (°)	1.5
	Pendiente Máximo (°)	—	Pendiente Máximo (°)	4.5
	Altura Promedio (m)	—	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100	Tierra erosionable (%)	30
	Gramineas (%)	—	Gramineas (%)	70
	Arbustos (%)	—	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—	Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm²	9 cm²	—

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (caracteristicas del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena-grava	arena-grava	canto rodado

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda
Firma:
Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-TU-27 H. inicio: 12:07 H. fin: 12:57
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 371007/8167538 Altitud: 4794 Fecha: 22/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Qda. Margaritani / Cuenca Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxígeno Disuelto	5,76 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	3280 µS/cm	Temperatura	9,80 °C
STD	—	pH	2,78 toda!
Color	incoloro	Transparencia	—

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua	Máximo (m)	—
	Promedio (m)	1,5
	Mínimo (m)	—
Cauce (marcar con x)	Simple	X
	Doble	
	Múltiple	
	Observaciones:	
Hábitat (% longitud)	Caídas	—
	Cascadas	—
	Rápidos	—
	Corridas	100
	Pozas	—
Refugios (% área)	Grupo de rocas	20
	Vegetación Acuática	—
	Vegetación Terrestre	—
	Grutas	—
	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	15
	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Máximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100
	Gramíneas (%)	—
	Arbustos (%)	—
	Árboles (%)	—

Profundidad prom (m)	0,20	
Área muestreada (m^2)	20	
Profundidad máxima muestreada (m)		0,20
Fuentes contaminantes cercanas: No se evidencio		
% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Arena (0,06 – 2 mm)	40
	Grava (2 – 64 mm)	10
	Canto rodado (64 – 256 mm)	50
	Bloques/roca (>256 mm)	—
	Roca madre	—
	Fango	—
	Hojarasca	—
	Otros	—
Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	—
	Pendiente Mínimo (°)	15
	Pendiente Máximo (°)	30
	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100
	Gramíneas (%)	—
	Arbustos (%)	—
	Árboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm^2	9 cm^2	—

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena - grava	arena - grava	canto rodado

OBS:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda
Firma:
Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-TU-28 H. inicio: 10:32 H. fin: 10:55
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 370928 / 8167457 Altitud: Fecha: 22/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Río Maraparitani / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxígeno Disuelto	6,78 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	2840 µS/cm	Temperatura	5,90 °C
STD	—	pH	12,68
Color	Incoloro	Transparencia	Total

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,30
	Promedio (m)	3	Área muestreada (m^2)	40
	Mínimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)	0,30
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: No se evidenció	
	Doble	X		
	Multiple			
	Observaciones:			
Hábitat (% longitud)	Caidas	—	% Sustrato: Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Rápidos	—	Arena (0,06 – 2 mm)	50
	Corridas	100	Grava (2 – 64 mm)	20
	Pozas	—	Canto rodado (64 – 256 mm)	20
Refugios (% área)	Grupo de rocas	—	Bloques/roca (>256 mm)	10
	Vegetación Acuática	—	Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—	Fango	—
	Grutas	—	Hojarasca	—
	Otros	—	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	—	Orilla Izquierda: Pendiente Promedio (°)	15
	Pendiente Mínimo (°)	15	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	30	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	—	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—	Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
9 cm^2	16 cm^2	—

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena-grava	arena-grava	"canto rodado"

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril Firma:
Lider de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-TU-34 H. inicio: 15:20 H. fin: 16:04
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 371692 / 8167172 Altitud: 4820 Fecha: 25/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Qda. Apostoloni - izquierda / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxigeno Disuelto	5,82 mg/L	Turbidez	–
Conductividad	3780 µS/cm	Temperatura	12,30 °C
STD	–	pH	7,02
Color	Incoloro	Transparencia	Total

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	–
	Promedio (m)	0,50
	Minimo (m)	–
Cauce (marcar con x)	Simple	X
	Doble	
	Multiple	
	Observaciones:	
Hábitat (% longitud)	Caidas	5
	Cascadas	–
	Rápidos	–
	Corridas	90
	Pozas	5
Refugios (% área)	Grupo de rocas	–
	Vegetación Acuática	–
	Vegetación Terrestre	–
	Grutas	–
	Otros	–
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	–
	Pendiente Mínimo (°)	30
	Pendiente Maximo (°)	45
	Altura Promedio (m)	–
	Roca madre (%)	–
	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	–
	Arbustos (%)	–
	Arboles (%)	–

Profundidad prom (m)	0,20	
Área muestreada (m^2)	5	
Profundidad máxima muestreada (m)		0,20

Fuentes contaminantes cercanas: No se evidencio

% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	–
	Limo (0,004 – 0,06 mm)	20
	Arena (0,06 – 2 mm)	30
	Grava (2 – 64 mm)	20
	Canto rodado (64 – 256 mm)	30
	Bloques/roca (>256 mm)	–
	Roca madre	–
	Fango	–
	Hojarasca	–
	Otros	–
Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	–
	Pendiente Mínimo (°)	30
	Pendiente Maximo (°)	45
	Altura Promedio (m)	–
	Roca madre (%)	–
	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	–
	Arbustos (%)	–
	Arboles (%)	–

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm^2	9 cm^2	

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
limo-arena-grava	arena-grava	arena-grava

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

–

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cerri Abril Firma:
Lider de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumal
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-TU-38 H. inicio: 16:51 H. fin: 17:22
Clima: Templado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 368744 / 8167064 Altitud: 4706 Fecha: 21/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Qda. Planta / Cuenca Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxígeno Disuelto	6,84 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	351 µS/cm	Temperatura	5,30 °C
STD	—	pH	6,98 total
Color	Incoloro	Transparencia	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua	Máximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,10	
	Promedio (m)	0,50	Área muestreada (m²)	10	
	Mínimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)		0,15
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas:		
	Doble				
	Multiple				
	Observaciones:				
Hábitat (% longitud)	Caídas	10	% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—		Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Rápidos	—		Arena (0,06 – 2 mm)	30
	Corridas	90		Grava (2 – 64 mm)	20
	Pozas	—		Canto rodado (64 – 256 mm)	30
Refugios (% área)	Grupo de rocas	50		Bloques/roca (>256 mm)	20
	Vegetación Acuática	—		Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—		Fango	—
	Grutas	10		Hojarasca	—
	Otros	—		Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	—	Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	—
	Pendiente Mínimo (°)	15		Pendiente Mínimo (°)	15
	Pendiente Máximo (°)	30		Pendiente Máximo (°)	30
	Altura Promedio (m)	—		Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—		Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100		Tierra erosionable (%)	100
	Gramíneas (%)	—		Gramíneas (%)	—
	Arbustos (%)	—		Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—		Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm²	9 cm²	

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Carma-grava	"canto rodado"	"canto rodado"

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cent Abril Firma:
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-AG-17 H. inicio: 15:58 H. fin: 16:20
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 367820 / 8168287 Altitud: 4648 Fecha: 21/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Río Quellimejahuiri / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxigeno Disuelto	6,05 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	889 µS/cm	Temperatura	10,90 °C
STD	—	pH	3,15 Total
Color	Incoloro	Transparencia	—

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,20
	Promedio (m)	1,5	Área muestreada (m^2)	30
	Minimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)	0,20
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas:	
	Doble	X	No se evidenció	
	Multiple			
	Observaciones:			
Hábitat (% longitud)	Caídas	—	% Sustrato	
	Cascadas	—		
	Rápidos	—		
	Corridas	100		
	Pozas	—		
Refugios (% área)	Grupo de rocas	—		
	Vegetación Acuática	—		
	Vegetación Terrestre	—		
	Grutas	—		
	Otros	—		

			Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
			Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
			Arena (0,06 – 2 mm)	30
			Grava (2 – 64 mm)	15
			Canto rodado (64 – 256 mm)	50
			Bloques/roca (>256 mm)	5
			Roca madre	—
			Fango	—
			Hojarasca	—
			Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	45	Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°) —
	Pendiente Mínimo (°)	—		Pendiente Mínimo (°) 15
	Pendiente Maximo (°)	—		Pendiente Maximo (°) 30
	Altura Promedio (m)	—		Altura Promedio (m) —
	Roca madre (%)	—		Roca madre (%) —
	Tierra erosionable (%)	100		Tierra erosionable (%) 100
	Gramineas (%)	—		Gramineas (%) —
	Arbustos (%)	—		Arbustos (%) —
	Arboles (%)	—		Arboles (%) —

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm^2	9 cm^2	—

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (caracteristicas del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena-grava	arena - grava	"canto rodado"

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Atoni Firma:
Lider de grupo: Monica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA YUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-AG-18 H. inicio: 15:10 H. fin: 15:35
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 367 656 / 8168 287 Altitud: 4 645 Fecha: 21/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Río Margaritani / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxígeno Disuelto	5,85 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	2690 µS/cm	Temperatura	14,50 °C
STD	—	pH	3,52
Color	Incoloro	Transparencia	Total

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—
	Promedio (m)	2
	Minimo (m)	—
Cauce (marcar con x)	Simple	
	Doble	
	Multiple	X
	Observaciones:	
Hábitat (% longitud)	Caidas	—
	Cascadas	—
	Rápidos	—
	Corridas	100
	Pozas	—
Refugios (% área)	Grupo de rocas	20
	Vegetación Acuática	—
	Vegetación Terrestre	—
	Grutas	—
	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	15
	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—

Profundidad prom (m)	0,20	
Área muestreada (m^2)	40	
Profundidad máxima muestreada (m)		0,20
Fuentes contaminantes cercanas: No se evidenció		
% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Arena (0,06 – 2 mm)	10
	Grava (2 – 64 mm)	15
	Canto rodado (64 – 256 mm)	70
	Bloques/roca (>256 mm)	5
	Roca madre	—
	Fango	—
	Hojarasca	—
	Otros	—
Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	15
	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm²	9 cm²	

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena-grava	arena-grava	"canto rodado"

OBS: Lecho de color marrón

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril Firma:
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carrumas
CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-AG-19 H. inicio: 14:20 H. fin: 14:45
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 367527 / 8168444 Altitud: 4634 Fecha: 21/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Río Quellirijahuiri / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxigeno Disuelto	5,76 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	2200 µS/cm	Temperatura	15,90 °C
STD	—	pH	3,81
Color	Rutgi	Transparencia	Total

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,40
	Promedio (m)	3	Área muestreada (m^2)	12
	Minimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)	0,30
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: No se evidenció	
	Doble			
	Multiple			
	Observaciones:			
Hábitat (% longitud)	Caidas	—	% Sustrato: Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Rápidos	—	Arena (0,06 – 2 mm)	15
	Corridas	90	Grava (2 – 64 mm)	5
	Pozas	10	Canto rodado (64 – 256 mm)	30
Refugios (% área)	Grupo de rocas	20	Bloques/roca (>256 mm)	10
	Vegetación Acuática	—	Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—	Fango	—
	Grutas	—	Hojarasca	—
	Otros	—	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	15	Orilla Izquierda: Pendiente Promedio (°)	15
	Pendiente Mínimo (°)	—	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—	Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
9 cm²	16 cm²	

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena-grava	arena-grava	"canto rodado"

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (~~NO~~)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril Firma:
Lider de grupo: Mónica Carmen Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-AG-20 H. inicio: 12:23 H. fin: 12:58
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 373373 / 8168480 Altitud: 4980 Fecha: 24/08/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Qda. Margaritani / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxígeno Disuelto	5,97 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	2730 µS/cm	Temperatura	9,80 °C
STD	—	pH	2,81 total
Color	Incoloro	Transparencia	—

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,15
	Promedio (m)	0,80	Área muestreada (m²)	15
	Minimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)	0,20
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: No se evidenció	
	Doble	X		
	Multiple			
	Observaciones:			
Hábitat (% longitud)	Caídas	—	% Sustrato: Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Rápidos	—	Arena (0,06 – 2 mm)	20
	Corridas	100	Grava (2 – 64 mm)	40
	Pozas	—	Canto rodado (64 – 256 mm)	40
Refugios (% área)	Grupo de rocas	20	Bloques/roca (>256 mm)	—
	Vegetación Acuática	—	Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—	Fango	—
	Grutas	—	Hojarasca	—
	Otros	—	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	15	Orilla Izquierda: Pendiente Promedio (°)	15
	Pendiente Mínimo (°)	—	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100	Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—	Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm²	9 cm²	

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena-grava	arena-grava	"canto rodado"

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometria de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cori Abril Firma:
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-AG-21 H. inicio: 10:21 H. fin: 10:45
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 373164/8165558 Altitud: 4934 Fecha: 24/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Qda. Manzanani / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxigeno Disuelto	5,60 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	31,50 µS/cm	Temperatura	5,10 °C
STD	—	pH	3,70
Color	incoloro	Transparencia	Total

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,20	
	Promedio (m)	0,60	Área muestreada (m²)	12	
	Mínimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)		0,20
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: Punto de vertimiento PS-01		
	Doble	X			
	Multiple				
	Observaciones:				
Hábitat (% longitud)	Caídas	—	% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—		Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Rápidos	—		Arena (0,06 – 2 mm)	20
	Corridas	100		Grava (2 – 64 mm)	10
	Pozas	—		Canto rodado (64 – 256 mm)	70
Refugios (% área)	Grupo de rocas	—		Bloques/roca (>256 mm)	—
	Vegetación Acuática	—		Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—		Fango	—
	Grutas	—		Hojarasca	—
	Otros	—		Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	15	Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	15
	Pendiente Mínimo (°)	—		Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—		Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—		Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—		Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100		Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—		Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—		Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—		Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm²	9 cm²	—

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena-grava	grava	"canto rodado"

OBS:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)✓

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)✓
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)✓

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril Firma:
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEB TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-AG-24 H. inicio: 09:10 H. fin: 10:05
Clima: Templado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 369232 / 8167214 Altitud: 4734 Fecha: 22/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Río Margarrani / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxigeno Disuelto	7,57 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	2610 µS/cm	Temperatura	5,60 °C
STD	—	pH	2,91
Color	incoloro	Transparencia	Total

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,30	
	Promedio (m)	3	Área muestreada (m^2)	30	
	Mínimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)		0,30
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: Zona de almacenamiento de relaves		
	Doble				
	Multiple				
	Observaciones:				
Hábitat (% longitud)	Caídas	—	% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—		Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Rápidos	—		Arena (0,06 – 2 mm)	25
	Corridas	100		Grava (2 – 64 mm)	5
	Pozas	—		Canto rodado (64 – 256 mm)	70
Refugios (% área)	Grupo de rocas	20		Bloques/roca (>256 mm)	—
	Vegetación Acuática	—		Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—		Fango	—
	Grutas	—		Hojarasca	—
	Otros	—		Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	—	Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	—
	Pendiente Mínimo (°)	15		Pendiente Mínimo (°)	15
	Pendiente Maximo (°)	30		Pendiente Maximo (°)	30
	Altura Promedio (m)	—		Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—		Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	100		Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	—		Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—		Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—		Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm^2	9 cm^2	

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena-grava	arena - grava	"canto rodado"

OBS:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril Firma:
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-AG-26 H. inicio: 16:00 H. fin: 16:28
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 373876 / 8165728 Altitud: 5052 Fecha: 29/08/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Parte alta de la qda. Apostadero - Izquierda / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxígeno Disuelto	5,62 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	1.550 µS/cm	Temperatura	10,50 °C
STD	—	pH	2,96
Color	incoloro	Transparencia	4,70 m

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,15	
	Promedio (m)	0,80	Área muestreada (m^2)	20	
	Mínimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)		0,20
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: PAD de lixiviación N°3		
	Doble				
	Multiple				
	Observaciones:				
Hábitat (% longitud)	Caidas	—	% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—		Limo (0,004 – 0,06 mm)	10
	Rápidos	—		Arena (0,06 – 2 mm)	30
	Corridas	100		Grava (2 – 64 mm)	30
	Pozas	—		Canto rodado (64 – 256 mm)	30
Refugios (% área)	Grupo de rocas	—		Bloques/roca (>256 mm)	—
	Vegetación Acuática	—		Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—		Fango	—
	Grutas	—		Hojarasca	—
	Otros	—		Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	—	Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	—
	Pendiente Mínimo (°)	45		Pendiente Mínimo (°)	45
	Pendiente Maximo (°)	—		Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—		Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—		Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	—		Tierra erosionable (%)	—
	Gramineas (%)	—		Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—		Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—		Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm^2	9 cm^2	

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
limo - arena	limo - arena - grava	grava + canto rodado

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis, Jesus Carl Abril Firma:
Líder de grupo: Mónica Jasmin Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-AG-264 H. inicio: 15:02 H. fin: 15:28
Clima: Templado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 372365 / 8166684 Altitud: 4847 Fecha: 28/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Parte baja de la qda. Apostoloni - izquierda / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxigeno Disuelto	6,57 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	963 µs/cm	Temperatura	11,80 °C
STD	—	pH	3,33
Color	Incoloro	Transparencia	Total

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,10
	Promedio (m)	0,60	Área muestreada (m²)	1/2
	Minimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)	0,10
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: No se evidencio	
	Doble			
	Multiple			
	Observaciones:			
Hábitat (% longitud)	Caidas	100	% Sustrato: Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Rápidos	—	Arena (0,06 – 2 mm)	—
	Corridas	—	Grava (2 – 64 mm)	—
	Pozas	—	Canto rodado (64 – 256 mm)	60
Refugios (% área)	Grupo de rocas	40	Bloques/roca (>256 mm)	40
	Vegetación Acuática	—	Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—	Fango	—
	Grutas	—	Hojarasca	—
	Otros	—	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	90	Orilla Izquierda: Pendiente Promedio (°)	90
	Pendiente Mínimo (°)	—	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	—	Tierra erosionable (%)	—
	Gramineas (%)	—	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—	Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm²	9 cm²	—

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
—	—	—

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cerri Abril Firma:
Lider de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Frances C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB - AG - 27 H. inicio: 15:10 H. fin: 15:35
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 372117/8166892 Altitud: 4540 Fecha: 26/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Qda. Apostoloni / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxígeno Disuelto	5,28 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	2186 µs/cm	Temperatura	11,30 °C
STD	—	pH	2,99
Color	Incoloro	Transparencia	Total

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	0,20	
	Promedio (m)	1	Área muestreada (m²)	10	
	Mínimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)		0,25
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: No se evidenció		
	Doble	—			
	Multiple	—			
	Observaciones:	—			
Hábitat (% longitud)	Caídas	—	% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—		Limo (0,004 – 0,06 mm)	10
	Rápidos	—		Arena (0,06 – 2 mm)	20
	Corridas	600		Grava (2 – 64 mm)	30
	Pozas	—		Canto rodado (64 – 256 mm)	40
Refugios (% área)	Grupo de rocas	20		Bloques/roca (>256 mm)	—
	Vegetación Acuática	—		Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—		Fango	—
	Grutas	—		Hojarasca	—
	Otros	—		Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	90	Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	90
	Pendiente Mínimo (°)	—		Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—		Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—		Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—		Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	—		Tierra erosionable (%)	—
	Gramineas (%)	—		Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—		Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—		Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm²	01 cm²	—

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
grava	grava + "canto rodado"	"canto rodado"

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO)*

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Biometria de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Atori Firma:
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis G. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-AG-30 H. inicio: 09:10 H. fin: 9:42
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 371 499 / 8 167 271 Altitud: 4 506 Fecha: 25/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Quebrada Apostoloni Mismi / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxígeno Disuelto	6.71 mg/L	Turbidez	-
Conductividad	2'600 µS/cm	Temperatura	9,20 °C
STD	-	pH	8,12
Color	incoloro	Transparencia	fondo

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	-	Profundidad prom (m)	0,30	
	Promedio (m)	1,70	Área muestreada (m²)	20	
	Mínimo (m)	-	Profundidad máxima muestreada (m)		0,30
Cauce (marcar con x)	Simple	x	Fuentes contaminantes cercanas: Punto de vertimiento PS-02		
	Doble	x			
	Multiple				
	Observaciones:				
Hábitat (% longitud)	Caídas	-	% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	-
	Cascadas	-		Limo (0,004 – 0,06 mm)	-
	Rápidos	-		Arena (0,06 – 2 mm)	30
	Corridas	80		Grava (2 – 64 mm)	30
	Pozas	20		Canto rodado (64 – 256 mm)	40
Refugios (% área)	Grupo de rocas	-		Bloques/roca (>256 mm)	-
	Vegetación Acuática	-		Roca madre	-
	Vegetación Terrestre	-		Fango	-
	Grutas	-		Hojarasca	-
	Otros	-		Otros	-
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	-	Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	-
	Pendiente Mínimo (°)	30		Pendiente Mínimo (°)	30
	Pendiente Máximo (°)	45		Pendiente Máximo (°)	45
	Altura Promedio (m)	-		Altura Promedio (m)	-
	Roca madre (%)	-		Roca madre (%)	-
	Tierra erosionable (%)	100		Tierra erosionable (%)	100
	Gramineas (%)	-		Gramineas (%)	-
	Arbustos (%)	-		Arbustos (%)	-
	Arboles (%)	-		Arboles (%)	-

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
16 cm²	9 cm²	

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (caracteristicas del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
arena	arena – grava	"canto rodado"

OBS: Lecho de color marrón.

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS°

OBS:

OBS:
Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cori Abal Firma:
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

AGUA SUBTERRANEA

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-MT-51 H. inicio: 14:36 H. fin: 14:54
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 372400 / 8 168 590 Altitud: 4 875 Fecha: 23/08/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Manantial en la margen derecha de la qda. Margaritani / Cuenca Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxígeno Disuelto	7,42 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	2220 µS/cm	Temperatura	1,20 °C
STD	—	pH	2,71
Color	Incoloro	Transparencia	Total

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua	Máximo (m)	—
	Promedio (m)	—
	Mínimo (m)	—
Cauce (marcar con x)	Simple	
	Doble	
	Múltiple	X
	Observaciones:	
Hábitat (% longitud)	Caídas	—
	Cascadas	—
	Rápidos	—
	Corridas	—
	Pozas	—
Refugios (% área)	Grupo de rocas	—
	Vegetación Acuática	—
	Vegetación Terrestre	—
	Grutas	—
	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	—
	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Máximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	—
	Gramíneas (%)	—
	Arbustos (%)	—
	Árboles (%)	—

Profundidad prom (m)		—
Área muestreada (m^2)		—
Profundidad máxima muestreada (m)		0,05
Fuentes contaminantes cercanas: No se evidencio		
% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Arena (0,06 – 2 mm)	20
	Grava (2 – 64 mm)	80
	Canto rodado (64 – 256 mm)	—
	Bloques/roca (>256 mm)	—
	Roca madre	—
	Fango	—
	Hojarasca	—
	Otros	—
Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	—
	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Máximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	—
	Gramíneas (%)	—
	Arbustos (%)	—
	Árboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
25 cm^2	—	—

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
—	—	—

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS°

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda

Firma:
Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

AGUA SUBTERRANEA

Nombre del PEA: PEA YUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-MT-B03 H. inicio: 15:30 H. fin: 15:55
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 372070 / 8168152 Altitud: 4840 Fecha: 22/08/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Afloramiento presuntamente subterraneo / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxigeno Disuelto	2,38 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	6'540 µS/cm	Temperatura	6,50 °C
STD	—	pH	2,49 total
Color	incoloro	Transparencia	—

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—
	Promedio (m)	—
	Minimo (m)	—
Cauce (marcar con x)	Simple	
	Doble	
	Multiple	X
	Observaciones:	
Hábitat (% longitud)	Caídas	—
	Cascadas	—
	Rápidos	—
	Corridas	—
	Pozas	—
Refugios (% área)	Grupo de rocas	—
	Vegetación Acuática	—
	Vegetación Terrestre	—
	Grutas	—
	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	—
	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	—
	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—

Profundidad prom (m)		—
Área muestreada (m²)		—
Profundidad máxima muestreada (m)		0,05
Fuentes contaminantes cercanas: Canal de coronación del depósito de desmonte		
% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Arena (0,06 – 2 mm)	100
	Grava (2 – 64 mm)	—
	Canto rodado (64 – 256 mm)	—
	Bloques/roca (>256 mm)	—
	Roca madre	—
	Fango	—
	Hojarasca	—
	Otros	—
Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	—
	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	—
	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
25 cm²	—	—

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
—	—	—

OBS:

Colecta de especimenes de peces

(SI) (NO)

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS*

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril
Líder de grupo: Mónica Jaimes Blondet

Firma:
Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

AGUA SUBTERRANEA

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-MT-804 H. inicio: 14:35 H. fin: 14:57
Clima: Soleado Estación climática: Invierno
Coordenadas: 19K 372002 / 8168090 Altitud: 4833 Fecha: 22/08/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Manantial en la margen izquierda de la qda. Margaritani / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxigeno Disuelto	1,21 mg/L	Turbidez	—
Conductividad	1.587 µS/cm	Temperatura	9,80 °C
STD	—	pH	7,20 Unidad
Color	Incoloro	Transparencia	—

DESCRIPCION DEL HABITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	—	Profundidad prom (m)	—
	Promedio (m)	—	Área muestreada (m²)	—
	Minimo (m)	—	Profundidad máxima muestreada (m)	0,05
Cauce (marcar con x)	Simple	X	Fuentes contaminantes cercanas: Canal de coronación del depósito de desmonte	
	Doble			
	Multiple			
	Observaciones:			
Hábitat (% longitud)	Caidas	—	% Sustrato: Arcilla (≤ 0,004 mm)	—
	Cascadas	—	Limo (0,004 – 0,06 mm)	—
	Rápidos	—	Arena (0,06 – 2 mm)	100
	Corridas	—	Grava (2 – 64 mm)	—
	Pozas	—	Canto rodado (64 – 256 mm)	—
Refugios (% área)	Grupo de rocas	—	Bloques/roca (>256 mm)	—
	Vegetación Acuática	—	Roca madre	—
	Vegetación Terrestre	—	Fango	—
	Grutas	—	Hojarasca	—
	Otros	—	Otros	—
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	—	Orilla Izquierda: Pendiente Promedio (°)	—
	Pendiente Mínimo (°)	—	Pendiente Mínimo (°)	—
	Pendiente Maximo (°)	—	Pendiente Maximo (°)	—
	Altura Promedio (m)	—	Altura Promedio (m)	—
	Roca madre (%)	—	Roca madre (%)	—
	Tierra erosionable (%)	—	Tierra erosionable (%)	—
	Gramineas (%)	—	Gramineas (%)	—
	Arbustos (%)	—	Arbustos (%)	—
	Arboles (%)	—	Arboles (%)	—

COMUNIDADES BIOLOGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
25 cm²	—	—

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (caracteristicas del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
—	—	—

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

—

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometria de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS°

OBS:

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Chiri Abarca Firma:
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO
HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

AGUA SUBTERRANEA

Nombre del PEA: PEA TUCARI Colector: Francis C. Localidad de muestreo: Carumas
CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO: HB-MT-01 H. inicio: 11:43 H. fin: 12:11
Clima: Templado Estación climática: Invierna
Coordenadas: 19K 373196 / 8168437 Altitud: 4941 Fecha: 24/05/17
Tipo de hábitat (río/quebrada) y CUENCA: Manantial en la margen izquierda de la qda. Margarttani / Cuenca Tambo

PARAMETROS FISICOQUIMICOS *IN SITU* DE AGUA CONTINENTAL SUPERFICIAL

Oxigeno Disuelto	6,62 mg/L	Turbidez	-
Conductividad	3330 µS/cm	Temperatura	8,40 °C
STD	-	pH	3,69
Color	incoloro	Transparencia	total

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua	Maximo (m)	-	Profundidad prom (m)	-	
	Promedio (m)	-	Área muestreada (m^2)	-	
	Minimo (m)	-	Profundidad máxima muestreada (m)		0,05
Cauce (marcar con x)	Simple		Fuentes contaminantes cercanas: Sistema de tratamiento de aguas Loidas wetland del punto de control PS-01		
	Doble				
	Multiple	x			
	Observaciones:		% Sustrato	Arcilla (≤ 0,004 mm)	-
Hábitat (% longitud)	Caídas	-		Limo (0,004 – 0,06 mm)	-
	Cascadas	-		Arena (0,06 – 2 mm)	-
	Rápidos	-		Grava (2 – 64 mm)	-
	Corridas	-		Canto rodado (64 – 256 mm)	-
	Pozas	-		Bloques/roca (>256 mm)	-
Refugios (% área)	Grupo de rocas	-		Roca madre	-
	Vegetación Acuática	-		Fango	-
	Vegetación Terrestre	-		Hojarasca	-
	Grutas	-		Otros	turba
	Otros	-			
Orilla Derecha	Pendiente Promedio (°)	-	Orilla Izquierda	Pendiente Promedio (°)	-
	Pendiente Mínimo (°)	-		Pendiente Mínimo (°)	-
	Pendiente Maximo (°)	-		Pendiente Maximo (°)	-
	Altura Promedio (m)	-		Altura Promedio (m)	-
	Roca madre (%)	-		Roca madre (%)	-
	Tierra erosionable (%)	-		Tierra erosionable (%)	-
	Gramineas (%)	-		Gramineas (%)	-
	Arbustos (%)	-		Arbustos (%)	-
	Arboles (%)	-		Arboles (%)	-

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

Perifiton (área, obs.)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Raspado de macrofitas	-	-

OBS:

Macroinvertebrados bentónicos (características del sustrato)

Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
-	-	-

OBS:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N° lances, long. de muestreo, número de redes)

-

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)/ Peso(g)	Sexo	OBS°

OBS:

OBS:

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable (s): Francis Jesus Cari Abril Firma:
Líder de grupo: Mónica Jaimes Borda Firma:

ANEXO E: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

www.oefa.gob.pe

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
T (511) 2049500

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
LFQ - 100 - 2017

EXPEDIENTE	**E1702979**
SOLICITANTE	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
DIRECCIÓN	AV. Faustino Sanchez Carrion N° 603, Jesus Maria - Lima
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	**MEDIDOR MULTIPARÁMETRO**
INFORMACIÓN DEL INDICADOR	
MARCA	HACH
MODELO	HQ40D
NÚMERO DE SERIE	150500000808
INTERVALO DE INDICACIONES	0,01 uS/cm a 200,0 ms/cm (*)
RESOLUCIÓN	0,1 uS/cm; 1 uS/cm (**)
INFORMACIÓN DE LA CELDA	
MARCA	HACH
MODELO	CDC401
NUMERO DE SERIE	153292588018
PROCEDENCIA	USA
UBICACIÓN	Área - Dirección de Evaluación
FECHA DE CALIBRACIÓN	**2017-03-11**
TEMP. DE REFERENCIA	25 °C

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura de aproximadamente k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95% de confianza. Los resultados reportados son válidos sólo para el objeto calibrado y corresponden a las condiciones y momento en que se realizó la calibración y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de productos. Al solicitante y/o usuario le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición. Nuestros certificados de calibración sin firmas y sello carecen de toda validéz alguna.

Observaciones:

(*) Indicado según el manual del fabricante

(**) Resolución observada durante la calibración. El equipo posee múltiples resoluciones, según manual de fabricante

Identificación realizada por el usuario en la **maleta** del equipo: **71-0073**

SELLO	FECHA DE EMISIÓN	GERENTE DE CALIDAD	GERENTE DE OPERACIONES
GESMIN S.R.L. ÁREA DE METROLOGÍA SERVICIOS Y SUMINISTROS PARA LABORATORIO	2017-03-18	Alexander Alza Zamudio	Wilmer Mena Chavez

El certificado se publica o reproduce en forma completa y sin modificaciones

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LFQ - 100 - 2017

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Físico Química (Jr. Antonio Cabo N° 596, Los Olivos).

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Método de comparación directa, Según el procedimiento PC-022 "Procedimiento para la Calibración de Conductímetros"; Primera edición, Setiembre 2014, SNM - INDECOPI.

PATRONES DE REFERENCIA

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Análisis
Material de referencia del NIST-EEUU	MRC de 98,7 µS/cm con valor de incertidumbre de 2,2 µS/cm (25 °C)	CONTROL COMPANY , Certificado Nº 4176-8276700
Material de referencia del NIST-EEUU	MRC de 1417 µS/cm con valor de incertidumbre de 4,9 µS/cm (25 °C)	CONTROL COMPANY , Certificado Nº 4174-7641282

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Equipos patrón del NIST-EEUU	Termómetro digital con valor de incertidumbre menor a 0,014 °C (en 25°C)	CONTROL COMPANY , Certificado Nº 6412-8062721

CONDICIONES AMBIENTALES REGISTRADAS

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	24,7	24,7
Humedad Relativa (%HR)	62	62

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Indicación del conductímetro (µS/cm)	Valor de referencia (µS/cm)	Error de indicación (µS/cm)	Incertidumbre (µS/cm)
98,8	98,7	0,1	2,4
1413	1417	-4	6

Notas

- Valor de la Constante de celda usada en la calibración es K = 0,410 1/cm
- La calibración fue realizada a 25 °C sin utilizar el factor de compensación de temperatura.

FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

El certificado se publica o reproduce en forma completa y sin modificaciones

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
LFQ - 099- 2017

EXPEDIENTE	**E1702979**
SOLICITANTE	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
DIRECCIÓN	AV. Faustino Sanchez Carrion N° 603, Jesus Maria - Lima
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	**MEDIDOR MULTIPARÁMETRO**
INFORMACIÓN DE INDICADOR	
MARCA	HACH
MODELO	HQ40D
NUMERO DE SERIE	150500000808
INTERVALO DE INDICACIONES	0 pH a 14 pH (*)
RESOLUCIÓN	0,01 pH (**)
INFORMACIÓN DE ELECTRODO	
MARCA	HACH
MODELO	PHC 201
NUMERO DE SERIE	162392617039
PROCEDENCIA	USA
UBICACIÓN	Área - Dirección de Evaluación
FECHA DE CALIBRACIÓN	**2017-03-11**
TEMP. DE REFERENCIA	25 °C

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura de aproximadamente k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guia para la expresión de la incertidumbre de la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95% de confianza. Los resultados reportados son válidos sólo para el objeto calibrado y corresponden a las condiciones y momento en que se realizó la calibración y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de productos. Al solicitante y/o usuario le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición. Nuestros certificados de calibración sin firmas y sello del carecen de toda validéz alguna.

Observaciones:

(*) Indicado según manual del fabricante

(**) Resolución observada durante la calibración. El equipo posee múltiples resoluciones, según manual de fabricante.

Identificación realizada por el usuario en la **maleta** del equipo: **71-0073**

SELLO	FECHA DE EMISIÓN	GERENTE DE CALIDAD	GERENTE DE OPERACIONES
GESMIN S.R.L. ÁREA DE METROLOGÍA SERVICIOS Y SUMINISTROS PARA LABORATORIO	2017-03-18	Alexander Alza Zamudio	Wilmer Mena Chávez

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LFQ - 099- 2017

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Físico Química (Jr. Antonio Cabo N° 596, Los Olivos - Lima).

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Comparación directa con Material de Referencia Certificado (MRC), según PC-020 "Procedimiento para la calibración de medidores de pH"; Primera edición, Junio del 2010; SNM - INDECOPI.

PATRONES DE REFERENCIA

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Análisis
Material de referencia: NIST- EEUU	MRC de pH 4,011 con valor de incertidumbre 0,011 unidades de pH (25 °C)	CONTROL COMPANY , Certificado Nº 4287-7607279
Material de referencia: NIST- EEUU	MRC de pH 7,001 con valor de incertidumbre 0,011 unidades de pH (25 °C)	CONTROL COMPANY , Certificado Nº 4288-7646260
Material de referencia: NIST- EEUU	MRC de pH 10,012 con valor de incertidumbre 0,011 unidades de pH (25 °C)	CONTROL COMPANY, Certificado Nº 4289-7938361

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Equipos patrón del NIST- EEUU	Termómetro digital con valor de incertidumbre menor a 0,014 °C (en 25 °C)	CONTROL COMPANY , Certificado Nº 6412-8062721

CONDICIONES AMBIENTALES REGISTRADAS

	INICIAL	FINAL
Temperatura (°C)	24,8	24,9
Humedad Relativa (%HR)	63	65

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Indicación del pHmetro (pH)	Valor de referencia (pH)	Error de indicación (pH)	Incertidumbre (pH)
4,02	4,01	0,01	0,02
6,85	7,00	-0,15	0,02
9,98	10,01	-0,03	0,02

Notas

- La medición fue realizada en un medio isotermo a una temperatura de 25 °C

FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

El certificado se publica o reproduce en forma completa y sin modificaciones

enviroequip
Compromiso Social y Ambiental

REPORTE TÉCNICO

Reporte No.	2396.13744 – 2017	Fecha:	09-03-2017
Cliente:	OEFA	Contacto:	Anderson Giraldo

Equipo:	Multiparámetro	Fabricante:	HACH
Modelo:	HQ40d	Nro de Serie:	150500000808
Código Patrimonial		71-0073	

ANTESCENTES DEL EQUIPO (Resumen)

- El equipo funciona correctamente, sin pilas ni adaptador de energía
- Los sensores de pH, conductividad y oxígeno disuelto se observan en buen estado físico.
- Se realiza mediciones para corroborar la coherencia de mediciones del equipo para definir la factibilidad de la calibración de los electrodos.

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO REALIZADO (Detallar)

- Se realizó la limpieza de la consola así como del electrodo de pH, limpieza de la celda de medición de conductividad y del electrodo de oxígeno disuelto.
- Se realiza la verificación de temperatura del electrodo de pH en los puntos 0°C, 5°C, 15°C, 20°C y 40°C.

Temp. Referencia	Temp. Del indicador
0.0	0.1
5.0	5.0
15.0	15.0
20.0	20.0
40.0	40.0

- Se realiza el ajuste de pH en los buffers 4, 7 y 10 con el siguiente resultado.

Datos del electrodo de pH	
Modelo	PHC201
Número de serie	16252618038 162392617039

Pendiente (mV)	Eficiencia (%)	Offset (mV)	pH 4	pH 7	pH 10	Temp
-58.17	98	-4	168.8	-4.4	-179.1	23

- Se realiza el ajuste del electrodo de conductividad en las soluciones de conductividad de 84 uS/cm, 1413 uS/cm y 12.82mS/cm.

Datos del electrodo de conductividad	
Modelo	CDC 401
Número de serie	153292588018

Constante de celda Ko	84 uS	1413 uS	12.82 mS	Temp °C
0.394	81.9	1362	12.76	23.1

enviroequip
Compromiso Social y Ambiental

- Se realizó la verificación del electrodo de Oxígeno Disuelto en el punto Cero y 100% de saturación.

Datos del electrodo de OD	
Modelo	LDO101
Número de serie	151422598011

Verificación Solución Cero	Offset (mg/l)	100% de Sat.	Pendiente %	Temp	Press Amb hPa
0.2	0	100.0%	96.0	23.9	990

ESTADO FINAL DEL EQUIPO (CONCLUSIÓN)

- La consola, electrodo de pH, conductividad y oxígeno disuelto se encuentran operativos

RECOMENDACIÓN TÉCNICA

- Luego de una medición se debe de realizar la limpieza de los electrodos con agua destilada.
- Mantener el electrodo de pH en su respectivo contenedor y con la solución de
- almacenamiento, en ningún caso almacenarlo con agua destilada.
- Mantener el electrodo de conductividad seco.
- Mantener el electrodo de Oxígeno disuelto con su protector de golpes para una mayor duración
- Si el equipo no se va a utilizar por un periodo de tiempo prolongado, retirar las pilas del equipo.

MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS

- Buffer pH 4, 7 y 10, estándar de conductividad de 84uS, 1413uS y 12.82mS.
- Solución de sulfito de sodio para la verificación de Cero.
- Termómetro digital Anton Paar MKT50.

ENVIROEQUIP S.A.C.

ING. CIP EDWARD DE LA CRUZ CALDERON
ING. ELECTRÓNICO
REG. Nº 115658

Ing. Edward De La Cruz C.
FIELD SERVICE
San Isidro - 09-03-2017
LUGAR / FECHA

CLIENTE
FIRMA / FECHA

Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LC-014

INACAL DA-Perú Laboratorio de Calibración Acreditado
Registro Nº LC-014

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT- 0096 -2017

SERV- 0142-2017

1. **Cliente** : **ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA**

   Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603 - Jesús María - Lima

2. **Instrumento de Medición** : **Termómetro de Indicación Digital** (*)

Marca	: HACH
Modelo	: HQ40d
Número de Serie	: 150500000808
Procedencia	: U.S.A.
Alcance de Indicación	: -10 °C a 110 °C (**)
Resolución / División de escala	: 0,1 °C
Tipo de Sensor	: No indica (***)
Identificación	: No indica

3. **Fecha de Calibración** : 2017-03-02
4. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de Temperatura de SAT S.A.C.

5. **Método de Calibración** :
   La calibración se realizó por comparación directa según el procedimiento PC-017 2da. Ed. , "Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" del INDECOPI-SNM.

6. **Trazabilidad** :
   Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM.
   Se utilizaron los siguientes instrumentos patrones:

   Termómetro de código LT-T-12 con Certificado de Calibración N° LT-066-2017 del INACAL-DM.
   Termómetro de código LT-T-13 con Certificado de Calibración N° LT-067-2017 del INACAL-DM.

7. **Condiciones Ambientales** :

Temperatura Ambiente:	Min. : 24,8 °C	Máx. : 25,2 °C
Humedad Relativa :	Min. : 49 % H.R.	Máx. : 52 % H.R.

Fecha de emisión: 2017-03-04

DANIEL L. BONIFACIO CARHUANCOTA
Jefe de Laboratorio de Temperatura

Ing. YANET I. MALDONADO PAEZ
Jefe de División de Metrología

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración es emitido en base a los resultados obtenidos en nuestro laboratorio, es valido únicamente al objeto calibrado en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se recomienda al cliente recalibrar sus instrumentos y equipos a intervalos apropiados de acuerdo a su uso, conservación y mantenimiento.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Esta prohibida toda reproducción parcial del presente certificado sin la autorización previa y expresa de SAT.

SAT S.A.C., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.

El certificado de calibración sin la firma y sellos del responsable de SAT. carecen de validez.

JR. ALMIRANTE GUISSE Nº 2580 LIMA 14 - LIMA - PERÚ - TELEFONO: 206-9280

8. Resultados:

INDICACION DEL TERMÓMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
5,1	-0,10	5,00	0,13
20,0	0,01	20,01	0,13
39,9	0,10	40,00	0,13

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:
TCV = Indicación del termómetro + corrección

La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

9. Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste al instrumento.
- La profundidad de inmersión del sensor fue de 10 cm.
- El tiempo de estabilización no menor a 10 minutos.
- El instrumento pertenece a la caja de código patrimonial: 71-0073.
- (*) Termómetro forma parte de un multiparámetro.
- (**) Dato obtenido de la página web del fabricante.
- (***) El sensor de PH es de serie 162572618038 y se calibró en la magnitud de temperatura.

SOCIEDAD DE ASESORAMIENTO TÉCNICO S.A.C. SAT LABORATORIO TEMPERATURA

SOCIEDAD DE ASESORAMIENTO TÉCNICO S.A.C. SAT DIVISIÓN METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LFQ - 076 - 2017

EXPEDIENTE	**E1702979**
SOLICITANTE	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
DIRECCIÓN	AV. Faustino Sanchez Carrion N° 603, Jesus Maria - Lima
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	**MEDIDOR MULTIPARÁMETRO**
INFORMACIÓN DEL INDICADOR	
MARCA	HACH
MODELO	HQ40D
NÚMERO DE SERIE	150500000903
INTERVALO DE INDICACIONES	0,01 uS/cm a 200,0 ms/cm (*)
RESOLUCIÓN	0,1 uS/cm; 1 uS/cm (**)
INFORMACIÓN DE LA CELDA	
MARCA	HACH
MODELO	CDC401
NUMERO DE SERIE	151282587016
PROCEDENCIA	USA
UBICACIÓN	Área - Dirección de Evaluación
FECHA DE CALIBRACIÓN	**2017-03-09**
TEMP. DE REFERENCIA	25 °C

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura de aproximadamente k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95% de confianza. Los resultados reportados son válidos sólo para el objeto calibrado y corresponden a las condiciones y momento en que se realizó la calibración y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de productos. Al solicitante y/o usuario le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición. Nuestros certificados de calibración sin firmas y sello carecen de toda validéz alguna.

Observaciones:

(*) Indicado según el manual del fabricante

(**) Resolución observada durante la calibración. El equipo posee múltiples resoluciones, según manual de fabricante

Identificación realizada por el usuario en la **maleta** del equipo: **71-0066**

SELLO	FECHA DE EMISIÓN	GERENTE DE CALIDAD	GERENTE DE OPERACIONES
GESMIN S.R.L. ÁREA DE METROLOGÍA SERVICIOS Y SUMINISTROS PARA LABORATORIO	2017-03-18	Alexander Alza Zamudio	Wilmer Mena Chavez

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LFQ - 076 - 2017

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Fisico Química (Jr. Antonio Cabo N° 596, Los Olivos).

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Método de comparación directa, Según el procedimiento PC-022 "Procedimiento para la Calibración de Conductímetros"; Primera edición, Setiembre 2014, SNM - INDECOPI.

PATRONES DE REFERENCIA

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Análisis
Material de referencia del NIST-EEUU	MRC de 98,7 µS/cm con valor de incertidumbre de 2,2 µS/cm (25 °C)	CONTROL COMPANY , Certificado Nº 4176-8276700
Material de referencia del NIST-EEUU	MRC de 1417 µS/cm con valor de incertidumbre de 4,9 µS/cm (25 °C)	CONTROL COMPANY , Certificado Nº 4174-7641282

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Equipos patrón del NIST-EEUU	Termómetro digital con valor de incertidumbre menor a 0,014 °C (en 25°C)	CONTROL COMPANY , Certificado Nº 6412-8062721

CONDICIONES AMBIENTALES REGISTRADAS

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	25,1	25,0
Humedad Relativa (%HR)	62	62

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Indicación del conductímetro (µS/cm)	Valor de referencia (µS/cm)	Error de indicación (µS/cm)	Incertidumbre (µS/cm)
97,9	98,7	-0,8	2,4
1414	1417	-3	6

Notas

- Valor de la Constante de celda usada en la calibración es K = 0,403 1/cm
- La calibración fue realizada a 25 °C sin utilizar el factor de compensación de temperatura.

FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LC - 018

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N LC - 018

LAB. FÍSICO QUÍMICA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LFQ - 075 - 2017

EXPEDIENTE	**E1702979**
SOLICITANTE	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
DIRECCIÓN	AV. Faustino Sanchez Carrion N° 603, Jesus Maria - Lima
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	**MEDIDOR MULTIPARÁMETRO**
INFORMACIÓN DE INDICADOR	
MARCA	HACH
MODELO	HQ40D
NUMERO DE SERIE	150500000903
INTERVALO DE INDICACIONES	0 pH a 14 pH (*)
RESOLUCIÓN	0,01 pH (**)
INFORMACIÓN DE ELECTRODO	
MARCA	HACH
MODELO	PHC 201
NUMERO DE SERIE	161442618025
PROCEDENCIA	USA
UBICACIÓN	Área - Dirección de Evaluación
FECHA DE CALIBRACIÓN	**2017-03-09**
TEMP. DE REFERENCIA	25 °C

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura de aproximadamente k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95% de confianza. Los resultados reportados son válidos sólo para el objeto calibrado y corresponden a las condiciones y momento en que se realizó la calibración y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de productos. Al solicitante y/o usuario le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición. Nuestros certificados de calibración sin firmas y sello del carecen de toda validéz alguna.

Observaciones:

(*) Indicado según manual del fabricante

(**) Resolución observada durante la calibración. El equipo posee múltiples resoluciones, según manual de fabricante.

Identificación realizada por el usuario en la **maleta** del equipo: **71-0066**

SELLO	FECHA DE EMISIÓN	GERENTE DE CALIDAD	GERENTE DE OPERACIONES
GESMIN S.R.L. ÁREA DE METROLOGÍA SERVICIOS Y SUMINISTROS PARA LABORATORIO	2017-03-18	Alexander Alza Zamudio	Wilmer Mena Chávez

El certificado se publica o reproduce en forma completa y sin modificaciones

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LFQ - 075 - 2017

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Físico Química (Jr. Antonio Cabo N° 596, Los Olivos - Lima).

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Comparación directa con Material de Referencia Certificado (MRC), según PC-020 "Procedimiento para la calibración de medidores de pH"; Primera edición, Junio del 2010; SNM - INDECOPI.

PATRONES DE REFERENCIA

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Análisis
Material de referencia: NIST- EEUU	MRC de pH 4,011 con valor de incertidumbre 0,011 unidades de pH (25 °C)	CONTROL COMPANY , Certificado Nº 4287-7607279
Material de referencia: NIST- EEUU	MRC de pH 7,001 con valor de incertidumbre 0,011 unidades de pH (25 °C)	CONTROL COMPANY , Certificado Nº 4288-7646260
Material de referencia: NIST- EEUU	MRC de pH 10,012 con valor de incertidumbre 0,011 unidades de pH (25 °C)	CONTROL COMPANY, Certificado Nº 4289-7938361

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Equipos patrón del NIST- EEUU	Termómetro digital con valor de incertidumbre menor a 0,014 °C (en 25 °C)	CONTROL COMPANY , Certificado Nº 6412-8062721

CONDICIONES AMBIENTALES REGISTRADAS

	INICIAL	FINAL
Temperatura (°C)	25,3	25,2
Humedad Relativa (%HR)	65	65

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Indicación del pHmetro (pH)	Valor de referencia (pH)	Error de indicación (pH)	Incertidumbre (pH)
3,99	4,01	-0,02	0,02
6,89	7,00	-0,11	0,02
10,01	10,01	0,00	0,02

Notas

- La medición fue realizada en un medio isotermo a una temperatura de 25 °C

FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

El certificado se publica o reproduce en forma completa y sin modificaciones

enviroequip
Compromiso Social y Ambiental

REPORTE TÉCNICO

Reporte No.	2431.13744 – 2017	Fecha:	09-03-2017
Cliente:	OEFA	Contacto:	Anderson Giraldo

Equipo:	Multiparámetro	Fabricante:	HACH
Modelo:	HQ40d	Nro de Serie:	150500000903
Código Patrimonial		71-0066	

ANTESCENTES DEL EQUIPO (Resumen)

- El equipo funciona correctamente, sin pilas ni adaptador de energia
- Los sensores de pH, conductividad y oxígeno disuelto se observan en buen estado físico.
- Se realiza mediciones para corroborar la coherencia de mediciones del equipo para definir la factibilidad de la calibración de los electrodos.

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO REALIZADO (Detallar)

- Se realizó la limpieza de la consola así como del electrodo de pH, limpieza de la celda de medición de conductividad y del electrodo de oxígeno disuelto.
- Se realiza la verificación de temperatura del electrodo de pH en los puntos 0°C, 5°C, 15°C, 20°C y 40°C.

Temp. Referencia	Temp. Del indicador
0.0	0.2
5.0	4.8
15.0	14.7
20.0	21.2
40.0	39.8

- Se realiza el ajuste de pH en los buffers 4, 7 y 10 con el siguiente resultado.

Datos del electrodo de pH	
Modelo	PHC201
Número de serie	161442618025

Pendiente (mV)	Eficiencia (%)	Offset (mV)	pH 4	pH 7	pH 10	Temp
-58.5	98	-5.2	167.7	-6.6	-179.6	22.4

- Se realiza el ajuste del electrodo de conductividad en las soluciones de conductividad de 84 uS/cm, 1413 uS/cm y 12.82mS/cm.

Datos del electrodo de conductividad	
Modelo	CDC 401
Número de serie	151282587016

Constante de celda Ko	84 uS	1413 uS	12.82 mS	Temp °C
0.398	81.6	1349	11.9	22.6

enviroequip
Compromiso Social y Ambiental

- Se realizó la verificación del electrodo de Oxígeno Disuelto en el punto Cero y 100% de saturación.

Datos del electrodo de OD	
Modelo	LDO 101
Número de serie	151422597011

Verificación Solución Cero	Offset (mg/l)	100% de Sat.	Pendiente %	Temp	Press Amb hPa
0	0	100%	98.5	21.9	999

ESTADO FINAL DEL EQUIPO (CONCLUSIÓN)

- La consola, electrodo de pH, conductividad y oxígeno disuelto se encuentran operativos

RECOMENDACIÓN TÉCNICA

- Luego de una medición se debe de realizar la limpieza de los electrodos con agua destilada.
- Mantener el electrodo de pH en su respectivo contenedor y con la solución de
- almacenamiento, en ningún caso almacenarlo con agua destilada.
- Mantener el electrodo de conductividad seco.
- Mantener el electrodo de Oxígeno disuelto con su protector de golpes para una mayor duración
- Si el equipo no se va a utilizar por un periodo de tiempo prolongado, retirar las pilas del equipo.

MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS

- Buffer pH 4, 7 y 10, estándar de conductividad de 84uS, 1413uS y 12.82mS.
- Solucion de sulfito de sodio para la verificación de Cero.
- Termometro digital Anton Paar MKT50.

ENVIROEQUIP S.A.C.
ING. CIP EDWARD DE LA CRUZ CALDERON
ING. ELECTRONICO
REG. Nº 115658

Ing. Edward De La Cruz C.
FIELD SERVICE
San Isidro - 09-03-2017
LUGAR / FECHA

CLIENTE
FIRMA / FECHA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT- 0098 -2017

1. **Cliente** : **ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA**

   Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603 - Jesús María - Lima

2. **Instrumento de Medición** : **Termómetro de Indicación Digital** (*)

Marca	: HACH
Modelo	: HQ40d
Número de Serie	: 150500000903
Procedencia	: U.S.A.
Alcance de Indicación	: -10 °C a 110 °C (**)
Resolución / División de escala	: 0,1 °C
Tipo de Sensor	: No indica (***)
Identificación	: No indica

3. **Fecha de Calibración** : 2017-03-02

4. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de Temperatura de SAT S.A.C.

5. **Método de Calibración** :
   La calibración se realizó por comparación directa según el procedimiento PC-017 2da. Ed. , "Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" del INDECOPI-SNM.

6. **Trazabilidad** :
   Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM.
   Se utilizaron los siguientes instrumentos patrones:
   Termómetro de código LT-T-12 con Certificado de Calibración N° LT-066-2017 del INACAL-DM.
   Termómetro de código LT-T-13 con Certificado de Calibración N° LT-067-2017 del INACAL-DM.

7. **Condiciones Ambientales** :

Temperatura Ambiente:	Min. : 24,8 °C	Máx. : 25,2 °C
Humedad Relativa :	Min. : 49 % H.R.	Máx. : 52 % H.R.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración es emitido en base a los resultados obtenidos en nuestro laboratorio, es valido únicamente al objeto calibrado en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se recomienda al cliente recalibrar sus instrumentos y equipos a intervalos apropiados de acuerdo a su uso, conservación y mantenimiento.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Esta prohibida toda reproducción parcial del presente certificado sin la autorización previa y expresa de SAT.

SAT S.A.C., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.

El certificado de calibración sin la firma y sellos del responsable de SAT. carecen de validez.

Fecha de emisión: 2017-03-04

DANIEL H. BONIFACIO CARHUANCOTA
Jefe de Laboratorio de Temperatura

Ing. YANET I. MALDONADO PAREZ
Jefe de División de Metrología

JR. ALMIRANTE GUISSE Nº 2590 LIMA 14 - LIMA - PERÚ TELEFONO: 206 0290

8. Resultados:

INDICACION DEL TERMÓMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
5,1	-0,10	5,00	0,12
20,0	0,01	20,01	0,12
39,9	0,10	40,00	0,12

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:
TCV = Indicación del termómetro + corrección

La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

9. Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste al instrumento.
- La profundidad de inmersión del sensor fue de 10 cm.
- El tiempo de estabilización no menor a 10 minutos.
- El instrumento pertenece a la caja de código patrimonial: 71-0066.
- (*) Termómetro forma parte de un multiparámetro.
- (**) Dato obtenido de la página web del fabricante.
- (***) El sensor de PH es de serie 161442618025 y se calibró en la magnitud de temperatura.

SOCIEDAD DE ASESORAMIENTO TÉCNICO S.A.C. SAT LABORATORIO TEMPERATURA

SOCIEDAD DE ASESORAMIENTO TÉCNICO S.A.C. SAT DIVISIÓN METROLOGÍA

JR. ALMIRANTE GUISSE Nº 2580 LIMA 14 - LIMA - PERÚ - TELEFONO: 206-9280

HACH COMPANY

P.O.Box 389
Loveland, CO 80539
(970) 669-3050

An ISO 9001 Certified Company

Certificate of Analysis

COMMODITY:**Buffer Solution pH 4.01**
COMMODITY NUMBER: **22834-49** MANUFACTURE DATE: **5/27/2015** DATE OF ANALYSIS: **5/27/2015**
LOT NUMBER: **A5141**

TEST	*SPECIFICATIONS*	*RESULTS*
pH of the solution @25C	3.985 to 4.025	4.0030

The expiration date is May 2019

The item 2283449 is traceable to NIST standards SRM 185i Potassium Hydrogen Phthalate LOT N/A.

Certified by Scott Als

Scott Als
Analytical Services Chemist

Certificate of Analysis List

For request number 803388

Catalog Number Entered	Lot Number Entered	Related Catalog Number	Related Lot Code	Description
2283449	5141	N/A	N/A	Buffer Solution pH 4.01

Total Enclosures: 1

HACH COMPANY

P.O.Box 389
Loveland, CO 80539
(970) 669-3050

An ISO 9001 Certified Company

Certificate of Analysis

COMMODITY:**Buffer Solution pH 7.00**
COMMODITY NUMBER: **22835-49** MANUFACTURE DATE: **3/22/2016** DATE OF ANALYSIS: **3/22/2016**
LOT NUMBER: **A6082**

TEST	*SPECIFICATIONS*	*RESULTS*
pH	6.98 to 7.02	7.008

The expiration date is Mar 2018

The item 2283549 is traceable to NIST standards SRM 186-I-g, 186-II-g Potassium Dihydrogen Phosphate and Disodium Hydrogen Phosphate LOT N/A.

Certified by Scott Als

Scott Als
Analytical Services Chemist

Certificate of Analysis List

For request number 786399

Catalog Number Entered	Lot Number Entered	Related Catalog Number	Related Lot Code	Description
2283549	6082	N/A	N/A	Buffer Solution pH 7.00

Total Enclosures: 1

HACH COMPANY

P.O.Box 389
Loveland, CO 80539
(970) 669-3050

An ISO 9001 Certified Company

Certificate of Analysis

COMMODITY: **Buffer Solution Carbonate Type**
COMMODITY NUMBER: **12221-49** MANUFACTURE DATE: **2/12/2016** DATE OF ANALYSIS: **2/15/2016**
LOT NUMBER: **A6046**

TEST	*SPECIFICATIONS*	*RESULTS*
pH of the solution	9.99 to 10.03	10.020

The expiration date is Feb 2018

The item 1222149 is traceable to NIST standards SRM 191d-1, 191d-11 Sodium Bicarbonate and Sodium Carbonate LOT N/A.

Certified by Scott Als

Scott Als
Analytical Services Chemist

Certificate of Analysis List

For request number 774137

Catalog Number Entered	Lot Number Entered	Related Catalog Number	Related Lot Code	Description
1222149	6046	N/A	N/A	Buffer Solution Carbonate Type

Total Enclosures: 1

ORCHIDIS LABORATOIRE AQUALABO ANALYSE

90, rue du Pr. Paul Milliez
94506 CHAMPIGNY SUR MARNE
Tél + 33 1 55 09 10 10
Fax +33 1 55 09 10 39

QUALITY CONTROL CERTIFICATE N°02295

1. PRODUCT IDENTIFICATION

Product description : Conductivity standard 1000 µS/cm

Reference : 1SE013

Batch number : 5810421

Manufacturing date : April 2016

Best Before : 01/04/2018

2. RESULT OF QUALITY CONTROL MEASURMENT

STANDARD (µS/cm)	READING (µS/cm)	ALLOWED RANGE (µS/cm)	TEMPERATURE (°C)
1000	998	±0.5% (1005 to 995)	25.00 ± 0.01

3. TRACABILITY

DESIGNATION	SERIAL / LOTE	EXPIRATION
Conductimeter	13390545	12/2016
External NIST conductivity solution	10.16-2	03/2017

4. BATCH CERTIFICATION

Certified by : JM Daumin

Position : QC manager

Date of validation : 08/04/2016

AQUALABO ANALYSE SAS
Capital 385 696 €
90, rue du Professeur Paul Milliez
94500 CHAMPIGNY SUR MARNE
FRANCE
Siren 405 052 069
TVA FR 68 405 052 069

ORCHIDIS LABORATOIRE AQUALABO ANALYSE

90, rue du Pr. Paul Milliez
94506 CHAMPIGNY SUR MARNE
Tél + 33 1 55 09 10 10
Fax +33 1 55 09 10 39

QUALITY CONTROL CERTIFICATE N°02285

1. PRODUCT IDENTIFICATION

Product description : Conductivity standard 1413 µS/cm

Reference : 1SC027

Batch number : 5810336

Manufacturing date : April 2016

Best Before : 01/03/2021

2. RESULT OF QUALITY CONTROL MEASURMENT

STANDARD (µS/cm)	READING (µS/cm)	ALLOWED RANGE (µS/cm)	TEMPERATURE (°C)
1413	1410	±0.5% (1406 to 1420)	25.00 ± 0.01

3. TRACABILITY

DESIGNATION	SERIAL / LOTE	EXPIRATION
Conductimeter	13390545	12/2016
External NIST conductivity solution	10.16-2	03/2017

4. BATCH CERTIFICATION

Certified by : JM Daumin

Position : QC manager

Date of validation : 06/04/2016

AQUALABO ANALYSE SAS
Capital 385 696 €
30, rue du Professeur Paul Milliez
94500 CHAMPIGNY SUR MARNE
FRANCE
Siren 405 052 069
TVA FR 66 405 052 069

HACH COMPANY

P.O.Box 389
Loveland, CO 80539
(970) 669-3050

An ISO 9001 Certified Company

Certificate of Analysis

COMMODITY:**Buffer Solution pH 7.00**
COMMODITY NUMBER: **22835-49**
LOT NUMBER: **A6111**

MANUFACTURE DATE: **4/21/2016**

DATE OF ANALYSIS: **4/21/2016**

TEST	*SPECIFICATIONS*	*RESULTS*
pH of the solution @ 25C	6.98 to 7.02	7.005

The expiration date is Apr 2018

The item 2283549 is traceable to NIST standards SRM 186-I-g, 186-II-g Potassium Dihydrogen Phosphate and Disodium Hydrogen Phosphate LOT N/A.

Certified by Scott Als

Scott Als
Analytical Services Chemist

Certificate of Analysis List

For request number 796042

Catalog Number Entered	Lot Number Entered	Related Catalog Number	Related Lot Code	Description
2283549	6111	N/A	N/A	Buffer Solution pH 7.00

Total Enclosures: 1

ANEXO C

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO

Oefa 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

ANEXO C.1

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORMES DE ENSAYO DE AGUA

Oefa 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

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90808L/17-MA

CLIENTE	: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
DIRECCIÓN	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 - Jesús María Lima
PRODUCTO	: Agua natural
MATRIZ	: Agua subterránea, Agua superficial
NÚMERO DE MUESTRAS	: 29
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS	: Frascos de plástico
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS	: Muestras enviadas por el cliente
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: No Aplica
FECHA DE MUESTREO	: 2017-08-23 al 2017-08-25
LUGAR DE MUESTREO	: Carumas - Mariscal Nieto - Moquegua
REFERENCIA DEL CLIENTE	: CUC.N°005-8-2017-2 - TDR N°2226-17
FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS	: 2017-08-30
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO	: 2017-08-30
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO	: 2017-09-06
ORDEN DE SERVICIO	: 08016-17/LMA

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Callao, 26 de Setiembre de 2017

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90808L/17-MA

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo				MT-53A	MT-BO5	MT-52A	MT-53	MT-52	MT-51
Fecha de Muestreo				2017-08-23	2017-08-23	2017-08-23	2017-08-23	2017-08-23	2017-08-23
Hora de Muestreo				11:05	11:15	11:40	12:15	13:50	14:36
Código de Laboratorio				08583	08583	08583	08583	08583	08583
Matriz				00001	00002	00003	00004	00005	00006
				ASUB	ASUB	ASUB	ASUB	ASUB	ASUB
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.						
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	12.3	25.6	245.3	35.8	11.0	5.0

Estación de Muestreo				MT-60	MT-BO10	TU-24A	MT-50	TU-05	AG-30
Fecha de Muestreo				2017-08-23	2017-08-23	2017-08-23	2017-08-23	2017-08-25	2017-08-25
Hora de Muestreo				14:50	15:00	14:00	16:35	09:58	09:10
Código de Laboratorio				08583	08583	08583	08583	08583	08583
Matriz				00007	00008	00009	00010	00011	00012
				ASUB	ASUB	AS	ASUB	AS	AS
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.						
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	7.6	156.4	5.4	<3.0	122.3	228.0

Estación de Muestreo				MT-BO9	MT-BO12	MT-BO9A	MT-01	AG-20	MT-55
Fecha de Muestreo				2017-08-25	2017-08-25	2017-08-25	2017-08-24	2017-08-24	2017-08-25
Hora de Muestreo				11:05	12:27	11:38	11:43	12:23	16:40
Código de Laboratorio				08583	08583	08583	08583	08583	08583
Matriz				00013	00014	00015	00016	00017	00018
				ASUB	ASUB	ASUB	ASUB	AS	ASUB
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.						
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	<3.0	<3.0	15.8	15.0	<3.0	3.0

Estación de Muestreo				MT-BO1	MT-59	TU-04	TU-34	MT-46A	MT-57
Fecha de Muestreo				2017-08-24	2017-08-25	2017-08-25	2017-08-25	2017-08-24	2017-08-25
Hora de Muestreo				14:35	14:05	14:42	15:20	15:45	16:07
Código de Laboratorio				08583	08583	08583	08583	08583	08583
Matriz				00019	00020	00021	00022	00023	00024
				ASUB	ASUB	AS	AS	ASUB	ASUB
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.						
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	88.6	7.8	4.7	<3.0	55.2	63.0

Estación de Muestreo				MT-45	MT-BO11	AG-21	TU-22	TU-21
Fecha de Muestreo				2017-08-24	2017-08-24	2017-08-24	2017-08-24	2017-08-24
Hora de Muestreo				14:51	13:02	10:21	09:53	10:56
Código de Laboratorio				08583	08583	08583	08583	08583
Matriz				00025	00026	00027	00028	00029
				ASUB	ASUB	AS	AS	AS
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.					
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	<3.0	36.0	20.2	15.2	92.4

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90808L/17-MA

MÉTODOS DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Solidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids, Total Suspended Solids Dried at 103-105ºC

MATRICES

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
ASUB	Agua subterránea
AS	Agua superficial

NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.

"L.C." significa Límite de cuantificación.

"L.D." significa Límite de detección.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90906L/17-MA

CLIENTE	: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
DIRECCIÓN	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 - Jesús María Lima
PRODUCTO	: Agua natural
MATRIZ	: Agua subterránea, Agua superficial
NÚMERO DE MUESTRAS	: 10
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS	: Frascos de plástico
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS	: Muestras enviadas por el cliente
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: No Aplica
FECHA DE MUESTREO	: 2017-08-26 al 2017-08-27
LUGAR DE MUESTREO	: Carumas - Mariscal Nieto - Moquegua
REFERENCIA DEL CLIENTE	: CUC.N°005-8-2017-21 - TDR N°2226-2017
FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS	: 2017-09-02
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO	: 2017-09-02
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO	: 2017-09-09
ORDEN DE SERVICIO	: 08016-17/LMA

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Callao, 09 de Setiembre de 2017

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90906L/17-MA

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo				MT-31	MT-47	MT-44	TU-06	PSS-01B	AG-27
Fecha de Muestreo				2017-08-26	2017-08-26	2017-08-26	2017-08-26	2017-08-26	2017-08-26
Hora de Muestreo				12:24	11:50	08:50	14:04	14:20	15:10
Código de Laboratorio				08674 00001	08674 00002	08674 00003	08674 00004	08674 00005	08674 00006
Matriz				ASUB	ASUB	ASUB	ASUB	ASUB	AS
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.						
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	16.2	3.4	4.8	7.2	36.4	4.4

Estación de Muestreo				TU-40	TU-20	MT-43	MT-41
Fecha de Muestreo				2017-08-26	2017-08-26	2017-08-26	2017-08-27
Hora de Muestreo				10:54	10:30	09:20	16:25
Código de Laboratorio				08674 00007	08674 00008	08674 00009	08674 00010
Matriz				AS	AS	ASUB	ASUB
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.				
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	5.0	<3.0	19.2	5.2

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90906L/17-MA

MÉTODOS DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Solidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

MATRICES

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
ASUB	Agua subterránea
AS	Agua superficial

NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.

"L.C." significa Límite de cuantificación.

"L.D." significa Límite de detección.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90909L/17-MA

CLIENTE	: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
DIRECCIÓN	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 - Jesús María Lima
PRODUCTO	: Agua natural, Agua residual
MATRIZ	: Agua superficial, Agua subterránea, Agua residual industrial
NÚMERO DE MUESTRAS	: 5
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS	: Frascos de plástico
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS	: Muestras enviadas por el cliente
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: No Aplica
FECHA DE MUESTREO	: 2017-08-29
LUGAR DE MUESTREO	: Carumas - Mariscal Nieto - Moquegua
REFERENCIA DEL CLIENTE	: CUC.N°005-8-2017-21 - TDR N°2226-2017
FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS	: 2017-09-02
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO	: 2017-09-02
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO	: 2017-09-09
ORDEN DE SERVICIO	: 08016-17/LMA

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Callao, 09 de Setiembre de 2017

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90909L/17-MA

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo				AG-26	PZT-14	MT-36	MT-37	WT-01
Fecha de Muestreo				2017-08-29	2017-08-29	2017-08-29	2017-08-29	2017-08-29
Hora de Muestreo				16:00	14:30	16:07	16:40	17:45
Código de Laboratorio				08676 00001	08676 00002	08676 00003	08676 00004	08676 00005
Matriz				AS	ASUB	ASUB	ASUB	ARI
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.					
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	<3.0	56.8	<3.0	4.4	90.0

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90909L/17-MA

MÉTODOS DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Solidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

MATRICES

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
AS	Agua superficial
ASUB	Agua subterránea
ARI	Agua residual industrial

NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.

"L.C." significa Límite de cuantificación.

"L.D." significa Límite de detección.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90908L/17-MA

CLIENTE	: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
DIRECCIÓN	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 - Jesús María Lima
PRODUCTO	: Agua natural
MATRIZ	: Agua superficial, Agua subterránea
NÚMERO DE MUESTRAS	: 10
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS	: Frascos de plástico
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS	: Muestras enviadas por el cliente
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: No Aplica
FECHA DE MUESTREO	: 2017-08-27 al 2017-08-29
LUGAR DE MUESTREO	: Carumas - Mariscal Nieto - Moquegua
REFERENCIA DEL CLIENTE	: CUC.N°005-8-2017-21 - TDR N°2226-2017
FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS	: 2017-09-02
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO	: 2017-09-02
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO	: 2017-09-09
ORDEN DE SERVICIO	: 08016-17/LMA

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Callao, 09 de Setiembre de 2017

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90908L/17-MA

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo				TU-14	MT-40	AG-25	PZT-06	SP3-01B	AG-26A
Fecha de Muestreo				2017-08-27	2017-08-27	2017-08-27	2017-08-28	2017-08-28	2017-08-28
Hora de Muestreo				14:26	16:01	17:20	14:45	12:39	15:02
Código de Laboratorio				08675 00001	08675 00002	08675 00003	08675 00004	08675 00005	08675 00006
Matriz				AS	ASUB	AS	ASUB	AS	AS
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.						
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	10.6	5.0	<3.0	574.0	<3.0	12.2

Estación de Muestreo				PZT-05	PZT-13	PZT-11	PZT-02
Fecha de Muestreo				2017-08-28	2017-08-28	2017-08-28	2017-08-29
Hora de Muestreo				13:16	17:20	16:50	11:10
Código de Laboratorio				08675 00007	08675 00008	08675 00009	08675 00010
Matriz				ASUB	ASUB	ASUB	ASUB
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.				
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	8.2	41.0	102.0	3.6

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90908L/17-MA

MÉTODOS DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Solidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

MATRICES

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
AS	Agua superficial
ASUB	Agua subterránea

NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.

"L.C." significa Límite de cuantificación.

"L.D." significa Límite de detección.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90612L/17-MA

CLIENTE	: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
DIRECCIÓN	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 - Jesús María Lima
PRODUCTO	: Agua natural
MATRIZ	: Agua superficial, Agua subterránea
NÚMERO DE MUESTRAS	: 14
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS	: Frascos de plástico
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS	: Muestras enviadas por el cliente
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: No Aplica
FECHA DE MUESTREO	: 2017-08-21 al 2017-08-22
LUGAR DE MUESTREO	: Carumas - Mariscal Nieto - Moquegua
REFERENCIA DEL CLIENTE	: CUC.N°005-8-2017-21 - TDR N°2226-2017
FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS	: 2017-08-28
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO	: 2017-08-28
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO	: 2017-09-05
ORDEN DE SERVICIO	: 08016-17/LMA

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Callao, 26 de Setiembre de 2017

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90612L/17-MA

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo				AG-19	AG-18	AG-17	TU-38	AG-24	TU-28
Fecha de Muestreo				2017-08-21	2017-08-21	2017-08-21	2017-08-21	2017-08-22	2017-08-22
Hora de Muestreo				14:13	15:10	15:58	16:51	09:10	10:32
Código de Laboratorio				08408 00001	08408 00002	08408 00003	08408 00004	08408 00005	08408 00006
Matriz				AS	AS	AS	AS	AS	AS
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.						
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	17.6	14.0	14.4	18.4	108.8	294.4

Estación de Muestreo				TU-11	TU-27	TU-26	MT-BO4	TU-25	MT-BO3
Fecha de Muestreo				2017-08-22	2017-08-22	2017-08-22	2017-08-22	2017-08-22	2017-08-22
Hora de Muestreo				11:28	12:07	14:29	14:35	15:11	15:30
Código de Laboratorio				08408 00007	08408 00008	08408 00009	08408 00010	08408 00011	08408 00012
Matriz				AS	AS	AS	ASUB	AS	ASUB
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.						
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	4.8	24.8	106.4	6.0	<3.0	<3.0

Estación de Muestreo				TU-24	MT-BO2
Fecha de Muestreo				2017-08-22	2017-08-22
Hora de Muestreo				15:54	16:35
Código de Laboratorio				08408 00013	08408 00014
Matriz				AS	ASUB
Ensayo	Unidad	L.C.	L.D.		
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	48.4	<3.0

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 90612L/17-MA

MÉTODOS DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Solidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105ºC

MATRICES

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
AS	Agua superficial
ASUB	Agua subterránea

NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.

"L.C." significa Límite de cuantificación.

"L.D." significa Límite de detección.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
<"valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
>"valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Esta tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Tipo Muestra:	**Agua de Manantial/Pozo**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/02006 TDR N°2227-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE17-0025-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/10/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-17/02006 TDR N°2227-2017 Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			A-17/052135 TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO9	A-17/052136 TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO12	A-17/052137 TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO9A	A-17/052138 TDR N° 2227 - 2017 / MT-01	A-17/052140 TDR N° 2227 - 2017 / MT-55	A-17/052141 TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO1	A-17/052142 TDR N° 2227 - 2017 / MT-59	
Parámetro	Incert	Unidades								
Parámetros Físico-Químicos										
Acidez	± 10 %	mg/L CaCO3	> 10 000	> 10 000	> 10 000	3 848	> 10 000	> 10 000	3 928	
Sólidos Totales Disueltos	± 17 %	mg/L	8 335	9 145	9 665	2 642	9 165	7 925	2 788	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao La Perla-Callao. La P T: (511) 710 27 00 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

Estudio SAA-17/02006 TDR N°2227-2017 Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Parámetros Físico-Químicos				
Acidez	SMEWW 2310 B. 22nd Ed. 2012	Electrometría		5,00 - 10 000 mg/L CaCO3
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 22nd Ed. 2012	Gravimetría		15,0 - 100 000 mg/L

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao La Perla-Callao, La P T: (511) 710 27 00 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

Estudio SAA-17/02006 TDR N°2227-2017 Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-17/052135-M1	MT-BO9	25/08/2017 11:05	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052136-M1	MT-BO12	25/08/2017 12:27	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052137-M1	MT-BO9A	25/08/2017 11:38	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052138	MT-01	24/08/2017 11:43	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052140-M1	MT-55	25/08/2017 16:40	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052141-M1	MT-BO1	24/08/2017 14:35	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052142	MT-59	25/08/2017 14:05	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao La Perla-Callao, La P. T: (511) 710 27 00 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Tipo Muestra:	**Río**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/02007 TDR N°2227-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE17-0025-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/10/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-17/02007 TDR N°2227-2017 Tipo Muestra: Río

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			A-17/052143 TDR N° 2227 - 2017 / TU-04	A-17/052144 TDR N° 2227 - 2017 / TU-34	A-17/052149 TDR N° 2227 - 2017 / AG-21	A-17/052150 TDR N° 2227 - 2017 / TU-22	A-17/052151 TDR N° 2227 - 2017 / TU-21			
Parámetro	Incert	Unidades								
Parámetros Físico-Químicos										
Acidez	± 10 %	mg/L CaCO3	3 848	3 728	2 823	4 365	4 582			
Sólidos Totales Disueltos	± 17 %	mg/L	2 222	2 450	2 090	2 764	2 888			

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. La Perla Callao. La P T: (511) 710 27 00 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

Estudio SAA-17/02007 TDR N°2227-2017 Tipo Muestra: Río

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Parámetros Físico-Químicos				
Acidez	SMEWW 2310 B. 22nd Ed. 2012	Electrometría		5,00 - 10 000 mg/L CaCO3
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 22nd Ed. 2012	Gravimetría		15,0 - 100 000 mg/L

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao La Perla-Callao. La P. T: (511) 710 27 00 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

Estudio SAA-17/02007 TDR N°2227-2017 Tipo Muestra: Rio

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-17/052143-M2	TU-04	25/08/2017 14:42	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052144-M1	TU-34	25/08/2017 15:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052149-M1	AG-21	24/08/2017 10:21	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052150-M1	TU-22	24/08/2017 09:53	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052151-M1	TU-21	24/08/2017 10:56	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao La Perla-Callao, La P T: (511) 710 27 00 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Tipo Muestra:	**Agua de Manantial/Pozo**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/02182 TDR N°2227-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE17-0025-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/10/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-17/02182 TDR N°2227-2017 Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			A-17/052145 TDR N° 2227 - 2017 / MT-46A	A-17/052146 TDR N° 2227 - 2017 / MT-57	A-17/052147 TDR N° 2227 - 2017 / MT-45	A-17/052148 TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO11				
Parámetro	Incert	Unidades								
Parámetros Físico-Químicos										
Acidez	± 10 %	mg/L CaCO3	6 253	6 253	2 424	6 763				
Sólidos Totales Disueltos	± 17 %	mg/L	3 746	3 914	1 898	4 152				

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-17/02182 TDR N°2227-2017 Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Parámetros Físico-Químicos				
Acidez	SMEWW 2310 B. 22nd Ed. 2012	Electrometría		5,00 - 10 000 mg/L CaCO3
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 22nd Ed. 2012	Gravimetría		15,0 - 100 000 mg/L

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-17/02182 TDR N°2227-2017 Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-17/052145	MT-46A	24/08/2017 15:45	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052146-M1	MT-57	25/08/2017 16:07	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052147	MT-45	24/08/2017 14:51	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052148-M1	MT-BO11	24/08/2017 13:02	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Tipo Muestra:	**Agua de Manantial/Pozo**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/02008 TDR N°2227-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE17-0025-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/10/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-17/02008 TDR N°2227-2017 Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			A-17/052122 TDR N° 2227 - 2017 / MT-53A	A-17/052123 TDR N° 2227 - 2017 / MT-BOS	A-17/052124 TDR N° 2227 - 2017 / MT-52A	A-17/052125 TDR N° 2227 - 2017 / MT-53	A-17/052126 TDR N° 2227 - 2017 / MT-52	A-17/052127 TDR N° 2227 - 2017 / MT-51	A-17/052128 TDR N° 2227 - 2017 / MT-60	A-17/052129 TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO10
Parámetro	Incert	Unidades								
Parámetros Físico-Químicos										
Acidez	± 10 %	mg/L CaCO3		> 10 000		2 157	2 020	1 130	7 239	> 10 000
Sólidos Totales Disueltos	± 17 %	mg/L	2 250	20 700	2 368	2 694	2 990	1 452	4 845	22 680

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02008 TDR N°2227-2017	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	A-17/052132
Descripción	TDR N° 2227 - 2017 / MT-50

Parámetro	Incert	Unidades	
Parámetros Físico-Químicos			
Acidez	± 10 %	mg/L CaCO3	1 443
Sólidos Totales Disueltos	± 17 %	mg/L	1 396

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02008 TDR N°2227-2017	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Parámetros Físico-Químicos				
Acidez	SMEWW 2310 B. 22nd Ed. 2012	Electrometría		5,00 - 10 000 mg/L CaCO3
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 22nd Ed. 2012	Gravimetría		15,0 - 100 000 mg/L

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-17/02008 TDR N°2227-2017 Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-17/052122	MT-53A	23/08/2017 11:05	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-0817-PE	Cliente
A-17/052123-M1	MT-BO5	23/08/2017 11:15	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052124	MT-52A	23/08/2017 11:40	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-0817-PE	Cliente
A-17/052125	MT-53	23/08/2017 12:15	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052126-M1	MT-52	23/08/2017 13:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052127-M1	MT-51	23/08/2017 14:36	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052128	MT-60	23/08/2017 14:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052129-M1	MT-BO10	23/08/2017 15:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052132	MT-50	23/08/2017 16:35	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		30/08/2017	30/08/2017	A-7148-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao La Perla-Callao, La P. T: (511) 710 27 00 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/051157

Nº de Referencia:	**A-17/051157-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	28/08/2017	Contrato:	PE17-0025-MYA
Fecha Inicio:	28/08/2017	Fecha Fin:	02/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO4				

Fecha/Hora Muestreo:	22/08/2017 14:35	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	MT-BO4		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/10/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/051157

Nº de Referencia:	A-17/051157-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO4	Fecha Fin:	02/09/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	1 134	± 17 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/051157

Nº de Referencia:	A-17/051157-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO4	Fecha Fin:	02/09/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 22nd Ed. 2012	Gravimetría		15,0 - 100 000 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/051159

Nº de Referencia:	**A-17/051159-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-7148-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	28/08/2017	Contrato:	PE17-0025-MYA
Fecha Inicio:	28/08/2017	Fecha Fin:	07/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO3				

Fecha/Hora Muestreo:	22/08/2017 15:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	MT-BO3		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/10/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/051159

Nº de Referencia:	A-17/051159-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO3	Fecha Fin:	07/09/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Acidez	7 792	± 10 %	mg/L CaCO3	
Sólidos Totales Disueltos	5 243	± 17 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/051159

Nº de Referencia:	A-17/051159-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO3	Fecha Fin:	07/09/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Parámetros Físico-Químicos				
Acidez	SMEWW 2310 B. 22nd Ed. 2012	Electrometría		5,00 - 10 000 mg/L CaCO3
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 22nd Ed. 2012	Gravimetría		15,0 - 100 000 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/051161

Nº de Referencia:	**A-17/051161-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-7148-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	28/08/2017	Contrato:	PE17-0025-MYA
Fecha Inicio:	28/08/2017	Fecha Fin:	07/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO2				

Fecha/Hora Muestreo:	22/08/2017 16:35	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	MT-BO2		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/10/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/051161

Nº de Referencia:	A-17/051161-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO2	Fecha Fin:	07/09/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Acidez	6 854	± 10 %	mg/L CaCO3	
Sólidos Totales Disueltos	4 510	± 17 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/051161

Nº de Referencia:	A-17/051161-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 2227 - 2017 / MT-BO2	Fecha Fin:	07/09/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Parámetros Físico-Químicos				
Acidez	SMEWW 2310 B. 22nd Ed. 2012	Electrometría		5,00 - 10 000 mg/L CaCO3
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 22nd Ed. 2012	Gravimetría		15,0 - 100 000 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Tipo Muestra:	**Agua de Manantial/Pozo**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/02023 TDR N°2227-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE17-0025-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-17/02023 TDR N°2227-2017 Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			A-17/052536 TDR N° 2227-2017 / MT-47	A-17/052538 TDR N° 2227-2017 / TU-06	A-17/052539 TDR N° 2227-2017 / PSS-018	A-17/052545 TDR N° 2227-2017 / MT-43	A-17/052546 TDR N° 2227-2017 / MT-41			
Parámetro	Incert	Unidades								
Parámetros Físico-Químicos										
Acidez	± 10 %	mg/L CaCO3	978			3 175				
Sólidos Totales Disueltos	± 17 %	mg/L		522	2 286	2 382	2 628			
Aniones -										
Alcalinidad	± 10 %	mg/L CaCO3		40,4	< 5,00					
Cianuro Total	± 12 %	mg/L		1,92	28,9					

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-17/02023 TDR N°2227-2017 Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Parámetros Físico-Químicos				
Acidez	SMEWW 2310 B. 22nd Ed. 2012	Electrometría		5,00 - 10 000 mg/L CaCO3
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 22nd Ed. 2012	Gravimetría		15,0 - 100 000 mg/L
Aniones -				
Alcalinidad	SMEWW 2320B. 22nd Ed. 2012	Volumetría		5,00 - 1 500 mg/L CaCO3
Cianuro Total	SMEWW 4500-CN- C,F. 22nd Ed. 2012	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02023 TDR N°2227-2017	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-17/052536	MT-47	26/08/2017 11:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		02/09/2017	02/09/2017	A-2968-PE (acidez)	Cliente
A-17/052538	TU-06	26/08/2017 14:04	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		02/09/2017	02/09/2017	A-7253-PE	Cliente
A-17/052539	PSS-01B	26/08/2017 14:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		02/09/2017	02/09/2017	A-7253-PE	Cliente
A-17/052545	MT-43	26/08/2017 09:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		02/09/2017	02/09/2017	A-7148-PE	Cliente
A-17/052546	MT-41	27/08/2017 16:25	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		02/09/2017	02/09/2017	A-0817-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Tipo Muestra:	**Río**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/02189 TDR N° 2227-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE17-0025-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02189 TDR N° 2227-2017	Tipo Muestra:	Río

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			A-17/052540 TDR N° 2227-2017 / AG-27	A-17/052543 TDR N° 2227-2017 / TU-40	A-17/052544 TDR N° 2227-2017 / TU-20					
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Parámetros Físico-Químicos										
Acidez	± 10 %	mg/L CaCO3			3 199					
Sólidos Totales Disueltos	± 17 %	mg/L	1 506	2 042	2 698					
Aniones -										
Alcalinidad	± 10 %	mg/L CaCO3	< 5,00							
Cianuro Total	± 12 %	mg/L	< 0,016							

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02189 TDR N° 2227-2017	Tipo Muestra:	Río

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Parámetros Físico-Químicos				
Acidez	SMEWW 2310 B. 22nd Ed. 2012	Electrometría		5,00 - 10 000 mg/L CaCO3
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 22nd Ed. 2012	Gravimetría		15,0 - 100 000 mg/L
Aniones -				
Alcalinidad	SMEWW 2320B. 22nd Ed. 2012	Volumetría		5,00 - 1 500 mg/L CaCO3
Cianuro Total	SMEWW 4500-CN- C,F. 22nd Ed. 2012	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02189 TDR N° 2227-2017	Tipo Muestra:	Río

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-17/052540	AG-27	26/08/2017 15:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		02/09/2017	02/09/2017	A-7253-PE	Cliente
A-17/052543	TU-40	26/08/2017 10:54	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		02/09/2017	02/09/2017	A-0817-PE	Cliente
A-17/052544	TU-20	26/08/2017 10:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		02/09/2017	02/09/2017	A-7148-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
Francisco García
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Resultado	**Completo**	**Fecha de Informe**	2017-10-26

Procedencia	Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Producto	Agua
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo Nº	J-00268776
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2017-10-26

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Agua
Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Ago-885)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2231-2017 (CUC N° 005-8-2017-21)

Identificación de Laboratorio:	S-0001412587
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-53A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 11:05
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	34,6	mg/L	0,365 0
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	164,1	mg/L	0,854 3
Antimonio Total	0,236	mg/L	0,004 7
Arsénico Total	52,10	mg/L	0,786 5
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,003 5	mg/L	0,000 05
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,193	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	3,510	mg/L	0,007 6
Calcio Total	26,49	mg/L	0,136 3
Cobalto Total	1,187	mg/L	0,003 8
Cromo Total	0,049	mg/L	0,000 6
Cobre Total	102,5	mg/L	1,742 7
Estroncio Total	0,297 6	mg/L	0,001 0
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	687,1	mg/L	17,604 3
Fósforo Total	3,79	mg/L	0,007 9
Litio Total	0,031	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	10,90	mg/L	0,175 7
Manganeso Total	3,516	mg/L	0,011 4
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,726	mg/L	0,025 6
Potasio Total	7,29	mg/L	0,040 4
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	1,231	mg/L	0,025 6
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	4,57	mg/L	0,022 8
Talio Total	1,561	mg/L	0,005 5
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Vanadio Total	0,166	mg/L	0,000 4
Zinc Total	42,80	mg/L	1,392 2

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412591
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-53A
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-23 11:05
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	34,4	mg/L	0,362 3
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	157,7	mg/L	0,819 3
Antimonio Disuelto	0,233	mg/L	0,004 6
Arsénico Disuelto	51,26	mg/L	0,772 7
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,002 0	mg/L	0,000 03
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,190	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	3,447	mg/L	0,007 4
Calcio Disuelto	25,99	mg/L	0,133 7
Cobalto Disuelto	1,170	mg/L	0,003 8
Cromo Disuelto	0,046	mg/L	0,000 5
Cobre Disuelto	101,9	mg/L	1,732 6
Estroncio Disuelto	0,294 5	mg/L	0,001 0
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	673,3	mg/L	17,245 7
Fósforo Disuelto	3,77	mg/L	0,007 9
Litio Disuelto	0,030	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	10,83	mg/L	0,174 6
Manganeso Disuelto	3,294	mg/L	0,010 7
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,717	mg/L	0,025 3
Potasio Disuelto	7,24	mg/L	0,040 1
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	1,216	mg/L	0,025 2
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Sodio Disuelto	4,25	mg/L	0,021 2
Talio Disuelto	1,499	mg/L	0,005 3
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,165	mg/L	0,000 4
Zinc Disuelto	42,43	mg/L	1,380 2

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412594
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-BO5
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-23 11:15
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	53,3	mg/L	0,562 2
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012			
Cromo Hexavalente	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	0,000 2	mg/L	0,000 022 472
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	8 704	mg/L	47,196 2
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	177,3	mg/L	2,521 4
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,137 8	mg/L	0,000 4
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	2,880	mg/L	0,009 8
Cadmio Total	5,650	mg/L	0,012 2
Calcio Total	232,8	mg/L	1,197 6
Cobalto Total	39,49	mg/L	0,620 9
Cromo Total	1,256	mg/L	0,014 7
Cobre Total	1 864	mg/L	30,317 8
Estroncio Total	0,359 9	mg/L	0,001 2
Estaño Total	0,089	mg/L	0,001 1
Hierro Total	23 840	mg/L	593,763 2
Fósforo Total	596,4	mg/L	8,494 09
Litio Total	1,391	mg/L	0,003 4
Magnesio Total	580,3	mg/L	12,332 1
Manganeso Total	183,0	mg/L	1,835 5
Molibdeno Total	0,226	mg/L	0,000 4

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Níquel Total	25,34	mg/L	0,151 6
Potasio Total	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	0,614	mg/L	0,065 75
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	10,98	mg/L	0,054 8
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,306	mg/L	0,000 4
Vanadio Total	2,892	mg/L	0,007 4
Zinc Total	1 437	mg/L	45,617 64

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412595
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-BO5
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-23 11:15
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	52,6	mg/L	0,554 7
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	8 276	mg/L	44,847 8
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	173,6	mg/L	2,471 3
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,132 9	mg/L	0,000 4
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	2,855	mg/L	0,009 7
Cadmio Disuelto	5,625	mg/L	0,012 2
Calcio Disuelto	228,8	mg/L	1,177 2
Cobalto Disuelto	38,94	mg/L	0,612 3
Cromo Disuelto	1,227	mg/L	0,014 4
Cobre Disuelto	1 769	mg/L	28,685 3
Estroncio Disuelto	0,345 4	mg/L	0,001 2
Estaño Disuelto	0,079	mg/L	0,001 1
Hierro Disuelto	23 180	mg/L	576,466 0
Fósforo Disuelto	582	mg/L	8,311 85
Litio Disuelto	1,311	mg/L	0,003 2

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Magnesio Disuelto	576,3	mg/L	12,247 1
Manganeso Disuelto	177,7	mg/L	1,779 5
Molibdeno Disuelto	0,224	mg/L	0,000 4
Níquel Disuelto	25,18	mg/L	0,150 6
Potasio Disuelto	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	0,591	mg/L	0,065 5
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	10,43	mg/L	0,052 0
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	0,301	mg/L	0,000 4
Vanadio Disuelto	2,787	mg/L	0,007 1
Zinc Disuelto	1 350	mg/L	42,769 0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412597
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-52A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 11:40
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	37,3	mg/L	0,393 4
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	173,1	mg/L	0,903 3
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	85,87	mg/L	1,339 7
Bario Total	0,014	mg/L	0,000 1
Berilio Total	0,004 3	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,188	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	4,322	mg/L	0,009 3
Calcio Total	26,42	mg/L	0,135 9
Cobalto Total	1,210	mg/L	0,003 9
Cromo Total	0,046	mg/L	0,000 5
Cobre Total	9,865	mg/L	0,023 1
Estroncio Total	0,315 9	mg/L	0,001 1
Estaño Total	0,029	mg/L	0,001 0
Hierro Total	682,7	mg/L	17,488 6

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Fósforo Total	4,84	mg/L	0,010 1
Litio Total	0,053	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	12,89	mg/L	0,207 7
Manganeso Total	4,542	mg/L	0,014 8
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,738	mg/L	0,026 1
Potasio Total	8,84	mg/L	0,049 0
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	1,687	mg/L	0,035 0
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	4,23	mg/L	0,021 1
Talio Total	2,411	mg/L	0,008 5
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,192	mg/L	0,000 5
Zinc Total	38,84	mg/L	1,262 0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412598
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-52A
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-23 11:40
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	36,0	mg/L	0,379 8
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	170,1	mg/L	0,886 9
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	77,99	mg/L	1,210 1
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,003 0	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,178	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	4,259	mg/L	0,009 2
Calcio Disuelto	25,77	mg/L	0,132 6
Cobalto Disuelto	1,185	mg/L	0,003 8
Cromo Disuelto	0,045	mg/L	0,000 5
Cobre Disuelto	9,170	mg/L	0,021 4

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Estroncio Disuelto	0,309 4	mg/L	0,001 0
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	665,8	mg/L	17,049 1
Fósforo Disuelto	3,93	mg/L	0,008 2
Litio Disuelto	0,050	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	11,67	mg/L	0,188 0
Manganeso Disuelto	4,033	mg/L	0,013 1
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,723	mg/L	0,025 5
Potasio Disuelto	7,61	mg/L	0,042 2
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	1,537	mg/L	0,031 9
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	4,22	mg/L	0,021 1
Talio Disuelto	2,402	mg/L	0,008 5
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,168	mg/L	0,000 5
Zinc Disuelto	36,17	mg/L	1,173 8

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412600
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-53
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 12:15
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	37,4	mg/L	0,394 4
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	176,3	mg/L	0,920 8
Antimonio Total	0,224	mg/L	0,004 5
Arsénico Total	57,02	mg/L	0,866 6
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,004 3	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,194	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	3,400	mg/L	0,007 3
Calcio Total	26,80	mg/L	0,137 9
Cobalto Total	1,151	mg/L	0,003 7

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Cromo Total	0,048	mg/L	0,000 6
Cobre Total	106,5	mg/L	1,811 8
Estroncio Total	0,320 6	mg/L	0,001 1
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	731,6	mg/L	18,760 8
Fósforo Total	7,20	mg/L	0,015 0
Litio Total	0,054	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	11,53	mg/L	0,185 8
Manganeso Total	4,874	mg/L	0,015 9
Molibdeno Total	0,003	mg/L	0,000 1
Níquel Total	0,729	mg/L	0,025 7
Potasio Total	8,53	mg/L	0,047 3
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	1,483	mg/L	0,030 8
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	4,39	mg/L	0,021 9
Talio Total	1,674	mg/L	0,005 9
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,162	mg/L	0,000 4
Zinc Total	44,27	mg/L	1,440 5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412601
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-53
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 12:15
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	35,3	mg/L	0,372 6
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	161,6	mg/L	0,840 4
Antimonio Disuelto	0,192	mg/L	0,003 8
Arsénico Disuelto	53,44	mg/L	0,808 3
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,003 0	mg/L	0,000 04
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,192	mg/L	0,002 2

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Cadmio Disuelto	3,113	mg/L	0,006 7
Calcio Disuelto	25,36	mg/L	0,130 5
Cobalto Disuelto	1,149	mg/L	0,003 7
Cromo Disuelto	0,046	mg/L	0,000 5
Cobre Disuelto	97,09	mg/L	1,649 6
Estroncio Disuelto	0,293 0	mg/L	0,001 0
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	701,2	mg/L	17,971 4
Fósforo Disuelto	4,64	mg/L	0,009 7
Litio Disuelto	0,053	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	10,46	mg/L	0,168 6
Manganeso Disuelto	3,571	mg/L	0,011 6
Molibdeno Disuelto	0,002	mg/L	0,000 1
Níquel Disuelto	0,725	mg/L	0,025 6
Potasio Disuelto	7,69	mg/L	0,042 6
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	1,348	mg/L	0,028 0
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	4,05	mg/L	0,003 6
Talio Disuelto	1,526	mg/L	0,005 4
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,148	mg/L	0,000 4
Zinc Disuelto	40,43	mg/L	1,314 3

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412603
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-52
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 13:50
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	37,1	mg/L	0,391 1
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	171,1	mg/L	0,892 4
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	89,32	mg/L	1,396 5
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,003 6	mg/L	0,000 05

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,181	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	4,374	mg/L	0,009 5
Calcio Total	24,67	mg/L	1,190 1
Cobalto Total	1,177	mg/L	0,003 8
Cromo Total	0,042	mg/L	0,000 5
Cobre Total	8,733	mg/L	0,020 4
Estroncio Total	0,306 7	mg/L	0,001 0
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	650,9	mg/L	16,661 7
Fósforo Total	4,41	mg/L	0,009 2
Litio Total	0,052	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	10,13	mg/L	0,163 3
Manganeso Total	3,606	mg/L	0,011 7
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,715	mg/L	0,025 2
Potasio Total	8,28	mg/L	0,045 9
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	1,955	mg/L	0,040 6
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	4,34	mg/L	0,021 6
Talio Total	2,686	mg/L	0,009 4
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,164	mg/L	0,000 4
Zinc Total	42,93	mg/L	1,396 6

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412604
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-52
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 13:50
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	35,1	mg/L	0,369 7
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	144,1	mg/L	0,745 6
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Arsénico Disuelto	84,58	mg/L	1,318 4
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,003 5	mg/L	0,000 04
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,172	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	4,121	mg/L	0,008 9
Calcio Disuelto	23,32	mg/L	1,125 2
Cobalto Disuelto	1,123	mg/L	0,003 6
Cromo Disuelto	0,041	mg/L	0,000 5
Cobre Disuelto	8,216	mg/L	0,019 2
Estroncio Disuelto	0,288 6	mg/L	0,001 0
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	599,8	mg/L	15,331 9
Fósforo Disuelto	4,15	mg/L	0,008 7
Litio Disuelto	0,050	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	9,556	mg/L	0,154 0
Manganeso Disuelto	3,381	mg/L	0,011 0
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,679	mg/L	0,024 0
Potasio Disuelto	7,65	mg/L	0,042 4
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	1,843	mg/L	0,038 3
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	4,07	mg/L	0,003 6
Talio Disuelto	2,454	mg/L	0,008 6
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,150	mg/L	0,000 4
Zinc Disuelto	36,41	mg/L	1,181 8

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412606
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-51
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 14:36
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	36,1	mg/L	0,380 5
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012			
Cromo Hexavalente	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	200,1	mg/L	1,050 9
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,714	mg/L	0,010 0
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,001 3	mg/L	0,000 02
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,108	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,058	mg/L	0,000 1
Calcio Total	13,63	mg/L	0,657 7
Cobalto Total	0,455	mg/L	0,001 0
Cromo Total	0,030	mg/L	0,000 3
Cobre Total	0,060	mg/L	0,000 4
Estroncio Total	0,222 1	mg/L	0,000 7
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	428,6	mg/L	10,877 8
Fósforo Total	0,70	mg/L	0,002 7
Litio Total	0,035	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	3,295	mg/L	0,053 1
Manganeso Total	0,578	mg/L	0,001 9
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,382	mg/L	0,013 5
Potasio Total	2,65	mg/L	0,014 9
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	4,23	mg/L	0,021 1
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,061	mg/L	0,000 2
Zinc Total	1,308	mg/L	0,006 0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412608
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-51
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 14:36
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 013

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Silicio Disuelto	25,9	mg/L	0,272 8
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	184,3	mg/L	0,964 9
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,694	mg/L	0,009 7
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,096 8	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,057	mg/L	0,000 1
Calcio Disuelto	12,94	mg/L	0,624 1
Cobalto Disuelto	0,427	mg/L	0,000 9
Cromo Disuelto	0,019	mg/L	0,000 2
Cobre Disuelto	0,029	mg/L	0,000 2
Estroncio Disuelto	0,155 5	mg/L	0,000 5
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	347,9	mg/L	8,780 5
Fósforo Disuelto	0,64	mg/L	0,002 6
Litio Disuelto	0,019	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	2,342	mg/L	0,014 0
Manganeso Disuelto	0,523	mg/L	0,001 7
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,356	mg/L	0,012 6
Potasio Disuelto	2,00	mg/L	0,011 4
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	3,09	mg/L	0,002 8
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,040	mg/L	0,000 3
Zinc Disuelto	1,198	mg/L	0,005 4

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412609
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-60
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 14:50
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	30,5	mg/L	0,321 8
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012			
Cromo Hexavalente	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	704,0	mg/L	3,808 4
Antimonio Total	0,735	mg/L	0,014 4
Arsénico Total	48,28	mg/L	0,724 4
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,016 0	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,414	mg/L	0,002 6
Cadmio Total	1,708	mg/L	0,003 7
Calcio Total	21,63	mg/L	1,043 6
Cobalto Total	3,822	mg/L	0,012 4
Cromo Total	0,086	mg/L	0,001 0
Cobre Total	27,26	mg/L	0,450 6
Estroncio Total	0,108 4	mg/L	0,000 4
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	1 769	mg/L	43,422 4
Fósforo Total	14,11	mg/L	0,029 4
Litio Total	0,155	mg/L	0,000 3
Magnesio Total	25,07	mg/L	0,404 0
Manganeso Total	7,632	mg/L	0,024 8
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	2,392	mg/L	0,003 9
Potasio Total	4,43	mg/L	0,024 6
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	1,183	mg/L	0,024 5
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	3,15	mg/L	0,002 8
Talio Total	0,389	mg/L	0,001 5
Titanio Total	0,024	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	0,554	mg/L	0,001 4
Zinc Total	72,08	mg/L	2,356 6

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412611
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-60
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 14:50
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	30,0	mg/L	0,315 8
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	700,8	mg/L	3,790 7
Antimonio Disuelto	0,707	mg/L	0,013 8
Arsénico Disuelto	47,39	mg/L	0,710 0
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,014 0	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,411	mg/L	0,002 5
Cadmio Disuelto	1,707	mg/L	0,003 7
Calcio Disuelto	21,48	mg/L	1,036 5
Cobalto Disuelto	3,821	mg/L	0,012 4
Cromo Disuelto	0,083	mg/L	0,001 0
Cobre Disuelto	26,51	mg/L	0,437 8
Estroncio Disuelto	0,100 0	mg/L	0,000 4
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	1 704	mg/L	41,755 2
Fósforo Disuelto	14,1	mg/L	0,029 4
Litio Disuelto	0,136	mg/L	0,000 3
Magnesio Disuelto	23,01	mg/L	0,370 8
Manganeso Disuelto	7,198	mg/L	0,023 4
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	2,388	mg/L	0,003 9
Potasio Disuelto	4,36	mg/L	0,024 3
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	1,181	mg/L	0,024 5
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	3,05	mg/L	0,002 8
Talio Disuelto	0,387	mg/L	0,001 5
Titanio Disuelto	0,023	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto	0,551	mg/L	0,001 4
Zinc Disuelto	71,50	mg/L	2,337 6

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412616
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO10
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 15:00
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	40,3	mg/L	0,425 4
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012			
Cromo Hexavalente	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	0,000 2	mg/L	0,000 020 157
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	17 600	mg/L	95,909 1
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	75,43	mg/L	1,168 1
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,278 3	mg/L	0,000 9
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	2,569	mg/L	0,008 7
Cadmio Total	4,406	mg/L	0,009 5
Calcio Total	173,2	mg/L	0,890 9
Cobalto Total	44,74	mg/L	0,703 8
Cromo Total	1,085	mg/L	0,012 7
Cobre Total	1 543	mg/L	24,836 5
Estroncio Total	0,229 6	mg/L	0,000 8
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	23 740	mg/L	591,168 4
Fósforo Total	711,1	mg/L	10,008 97
Litio Total	4,363	mg/L	0,010 6
Magnesio Total	1 000	mg/L	21,259 4
Manganeso Total	412,0	mg/L	4,247 7
Molibdeno Total	0,140	mg/L	0,000 3
Níquel Total	32,00	mg/L	0,191 8
Potasio Total	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	3,79	mg/L	0,003 4
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,819	mg/L	0,000 7
Vanadio Total	6,162	mg/L	0,015 7
Zinc Total	1 428	mg/L	45,325 4

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412618
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO10
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 15:00
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	38,6	mg/L	0,406 9
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	16 280	mg/L	88,668 2
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	75,21	mg/L	1,164 5
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,265 3	mg/L	0,000 8
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	2,540	mg/L	0,008 6
Cadmio Disuelto	4,364	mg/L	0,009 4
Calcio Disuelto	166,8	mg/L	0,857 9
Cobalto Disuelto	44,49	mg/L	0,699 7
Cromo Disuelto	1,032	mg/L	0,012 1
Cobre Disuelto	1 476	mg/L	23,681 6
Estroncio Disuelto	0,225 1	mg/L	0,000 8
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	23 560	mg/L	586,267 3
Fósforo Disuelto	696	mg/L	9,797 45
Litio Disuelto	4,348	mg/L	0,010 6
Magnesio Disuelto	983,3	mg/L	20,904 8
Manganeso Disuelto	405,1	mg/L	4,175 1
Molibdeno Disuelto	0,130	mg/L	0,000 3
Níquel Disuelto	31,62	mg/L	0,189 5
Potasio Disuelto	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	2,31	mg/L	0,002 1
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	0,768	mg/L	0,000 7
Vanadio Disuelto	5,869	mg/L	0,014 9
Zinc Disuelto	1 377	mg/L	43,645 4

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412620
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-24A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 14:00
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-07

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	37,4	mg/L	0,113 2
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	1 666	mg/L	9,356 78
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	35,94	mg/L	0,537 69
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,031 7	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,406	mg/L	0,002 4
Cadmio Total	2,504	mg/L	0,000 7
Calcio Total	46,63	mg/L	1,181 7
Cobalto Total	5,665	mg/L	0,002 4
Cromo Total	0,226	mg/L	0,001 4
Cobre Total	65,15	mg/L	0,021 0
Estroncio Total	0,045 4	mg/L	0,002 1
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	3 347	mg/L	74,869 75
Fósforo Total	38,30	mg/L	0,685 21
Litio Total	0,143	mg/L	0,000 2
Magnesio Total	50,71	mg/L	0,717 3
Manganeso Total	25,78	mg/L	0,262 26
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	3,733	mg/L	0,015 3
Potasio Total	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	3,00	mg/L	0,016 7
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,043	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	0,883	mg/L	0,000 3
Zinc Total	140,7	mg/L	4,580 3

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412622
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-24A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 14:00
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-07

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	37,3	mg/L	0,113 0
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	1 422	mg/L	9,002 57
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	28,10	mg/L	0,412 52
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,031 0	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,398	mg/L	0,002 4
Cadmio Disuelto	2,490	mg/L	0,000 7
Calcio Disuelto	45,71	mg/L	1,158 3
Cobalto Disuelto	5,610	mg/L	0,002 4
Cromo Disuelto	0,223	mg/L	0,001 3
Cobre Disuelto	63,60	mg/L	0,020 5
Estroncio Disuelto	0,041 3	mg/L	0,001 9
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	2 511	mg/L	59,586 37
Fósforo Disuelto	31,0	mg/L	0,545 61
Litio Disuelto	0,142	mg/L	0,000 2
Magnesio Disuelto	50,56	mg/L	0,715 3
Manganeso Disuelto	23,17	mg/L	0,235 59
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	3,717	mg/L	0,015 2
Potasio Disuelto	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	2,58	mg/L	0,014 4
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	0,039	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto	0,860	mg/L	0,000 3
Zinc Disuelto	129,8	mg/L	4,223 32

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412623
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-50
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 16:35
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	30,4	mg/L	0,320 9
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012			
Cromo Hexavalente	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	158,1	mg/L	0,853 4
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,450	mg/L	0,006 4
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,002 1	mg/L	0,000 03
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,103	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,232	mg/L	0,000 5
Calcio Total	15,48	mg/L	0,746 8
Cobalto Total	0,992 5	mg/L	0,003 2
Cromo Total	0,022	mg/L	0,000 3
Cobre Total	1,709	mg/L	0,010 6
Estroncio Total	0,166 0	mg/L	0,000 6
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	293,6	mg/L	7,571 6
Fósforo Total	0,50	mg/L	0,002 3
Litio Total	0,057	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	6,418	mg/L	0,103 4
Manganeso Total	2,134	mg/L	0,006 9
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,570	mg/L	0,020 1
Potasio Total	0,42	mg/L	0,004 2
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	5,53	mg/L	0,027 6
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Vanadio Total	0,035	mg/L	0,000 3
Zinc Total	6,472	mg/L	0,022 9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412628
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-50
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-23 16:35
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	25,0	mg/L	0,263 5
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	151,9	mg/L	0,819 5
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,421	mg/L	0,006 0
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,001 0	mg/L	0,000 02
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,096 2	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,227	mg/L	0,000 5
Calcio Disuelto	14,82	mg/L	0,714 9
Cobalto Disuelto	0,980 0	mg/L	0,003 2
Cromo Disuelto	0,021	mg/L	0,000 2
Cobre Disuelto	1,346	mg/L	0,008 3
Estroncio Disuelto	0,134 7	mg/L	0,000 5
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	283,9	mg/L	7,318 6
Fósforo Disuelto	0,33	mg/L	0,002 0
Litio Disuelto	0,047	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	5,642	mg/L	0,090 9
Manganeso Disuelto	1,982	mg/L	0,006 5
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,560	mg/L	0,019 8
Potasio Disuelto	0,30	mg/L	0,003 6
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Sodio Disuelto	4,37	mg/L	0,021 8
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,031	mg/L	0,000 3
Zinc Disuelto	6,440	mg/L	0,023 2

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412633
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: TU-05
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-25 09:58
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-07

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	34,9	mg/L	0,105 5
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	150,6	mg/L	0,738 13
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,026	mg/L	0,002 2
Bario Total	0,028	mg/L	0,000 9
Berilio Total	0,004 7	mg/L	0,000 06
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,036	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,017	mg/L	0,000 01
Calcio Total	81,21	mg/L	2,058 0
Cobalto Total	0,255	mg/L	0,000 7
Cromo Total	0,011	mg/L	0,000 1
Cobre Total	0,996 8	mg/L	0,001 0
Estroncio Total	0,515 0	mg/L	0,006 8
Estaño Total	0,015	mg/L	0,001 0
Hierro Total	97,31	mg/L	2,460 22
Fósforo Total	0,32	mg/L	0,001 7
Litio Total	0,011	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	18,86	mg/L	0,266 8
Manganeso Total	5,022	mg/L	0,001 5
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,207	mg/L	0,006 7
Potasio Total	3,46	mg/L	0,068 6
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	16,03	mg/L	0,066 6
Talio Total	0,008	mg/L	0,001 0
Titanio Total	0,051	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	1,236	mg/L	0,032 1

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412634
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: TU-05
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-25 09:58
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-07

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	34,6	mg/L	0,104 7
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	141,0	mg/L	0,690 4
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,007	mg/L	0,001 3
Bario Disuelto	0,009 7	mg/L	0,000 3
Berilio Disuelto	0,004 5	mg/L	0,000 06
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,035	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,015	mg/L	0,000 01
Calcio Disuelto	75,26	mg/L	1,907 3
Cobalto Disuelto	0,239	mg/L	0,000 6
Cromo Disuelto	0,010	mg/L	0,000 1
Cobre Disuelto	0,979 1	mg/L	0,001 0
Estroncio Disuelto	0,498 5	mg/L	0,006 6
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	86,25	mg/L	2,173 2
Fósforo Disuelto	0,20	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto	0,010	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	17,87	mg/L	0,252 8
Manganeso Disuelto	4,725	mg/L	0,001 4
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Níquel Disuelto	0,194	mg/L	0,006 3
Potasio Disuelto	3,34	mg/L	0,066 3
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	14,86	mg/L	0,061 7
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	1,192	mg/L	0,031 0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412636
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AG-30
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-25 09:10
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-08

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	43,1	mg/L	0,130 5
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	0,000 3	mg/L	0,000 034 788
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	447,0	mg/L	2,125
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	0,148	mg/L	0,000 4
Berilio Total	0,009 50	mg/L	0,000 11
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,065	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,047	mg/L	0,000 1
Calcio Total	125,2	mg/L	3,173 3
Cobalto Total	0,631	mg/L	0,000 3
Cromo Total	0,033	mg/L	0,000 2
Cobre Total	3,754	mg/L	0,009 1
Estroncio Total	0,516 0	mg/L	0,022 0
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	278,3	mg/L	7,254
Fósforo Total	1,41	mg/L	0,002 2
Litio Total	0,020	mg/L	0,000 1

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Magnesio Total	26,79	mg/L	0,379 0
Manganeso Total	8,577	mg/L	0,002 3
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,467	mg/L	0,015 1
Potasio Total	8,19	mg/L	0,087 7
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	17,60	mg/L	0,073 1
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,116	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	3,015	mg/L	0,005 9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412637
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-30
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 09:10
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-08

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	35,8	mg/L	0,108 2
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	333,5	mg/L	1,792 4
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	0,005	mg/L	0,000 2
Berilio Disuelto	0,008 4	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,047	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,040	mg/L	0,000 1
Calcio Disuelto	120,4	mg/L	3,052 0
Cobalto Disuelto	0,565	mg/L	0,000 2
Cromo Disuelto	0,026	mg/L	0,000 2
Cobre Disuelto	3,195	mg/L	0,010 7
Estroncio Disuelto	0,471 0	mg/L	0,006 8
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Hierro Disuelto	203,3	mg/L	7,00
Fósforo Disuelto	0,86	mg/L	0,002 0
Litio Disuelto	0,019	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	26,64	mg/L	0,376 9
Manganeso Disuelto	7,815	mg/L	0,002 6
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,417	mg/L	0,013 5
Potasio Disuelto	4,42	mg/L	0,162 5
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	17,36	mg/L	0,072 1
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	0,004	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	2,538	mg/L	0,007 0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412638
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO9
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 11:05
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	64,5	mg/L	0,680 2
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	1 897	mg/L	9,939 7
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	22,62	mg/L	0,321 0
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,074 0	mg/L	0,000 2
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	1,174	mg/L	0,003 9
Cadmio Total	1,304	mg/L	0,002 8
Calcio Total	405,6	mg/L	8,385 8
Cobalto Total	7,072	mg/L	0,022 9
Cromo Total	0,472	mg/L	0,004 7
Cobre Total	304,2	mg/L	5,123 74

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Estroncio Total	1,306 9	mg/L	0,010 4
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	6 226	mg/L	159,244 8
Fósforo Total	97,33	mg/L	1,375 22
Litio Total	0,358	mg/L	0,000 8
Magnesio Total	186,3	mg/L	3,002 6
Manganeso Total	170,8	mg/L	1,777 1
Molibdeno Total	0,007	mg/L	0,000 1
Níquel Total	5,745	mg/L	0,008 6
Potasio Total	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	9,945	mg/L	0,049 6
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,848	mg/L	0,002 2
Zinc Total	149,3	mg/L	4,873 0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412639
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO9
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 11:05
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	64,0	mg/L	0,674 4
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	1 860	mg/L	9,739 9
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	21,26	mg/L	0,301 1
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,073 1	mg/L	0,000 2
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	1,153	mg/L	0,003 8
Cadmio Disuelto	1,275	mg/L	0,002 8
Calcio Disuelto	378,3	mg/L	7,815 6

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Cobalto Disuelto	6,904	mg/L	0,022 3
Cromo Disuelto	0,400	mg/L	0,004 7
Cobre Disuelto	300,4	mg/L	5,009 8
Estroncio Disuelto	1,301 9	mg/L	0,010 4
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	6 209	mg/L	158,811 2
Fósforo Disuelto	90,1	mg/L	1,268 95
Litio Disuelto	0,353	mg/L	0,000 8
Magnesio Disuelto	184,9	mg/L	2,980 2
Manganeso Disuelto	162,3	mg/L	1,687 1
Molibdeno Disuelto	0,006	mg/L	0,000 1
Níquel Disuelto	5,627	mg/L	0,008 4
Potasio Disuelto	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	9,779	mg/L	0,048 8
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,840	mg/L	0,002 1
Zinc Disuelto	136,3	mg/L	4,445 7

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412640
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO12
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 12:27
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-07

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	69,3	mg/L	1,266 9
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	2 664	mg/L	91,103 6
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	22,06	mg/L	0,118 45
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,078 8	mg/L	0,000 4
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,790	mg/L	0,003 3

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Cadmio Total	1,382	mg/L	0,004 090
Calcio Total	461,1	mg/L	15,516 55
Cobalto Total	7,440	mg/L	0,022 5
Cromo Total	0,535	mg/L	0,005 4
Cobre Total	297,0	mg/L	1,306 0
Estroncio Total	1,191 4	mg/L	0,010 9
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	7 741	mg/L	150,607 52
Fósforo Total	65,19	mg/L	0,414 72
Litio Total	0,314	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	230,5	mg/L	2,591 7
Manganeso Total	195,0	mg/L	4,738 53
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	6,002	mg/L	0,019 9
Potasio Total	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	11,40	mg/L	0,088 0
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,952 4	mg/L	0,026 67
Zinc Total	160,8	mg/L	7,256 08

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412641
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO12
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 12:27
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-07

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	69,0	mg/L	1,260 8
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	2 662	mg/L	91,024 71
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	21,86	mg/L	0,117 37
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Berilio Disuelto	0,078 0	mg/L	0,000 4
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,773	mg/L	0,003 3
Cadmio Disuelto	1,181	mg/L	0,004 9
Calcio Disuelto	449,0	mg/L	15,104 9
Cobalto Disuelto	7,436	mg/L	0,022 5
Cromo Disuelto	0,533	mg/L	0,005 4
Cobre Disuelto	246,0	mg/L	1,299 0
Estroncio Disuelto	1,187 6	mg/L	0,010 9
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	7 681	mg/L	149,424 71
Fósforo Disuelto	64,2	mg/L	0,407 84
Litio Disuelto	0,168	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	224,2	mg/L	2,519 8
Manganeso Disuelto	164,4	mg/L	3,993 62
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	5,990	mg/L	0,019 8
Potasio Disuelto	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	10,96	mg/L	0,084 5
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,946	mg/L	0,026 5
Zinc Disuelto	134,7	mg/L	6,070 01

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412642
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO9A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 11:38
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	62,8	mg/L	0,661 9
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	3 451	mg/L	18,427 59
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Arsénico Total	17,22	mg/L	0,245 36
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,087 4	mg/L	0,000 3
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	1,029	mg/L	0,003 5
Cadmio Total	1,095	mg/L	0,002 4
Calcio Total	441,8	mg/L	9,144 05
Cobalto Total	6,986	mg/L	0,022 6
Cromo Total	0,499	mg/L	0,005 85
Cobre Total	243,0	mg/L	4,127 9
Estroncio Total	1,168 9	mg/L	0,009 3
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	7 508	mg/L	192,609 65
Fósforo Total	84,34	mg/L	1,185 44
Litio Total	0,402	mg/L	0,000 9
Magnesio Total	551,2	mg/L	11,712 31
Manganeso Total	220,1	mg/L	2,297 4
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	5,477	mg/L	0,008 2
Potasio Total	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	8,78	mg/L	0,043 8
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,739	mg/L	0,001 9
Zinc Total	135,2	mg/L	4,408 23

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412643
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO9A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 11:38
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	60,7	mg/L	0,640 1
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
May 1994			
Aluminio Disuelto	3 009	mg/L	16,094 0
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	15,99	mg/L	0,229 51
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,084 7	mg/L	0,000 3
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,890	mg/L	0,004 3
Cadmio Disuelto	1,079	mg/L	0,002 3
Calcio Disuelto	417,7	mg/L	8,639 03
Cobalto Disuelto	6,898	mg/L	0,022 3
Cromo Disuelto	0,394	mg/L	0,004 6
Cobre Disuelto	234,7	mg/L	3,985 24
Estroncio Disuelto	1,134 7	mg/L	0,009 0
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	6 337	mg/L	161,493 3
Fósforo Disuelto	77,9	mg/L	1,1
Litio Disuelto	0,359	mg/L	0,000 9
Magnesio Disuelto	502,0	mg/L	11,090 72
Manganeso Disuelto	211,1	mg/L	2,202 13
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	5,425	mg/L	0,008 1
Potasio Disuelto	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	8,04	mg/L	0,040 5
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,720	mg/L	0,001 8
Zinc Disuelto	124,1	mg/L	124,137 65

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412644
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-01
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 11:43
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	35,1	mg/L	0,370 5
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	700,3	mg/L	3,792 13
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	0,004	mg/L	0,000 1
Berilio Total	0,019 9	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,023	mg/L	0,002 3
Cadmio Total	0,219	mg/L	0,000 5
Calcio Total	132,1	mg/L	0,679 7
Cobalto Total	1,621	mg/L	0,005 2
Cromo Total	0,030	mg/L	0,000 4
Cobre Total	22,39	mg/L	0,367 21
Estroncio Total	0,209 4	mg/L	0,000 7
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	1,654	mg/L	0,007 9
Fósforo Total	0,10	mg/L	0,001 7
Litio Total	0,095 3	mg/L	0,000 2
Magnesio Total	57,52	mg/L	0,927 0
Manganeso Total	34,51	mg/L	0,355 21
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	1,323	mg/L	0,046 7
Potasio Total	3,33	mg/L	0,018 6
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	7,48	mg/L	0,037 3
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,040	mg/L	0,000 3
Zinc Total	22,22	mg/L	0,714 61

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412645
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-01
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 11:43
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Silicio Disuelto	31,8	mg/L	0,335 3
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	691,0	mg/L	3,737 21
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	0,003	mg/L	0,000 1
Berilio Disuelto	0,017 8	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,020	mg/L	0,002 3
Cadmio Disuelto	0,200	mg/L	0,000 4
Calcio Disuelto	119,0	mg/L	0,612 0
Cobalto Disuelto	1,487	mg/L	0,004 8
Cromo Disuelto	0,029	mg/L	0,000 3
Cobre Disuelto	21,51	mg/L	0,353 8
Estroncio Disuelto	0,187 9	mg/L	0,000 6
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	1,170	mg/L	0,005 6
Fósforo Disuelto	0,06	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto	0,083	mg/L	0,000 2
Magnesio Disuelto	51,97	mg/L	0,837 6
Manganeso Disuelto	34,44	mg/L	0,353 49
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	1,209	mg/L	0,042 7
Potasio Disuelto	2,93	mg/L	0,016 4
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	6,67	mg/L	0,033 3
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,037	mg/L	0,000 3
Zinc Disuelto	21,38	mg/L	0,688 58

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412646
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-20
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 12:23
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-08

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	38,8	mg/L	0,100 4
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	328,0	mg/L	1,591 93
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,011 0	mg/L	0,000 04
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,045	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,149	mg/L	0,000 32
Calcio Total	120,1	mg/L	3,001 6
Cobalto Total	1,001	mg/L	0,000 4
Cromo Total	0,032	mg/L	0,000 2
Cobre Total	8,737	mg/L	0,002 7
Estroncio Total	0,788 0	mg/L	0,010 3
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	154,3	mg/L	3,775 53
Fósforo Total	1,38	mg/L	0,002 1
Litio Total	0,028	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	19,13	mg/L	0,257 7
Manganeso Total	19,72	mg/L	0,200 48
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,761	mg/L	0,020 7
Potasio Total	1,54	mg/L	0,027 6
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	14,99	mg/L	0,059 2
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,008	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	7,433	mg/L	0,003 0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412647
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-20
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 12:23
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-08

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	33,2	mg/L	0,117 3
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	326,0	mg/L	1,577 72
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,010 0	mg/L	0,000 04
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	N.C.(<0,008)	mg/L	N.A.
Cadmio Disuelto	0,126	mg/L	0,000 27
Calcio Disuelto	118,4	mg/L	3,043 5
Cobalto Disuelto	0,841	mg/L	0,000 4
Cromo Disuelto	0,030	mg/L	0,000 2
Cobre Disuelto	8,523	mg/L	0,002 8
Estroncio Disuelto	0,782 0	mg/L	0,010 4
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	153,9	mg/L	3,741 93
Fósforo Disuelto	1,24	mg/L	0,002 2
Litio Disuelto	0,027	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	18,22	mg/L	0,270 6
Manganeso Disuelto	19,70	mg/L	0,200 14
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,641	mg/L	0,024 6
Potasio Disuelto	1,38	mg/L	0,030 6
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	14,24	mg/L	0,062 2
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	0,006	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	6,405	mg/L	0,003 5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412648
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-55
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 16:40
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	69,0	mg/L	0,734 2
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	3 679	mg/L	19,672 77
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	20,73	mg/L	0,293 6
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,062 4	mg/L	0,000 2
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	1,038	mg/L	0,003 5
Cadmio Total	1,394	mg/L	0,003 0
Calcio Total	193,7	mg/L	0,996 3
Cobalto Total	6,107	mg/L	0,019 7
Cromo Total	0,315	mg/L	0,003 7
Cobre Total	219,4	mg/L	3,723 32
Estroncio Total	0,051 3	mg/L	0,000 2
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	6 907	mg/L	177,110 1
Fósforo Total	447,0	mg/L	54,388 56
Litio Total	0,339	mg/L	0,000 7
Magnesio Total	102,1	mg/L	1,645 8
Manganeso Total	135,2	mg/L	1,401 07
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	3,860	mg/L	0,006 4
Potasio Total	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	4,15	mg/L	0,020 72
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,073	mg/L	0,000 2
Zinc Total	151,8	mg/L	4,819 9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412649
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-55
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 16:40
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	63,7	mg/L	0,672 1
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	3 018	mg/L	16,094 0
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	18,12	mg/L	0,254 9
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,060 0	mg/L	0,000 2
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	1,035	mg/L	0,003 5
Cadmio Disuelto	1,372	mg/L	0,003 0
Calcio Disuelto	188,5	mg/L	0,969 7
Cobalto Disuelto	6,006	mg/L	0,019 4
Cromo Disuelto	0,312	mg/L	0,003 6
Cobre Disuelto	212,8	mg/L	3,609 78
Estroncio Disuelto	0,050 0	mg/L	0,000 2
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	4 968	mg/L	125,058 7
Fósforo Disuelto	414	mg/L	54,188 56
Litio Disuelto	0,338	mg/L	0,000 7
Magnesio Disuelto	90,60	mg/L	1,460 2
Manganeso Disuelto	131,0	mg/L	1,357 4
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	3,802	mg/L	0,006 3
Potasio Disuelto	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	3,66	mg/L	0,003 3
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,065	mg/L	0,000 2
Zinc Disuelto	146,5	mg/L	4,780 62

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412650
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO1
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 14:35
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	44,6	mg/L	0,470 8
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	2 307	mg/L	12,175 83
Antimonio Total	0,376	mg/L	0,007 4
Arsénico Total	14,82	mg/L	0,215 22
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,025 8	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,665	mg/L	0,003 4
Cadmio Total	1,056	mg/L	0,002 3
Calcio Total	54,62	mg/L	0,281 0
Cobalto Total	7,620	mg/L	0,024 6
Cromo Total	0,373	mg/L	0,004 4
Cobre Total	135,5	mg/L	2,282 25
Estroncio Total	0,319 6	mg/L	0,001 1
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	4 212	mg/L	106,870 89
Fósforo Total	16,65	mg/L	0,034 7
Litio Total	0,180	mg/L	0,000 4
Magnesio Total	42,64	mg/L	0,687 3
Manganeso Total	19,66	mg/L	0,197 77
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	5,469	mg/L	0,008 1
Potasio Total	3,48	mg/L	0,019 4
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	7,44	mg/L	0,037 1
Talio Total	0,545	mg/L	0,002 0
Titanio Total	0,052	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	0,604	mg/L	0,001 5
Zinc Total	54,80	mg/L	1,787 45

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412651
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO1
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 14:35
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	43,0	mg/L	0,453 2
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	2 142	mg/L	11,278 59
Antimonio Disuelto	0,365	mg/L	0,007 2
Arsénico Disuelto	13,67	mg/L	0,201 89
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,025 2	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,651	mg/L	0,003 3
Cadmio Disuelto	1,036	mg/L	0,002 2
Calcio Disuelto	53,75	mg/L	0,276 5
Cobalto Disuelto	7,477	mg/L	0,024 2
Cromo Disuelto	0,370	mg/L	0,004 4
Cobre Disuelto	97,47	mg/L	1,629 51
Estroncio Disuelto	0,312 9	mg/L	0,001 0
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	3 857	mg/L	97,625 45
Fósforo Disuelto	16,3	mg/L	0,033 9
Litio Disuelto	0,178	mg/L	0,000 4
Magnesio Disuelto	42,00	mg/L	0,676 9
Manganeso Disuelto	18,17	mg/L	0,182 13
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	5,384	mg/L	0,008 0
Potasio Disuelto	3,25	mg/L	0,018 1
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	7,38	mg/L	0,036 8
Talio Disuelto	0,538	mg/L	0,002 0
Titanio Disuelto	0,041	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto	0,593	mg/L	0,001 5
Zinc Disuelto	51,01	mg/L	1,662 65

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412652
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-59
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 14:05
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	40,5	mg/L	0,426 8
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	352,0	mg/L	1,880 47
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,859	mg/L	0,012 0
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,013 1	mg/L	0,000 05
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,193	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,930	mg/L	0,002 0
Calcio Total	153,0	mg/L	0,787 1
Cobalto Total	2,603	mg/L	0,008 4
Cromo Total	0,083	mg/L	0,001 0
Cobre Total	35,12	mg/L	0,585 47
Estroncio Total	1,100 2	mg/L	0,008 8
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	656,7	mg/L	16,812 1
Fósforo Total	2,43	mg/L	0,005 2
Litio Total	0,094	mg/L	0,000 2
Magnesio Total	57,30	mg/L	0,923 4
Manganeso Total	41,64	mg/L	0,429 4
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	1,541	mg/L	0,054 4
Potasio Total	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	11,60	mg/L	0,057 8
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,073	mg/L	0,000 2
Zinc Total	36,70	mg/L	1,191 3

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412653
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-59
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 14:05
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	39,6	mg/L	0,418 0
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	336,4	mg/L	1,795 44
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,849	mg/L	0,011 9
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,012 0	mg/L	0,000 04
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,190	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,920	mg/L	0,002 0
Calcio Disuelto	149,8	mg/L	0,770 4
Cobalto Disuelto	2,579	mg/L	0,008 3
Cromo Disuelto	0,080	mg/L	0,000 9
Cobre Disuelto	35,06	mg/L	0,584 32
Estroncio Disuelto	1,080 3	mg/L	0,008 6
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	622,4	mg/L	15,921 6
Fósforo Disuelto	2,39	mg/L	0,005 1
Litio Disuelto	0,090	mg/L	0,000 2
Magnesio Disuelto	56,80	mg/L	0,915 4
Manganeso Disuelto	41,46	mg/L	0,427 41
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	1,531	mg/L	0,054 0
Potasio Disuelto	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	11,40	mg/L	0,056 8
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,071	mg/L	0,000 2
Zinc Disuelto	36,56	mg/L	1,186 54

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412654
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-04
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 14:42
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-08

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	36,8	mg/L	0,111 3
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	826,0	mg/L	4,069 27
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,109	mg/L	0,004 1
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,013 1	mg/L	0,000 05
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,078	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,058	mg/L	0,000 1
Calcio Total	133,9	mg/L	3,392 0
Cobalto Total	0,949	mg/L	0,000 4
Cromo Total	0,038	mg/L	0,000 2
Cobre Total	3,813	mg/L	0,010 9
Estroncio Total	0,351 2	mg/L	0,016 4
Estaño Total	0,016	mg/L	0,001 0
Hierro Total	448,9	mg/L	11,390 66
Fósforo Total	0,83	mg/L	0,002 0
Litio Total	0,023	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	29,55	mg/L	0,417 9
Manganeso Total	8,832	mg/L	0,002 6
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,649	mg/L	0,021 0
Potasio Total	1,02	mg/L	0,020 3
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	17,74	mg/L	0,073 7
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,007	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	3,631	mg/L	0,008 5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412655
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-04
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 14:42
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-08

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	35,7	mg/L	0,108 0
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	787,0	mg/L	3,874 86
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,090	mg/L	0,003 5
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,012 0	mg/L	0,000 04
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,070	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,052	mg/L	0,000 1
Calcio Disuelto	133,1	mg/L	3,372 8
Cobalto Disuelto	0,862	mg/L	0,000 4
Cromo Disuelto	0,037	mg/L	0,000 2
Cobre Disuelto	3,717	mg/L	0,010 6
Estroncio Disuelto	0,345 2	mg/L	0,016 1
Estaño Disuelto	0,006	mg/L	0,001 0
Hierro Disuelto	408,6	mg/L	10,343 15
Fósforo Disuelto	0,80	mg/L	0,001 9
Litio Disuelto	0,022	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	28,65	mg/L	0,405 3
Manganeso Disuelto	8,720	mg/L	0,002 6
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,595	mg/L	0,019 3
Potasio Disuelto	1,00	mg/L	0,020 1
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	17,10	mg/L	0,071 0
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	0,004	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	3,386	mg/L	0,007 9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412656
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-34
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 15:20
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-08

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	36,9	mg/L	0,111 5
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	698,1	mg/L	3,431 78
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,012 8	mg/L	0,000 05
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,063	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,032	mg/L	0,000 1
Calcio Total	130,3	mg/L	3,302 3
Cobalto Total	0,823	mg/L	0,000 3
Cromo Total	0,034	mg/L	0,000 2
Cobre Total	2,003	mg/L	0,002 1
Estroncio Total	0,338 3	mg/L	0,015 8
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	404,8	mg/L	10,245 05
Fósforo Total	0,52	mg/L	0,001 8
Litio Total	0,021	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	27,83	mg/L	0,393 7
Manganeso Total	7,575	mg/L	0,002 3
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,562	mg/L	0,018 2
Potasio Total	1,62	mg/L	0,032 2
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	18,41	mg/L	0,076 4
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	2,320	mg/L	0,005 4

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412657
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-34
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 15:20
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-08

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	35,1	mg/L	0,106 3
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	639,0	mg/L	3,137 16
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,012 2	mg/L	0,000 04
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,061	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,030	mg/L	0,000 1
Calcio Disuelto	126,6	mg/L	3,208 0
Cobalto Disuelto	0,766	mg/L	0,000 3
Cromo Disuelto	0,033	mg/L	0,000 2
Cobre Disuelto	1,982	mg/L	0,002 1
Estroncio Disuelto	0,331 8	mg/L	0,015 5
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	256,8	mg/L	6,404 18
Fósforo Disuelto	0,51	mg/L	0,001 8
Litio Disuelto	0,020	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	26,11	mg/L	0,369 3
Manganeso Disuelto	7,545	mg/L	0,002 2
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,527	mg/L	0,017 0
Potasio Disuelto	1,55	mg/L	0,030 8
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	16,92	mg/L	0,070 3
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	2,164	mg/L	0,005 1

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412658
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-46A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 15:45
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	54,1	mg/L	0,570 5
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012			
Cromo Hexavalente	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	689,0	mg/L	3,726 26
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,373	mg/L	0,005 3
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,028 1	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,273	mg/L	0,002 3
Cadmio Total	0,357	mg/L	0,000 8
Calcio Total	110,9	mg/L	0,570 4
Cobalto Total	3,266	mg/L	0,010 6
Cromo Total	0,160	mg/L	0,001 9
Cobre Total	79,47	mg/L	1,346 79
Estroncio Total	0,430 9	mg/L	0,001 4
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	1 004	mg/L	25,848 14
Fósforo Total	10,61	mg/L	0,022 1
Litio Total	0,123	mg/L	0,000 3
Magnesio Total	39,93	mg/L	0,643 5
Manganeso Total	25,93	mg/L	0,263 82
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	2,810	mg/L	0,004 6
Potasio Total	0,94	mg/L	0,007 7
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	13,05	mg/L	0,065 1
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,051	mg/L	0,000 2
Zinc Total	25,80	mg/L	0,832 38

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412659
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-46A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 15:45
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	50,5	mg/L	0,532 2
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	679,5	mg/L	3,674 55
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,346	mg/L	0,005 0
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,026 2	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,263	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,332	mg/L	0,000 7
Calcio Disuelto	104,8	mg/L	0,539 4
Cobalto Disuelto	3,039	mg/L	0,009 8
Cromo Disuelto	0,151	mg/L	0,001 8
Cobre Disuelto	75,92	mg/L	1,285 91
Estroncio Disuelto	0,404 1	mg/L	0,001 3
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	985,1	mg/L	25,359 43
Fósforo Disuelto	9,74	mg/L	0,020 3
Litio Disuelto	0,114	mg/L	0,000 3
Magnesio Disuelto	37,03	mg/L	0,596 8
Manganeso Disuelto	24,82	mg/L	0,252 12
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	2,602	mg/L	0,004 3
Potasio Disuelto	0,66	mg/L	0,005 7
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	12,81	mg/L	0,063 9
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,050	mg/L	0,000 2
Zinc Disuelto	24,69	mg/L	0,795 8

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF INTERNATIONAL Inassa ENVIROLAB

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412660
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-57
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 16:07
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-07

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	49,9	mg/L	0,525 7
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	628,9	mg/L	3,397 2
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	14,24	mg/L	0,208 5
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,015 4	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,229	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	2,389	mg/L	0,005 2
Calcio Total	102,6	mg/L	0,527 8
Cobalto Total	6,127	mg/L	0,019 8
Cromo Total	0,210	mg/L	0,002 5
Cobre Total	160,4	mg/L	2,709 6
Estroncio Total	0,330 3	mg/L	0,001 1
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	1 377	mg/L	43,82
Fósforo Total	13,65	mg/L	0,028 5
Litio Total	0,097 5	mg/L	0,000 2
Magnesio Total	32,45	mg/L	0,523 0
Manganeso Total	22,59	mg/L	0,228 7
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	4,474	mg/L	0,007 4
Potasio Total	0,24	mg/L	0,003 3
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	7,79	mg/L	0,038 9
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,025	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	143,6	mg/L	4,558 1

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412661
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-57
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 16:07
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-07

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	49,0	mg/L	0,517 2
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	625,3	mg/L	3,377 7
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	13,77	mg/L	0,203 0
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,014 0	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,205	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	2,203	mg/L	0,004 8
Calcio Disuelto	101,3	mg/L	0,520 9
Cobalto Disuelto	5,596	mg/L	0,018 1
Cromo Disuelto	0,205	mg/L	0,002 4
Cobre Disuelto	99,67	mg/L	1,667 2
Estroncio Disuelto	0,324 8	mg/L	0,001 1
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	1 370	mg/L	43,45
Fósforo Disuelto	13,1	mg/L	0,027 3
Litio Disuelto	0,096 0	mg/L	0,000 2
Magnesio Disuelto	31,55	mg/L	0,508 5
Manganeso Disuelto	21,58	mg/L	0,218 0
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	4,131	mg/L	0,006 8
Potasio Disuelto	N.C.(<0,02)	mg/L	N.A.
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	7,29	mg/L	0,036 4
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	0,012	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	139,6	mg/L	4,426 6

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412662
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-45
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 14:51
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-07

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	38,6	mg/L	0,407 2
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	370,4	mg/L	1,981 3
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,026	mg/L	0,001 4
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,021 7	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,066	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,046	mg/L	0,000 04
Calcio Total	143,8	mg/L	0,739 7
Cobalto Total	0,456	mg/L	0,001 0
Cromo Total	0,026	mg/L	0,000 3
Cobre Total	8,125	mg/L	0,019 0
Estroncio Total	1,188 0	mg/L	0,009 5
Estaño Total	0,036	mg/L	0,001 0
Hierro Total	142,0	mg/L	0,231 2
Fósforo Total	0,89	mg/L	0,003 2
Litio Total	0,018	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	20,65	mg/L	0,332 7
Manganeso Total	21,04	mg/L	0,212 4
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,381	mg/L	0,013 5
Potasio Total	4,83	mg/L	0,026 9
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	15,81	mg/L	0,078 8
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,007	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	5,674	mg/L	0,020 1

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412663
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-45
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 14:51
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-07

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	38,3	mg/L	0,404 0
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	347,1	mg/L	1,853 7
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,024	mg/L	0,001 4
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,021 5	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,060	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,045	mg/L	0,000 04
Calcio Disuelto	141,1	mg/L	0,726 1
Cobalto Disuelto	0,447	mg/L	0,000 9
Cromo Disuelto	0,024	mg/L	0,000 3
Cobre Disuelto	7,863	mg/L	0,018 4
Estroncio Disuelto	1,180 6	mg/L	0,009 4
Estaño Disuelto	0,015	mg/L	0,001 0
Hierro Disuelto	140,7	mg/L	0,229 1
Fósforo Disuelto	0,83	mg/L	0,003 1
Litio Disuelto	0,017	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	20,55	mg/L	0,331 2
Manganeso Disuelto	20,58	mg/L	0,207 5
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,373	mg/L	0,013 2
Potasio Disuelto	4,64	mg/L	0,025 8
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	15,61	mg/L	0,077 8
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	0,006	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	5,641	mg/L	0,020 0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412664
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO11
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 13:02
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-07

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	46,9	mg/L	0,494 1
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	903,2	mg/L	4,899 2
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	1,043	mg/L	0,014 6
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,029 4	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,168	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,292	mg/L	0,000 6
Calcio Total	136,9	mg/L	0,704 3
Cobalto Total	2,329	mg/L	0,007 5
Cromo Total	0,154	mg/L	0,001 8
Cobre Total	52,74	mg/L	0,888 0
Estroncio Total	0,645 8	mg/L	0,003 5
Estaño Total	0,033	mg/L	0,001 0
Hierro Total	894,8	mg/L	21,987
Fósforo Total	9,30	mg/L	0,019 4
Litio Total	0,065	mg/L	0,000 2
Magnesio Total	51,74	mg/L	0,833 9
Manganeso Total	36,73	mg/L	0,377 7
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	2,019	mg/L	0,003 3
Potasio Total	0,16	mg/L	0,003 0
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	13,22	mg/L	0,065 9
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,014	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	26,81	mg/L	0,865 7

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412665
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO11
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 13:02
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-07

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	45,0	mg/L	0,474 7
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	831,1	mg/L	4,504 4
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	1,001	mg/L	0,014 0
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,028 2	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,163	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,277	mg/L	0,000 6
Calcio Disuelto	126,3	mg/L	0,649 7
Cobalto Disuelto	2,212	mg/L	0,007 1
Cromo Disuelto	0,150	mg/L	0,001 8
Cobre Disuelto	50,61	mg/L	0,851 4
Estroncio Disuelto	0,619 2	mg/L	0,003 4
Estaño Disuelto	0,023	mg/L	0,001 0
Hierro Disuelto	821,9	mg/L	21,25
Fósforo Disuelto	9,00	mg/L	0,018 8
Litio Disuelto	0,062	mg/L	0,000 2
Magnesio Disuelto	49,75	mg/L	0,801 8
Manganeso Disuelto	35,38	mg/L	0,363 4
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	1,933	mg/L	0,068 2
Potasio Disuelto	0,11	mg/L	0,002 9
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	12,95	mg/L	0,064 6
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	0,013	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	25,58	mg/L	0,825 1

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412666
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-21
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 10:21
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-08

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	44,1	mg/L	0,133 6
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	413,8	mg/L	2,014 86
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	0,002	mg/L	0,000 1
Berilio Total	0,013 8	mg/L	0,000 05
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,065	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,095 7	mg/L	0,000 2
Calcio Total	130,3	mg/L	3,302 7
Cobalto Total	0,958 3	mg/L	0,000 4
Cromo Total	0,049	mg/L	0,000 3
Cobre Total	17,84	mg/L	0,289 09
Estroncio Total	0,761 1	mg/L	0,010 1
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	282,6	mg/L	7,072 65
Fósforo Total	1,99	mg/L	0,002 8
Litio Total	0,040	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	27,03	mg/L	0,382 3
Manganeso Total	20,72	mg/L	0,210 62
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,729	mg/L	0,023 6
Potasio Total	1,32	mg/L	0,026 2
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	19,86	mg/L	0,082 5
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	7,876	mg/L	0,003 7

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412667
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-21
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 10:21
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-08

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	41,6	mg/L	0,125 7
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	410,6	mg/L	1,998 81
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,013 1	mg/L	0,000 04
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,064	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,094	mg/L	0,000 2
Calcio Disuelto	123,8	mg/L	3,137 9
Cobalto Disuelto	0,941	mg/L	0,000 4
Cromo Disuelto	0,048	mg/L	0,000 3
Cobre Disuelto	16,03	mg/L	0,258 21
Estroncio Disuelto	0,754 4	mg/L	0,010 0
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	250,2	mg/L	6,234 24
Fósforo Disuelto	1,81	mg/L	0,002 6
Litio Disuelto	0,037	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	25,24	mg/L	0,357 1
Manganeso Disuelto	18,60	mg/L	0,188 94
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,723	mg/L	0,023 4
Potasio Disuelto	1,30	mg/L	0,025 9
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	18,20	mg/L	0,075 6
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	7,544	mg/L	0,003 6

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412668
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-22
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 09:53
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-08

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	49,3	mg/L	0,149 2
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	594,3	mg/L	2,914 54
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,110	mg/L	0,004 2
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,018 4	mg/L	0,000 06
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,101	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,170	mg/L	0,000 37
Calcio Total	124,4	mg/L	3,153 5
Cobalto Total	1,651	mg/L	0,000 7
Cromo Total	0,095 4	mg/L	0,000 6
Cobre Total	32,64	mg/L	0,542 23
Estroncio Total	0,573 1	mg/L	0,007 6
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	432,2	mg/L	10,957 78
Fósforo Total	5,88	mg/L	0,007 3
Litio Total	0,063	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	36,70	mg/L	0,519 2
Manganeso Total	25,43	mg/L	0,258 75
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	1,311	mg/L	0,042 4
Potasio Total	1,08	mg/L	0,021 6
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	18,21	mg/L	0,075 6
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	17,46	mg/L	0,556 49

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412669
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-22
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 09:53
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-08

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	47,4	mg/L	0,143 3
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	536,4	mg/L	2,626 04
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,109	mg/L	0,004 2
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,017 0	mg/L	0,000 06
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,091	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,160	mg/L	0,000 35
Calcio Disuelto	115,2	mg/L	2,919 8
Cobalto Disuelto	1,650	mg/L	0,000 7
Cromo Disuelto	0,094	mg/L	0,000 6
Cobre Disuelto	27,88	mg/L	0,460 61
Estroncio Disuelto	0,556 6	mg/L	0,007 4
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	419,3	mg/L	10,623 04
Fósforo Disuelto	5,71	mg/L	0,007 1
Litio Disuelto	0,061	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	35,45	mg/L	0,501 5
Manganeso Disuelto	21,34	mg/L	0,216 97
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	1,310	mg/L	0,042 4
Potasio Disuelto	0,961	mg/L	0,019 2
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	16,92	mg/L	0,070 3
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	14,88	mg/L	0,471 9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412670
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-21
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 10:56
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-08

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	45,0	mg/L	0,136 1
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	572,7	mg/L	2,806 56
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,320	mg/L	0,011 6
Bario Total	0,005	mg/L	0,000 2
Berilio Total	0,027 8	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,118	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,191	mg/L	0,000 1
Calcio Total	159,5	mg/L	4,043 1
Cobalto Total	1,911	mg/L	0,000 8
Cromo Total	0,112	mg/L	0,000 7
Cobre Total	47,99	mg/L	0,805 21
Estroncio Total	0,740 2	mg/L	0,009 8
Estaño Total	0,020	mg/L	0,000 9
Hierro Total	645,7	mg/L	16,503 05
Fósforo Total	6,32	mg/L	0,007 9
Litio Total	0,055	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	45,48	mg/L	0,643 4
Manganeso Total	26,56	mg/L	0,270 21
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	1,586	mg/L	0,051 3
Potasio Total	0,75	mg/L	0,017 5
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	14,31	mg/L	0,059 5
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	18,80	mg/L	0,600 63

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001412671
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-21
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 10:56
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-08

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	44,9	mg/L	0,136 0
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	567,0	mg/L	2,778 32
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,317	mg/L	0,011 5
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,027 4	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,114	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,183	mg/L	0,000 1
Calcio Disuelto	157,0	mg/L	3,978 3
Cobalto Disuelto	1,842	mg/L	0,000 8
Cromo Disuelto	0,110	mg/L	0,000 7
Cobre Disuelto	45,01	mg/L	0,754 16
Estroncio Disuelto	0,732 4	mg/L	0,009 7
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	575,3	mg/L	14,675 51
Fósforo Disuelto	6,14	mg/L	0,007 7
Litio Disuelto	0,054	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	44,40	mg/L	0,628 1
Manganeso Disuelto	24,74	mg/L	0,251 71
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	1,533	mg/L	0,049 6
Potasio Disuelto	0,42	mg/L	0,009 9
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	13,65	mg/L	0,056 7
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	17,57	mg/L	0,560 14

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF INTERNATIONAL Inassa ENVIROLAB

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Nota(s) del Informe Final:

Este Informe anula al Informe de Ensayo N° EPSF J-00268776 y N° de Serie FI20170915162716.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	*Dirección*
Ensayos realizados por: ⟶	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ1623	Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ1624	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ1625	Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ1626	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ1627	*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.
IQ1628	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.
IQ1641	Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
Francisco García
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Resultado **Completo** **Fecha de Informe** 2017-10-26

Procedencia	Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Producto	Agua
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo N°	J-00268816
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por **Fecha de Emisión** 2017-10-26

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quim. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Agua
Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Set-039)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2231-2017 (CUC N° 005-8-2017-21)

Identificación de Laboratorio:	S-0001413247
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-31
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 12:24
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	36,8	mg/L	0,388 1
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	244,7	mg/L	1,805 8
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,030	mg/L	0,001 4
Bario Total	0,005	mg/L	0,000 1
Berilio Total	0,005 5	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,031	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total	41,61	mg/L	0,214 0
Cobalto Total	0,110	mg/L	0,000 3
Cromo Total	0,001	mg/L	0,000 2
Cobre Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total	0,408 4	mg/L	0,001 4
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	93,68	mg/L	3,17
Fósforo Total	0,84	mg/L	0,003 1
Litio Total	0,009 7	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	7,417	mg/L	0,119 5
Manganeso Total	4,055	mg/L	0,013 2
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,101	mg/L	0,003 6
Potasio Total	4,19	mg/L	0,023 3
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	11,25	mg/L	0,056 1
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	1,053	mg/L	0,004 8

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413248
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-31
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 12:24
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	36,4	mg/L	0,383 5
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	234,2	mg/L	1,84
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,029	mg/L	0,001 4
Bario Disuelto	0,004	mg/L	0,000 1
Berilio Disuelto	0,005 0	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,030	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto	41,33	mg/L	0,212 6
Cobalto Disuelto	0,108	mg/L	0,000 3
Cromo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto	0,400 0	mg/L	0,001 4
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	88,41	mg/L	3,13
Fósforo Disuelto	0,82	mg/L	0,003 1
Litio Disuelto	0,008	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	7,373	mg/L	0,118 8
Manganeso Disuelto	2,717	mg/L	0,008 8
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,099 4	mg/L	0,003 6
Potasio Disuelto	4,06	mg/L	0,022 6
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Sodio Disuelto	11,18	mg/L	0,055 8
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	1,022	mg/L	0,004 7

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413249
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-47
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-26 11:50
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	34,4	mg/L	0,363 0
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	136,4	mg/L	1,13
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	0,004	mg/L	0,000 1
Berilio Total	0,011 2	mg/L	0,000 03
Bismuto Total(Validado)	0,01	mg/L	0,001 8
Boro Total	0,042	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total	156,4	mg/L	0,804 6
Cobalto Total	0,179	mg/L	0,000 4
Cromo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total	0,234	mg/L	0,001 4
Estroncio Total	1,211 5	mg/L	0,009 7
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	186,8	mg/L	4,31
Fósforo Total	0,02	mg/L	0,001 7
Litio Total	0,018	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	24,35	mg/L	0,392 4
Manganeso Total	22,18	mg/L	0,224 3
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,089	mg/L	0,003 2
Potasio Total	3,57	mg/L	0,019 9
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	13,59	mg/L	0,082 9
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	2,441	mg/L	0,002 1

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413250
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-47
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 11:50
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	33,1	mg/L	0,349 3
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	111,9	mg/L	0,955
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	0,002	mg/L	0,000 1
Berilio Disuelto	0,010 0	mg/L	0,000 04
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,038	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto	146,3	mg/L	0,752 9
Cobalto Disuelto	0,165	mg/L	0,000 4
Cromo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto	0,218	mg/L	0,001 4
Estroncio Disuelto	1,136 7	mg/L	0,009 1
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	110,5	mg/L	4,59
Fósforo Disuelto	0,01	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto	0,015	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	22,55	mg/L	0,363 5
Manganeso Disuelto	18,44	mg/L	0,185 1
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Níquel Disuelto	0,082	mg/L	0,002 9
Potasio Disuelto	3,33	mg/L	0,018 6
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	13,28	mg/L	0,066 2
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	2,191	mg/L	0,001 8

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413251
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-44
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 08:50
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	34,9	mg/L	0,367 8
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	296,1	mg/L	2,4
Antimonio Total	0,016	mg/L	0,001 0
Arsénico Total	0,130	mg/L	0,002 2
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,009 4	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	N.C.(<0,008)	mg/L	N.A.
Cadmio Total	0,016	mg/L	0,000 04
Calcio Total	114,0	mg/L	0,586 2
Cobalto Total	0,252	mg/L	0,000 5
Cromo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total	0,027	mg/L	0,000 2
Estroncio Total	1,101 1	mg/L	0,008 8
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	315,8	mg/L	11,37
Fósforo Total	3,23	mg/L	0,006 8
Litio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Total	11,33	mg/L	0,182 7

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Manganeso Total	16,81	mg/L	0,167 9
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,106	mg/L	0,003 8
Potasio Total	6,13	mg/L	0,034 0
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	23,02	mg/L	0,114 8
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,047	mg/L	0,000 3
Zinc Total	1,954	mg/L	0,008 9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413252
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-44
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 08:50
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	34,5	mg/L	0,363 5
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	295,3	mg/L	2,1
Antimonio Disuelto	0,015	mg/L	0,001 0
Arsénico Disuelto	0,129	mg/L	0,002 2
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,008 0	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	N.C.(<0,008)	mg/L	N.A.
Cadmio Disuelto	0,015	mg/L	0,000 01
Calcio Disuelto	110,7	mg/L	0,569 4
Cobalto Disuelto	0,247	mg/L	0,000 5
Cromo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto	1,073 1	mg/L	0,008 6
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	295,3	mg/L	10,50

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Fósforo Disuelto	3,18	mg/L	0,006 7
Litio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Disuelto	11,12	mg/L	0,179 2
Manganeso Disuelto	16,73	mg/L	0,167 1
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,104	mg/L	0,003 7
Potasio Disuelto	5,99	mg/L	0,033 2
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	22,08	mg/L	0,110 1
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,043	mg/L	0,000 3
Zinc Disuelto	1,890	mg/L	0,008 6

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413253
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	TU-06
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 14:04
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	15,9	mg/L	0,167 2
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012			
Cianuro WAD	1,125	mg/L	0,09
Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)			
Cianuro Libre	0,375	mg/L	0,03
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	0,014 6	mg/L	0,000 244 583
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	0,877	mg/L	0,003 6
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	0,020	mg/L	0,000 1
Berilio Total	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,071	mg/L	0,002 2

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Cadmio Total	0,002	mg/L	0,000 01
Calcio Total	67,43	mg/L	0,346 9
Cobalto Total	0,054	mg/L	0,000 2
Cromo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total	0,241	mg/L	0,001 5
Estroncio Total	0,392 0	mg/L	0,001 3
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	0,266	mg/L	0,001 4
Fósforo Total	0,05	mg/L	0,001 7
Litio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Total	9,986	mg/L	0,160 9
Manganeso Total	4,437	mg/L	0,014 4
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,025	mg/L	0,001 1
Potasio Total	12,19	mg/L	0,133 5
Plata Total	0,036	mg/L	0,000 4
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	78,62	mg/L	0,341 1
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	1,054	mg/L	0,004 8

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413254
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	TU-06
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 14:04
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	14,9	mg/L	0,156 7
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	0,012 6	mg/L	0,000 215 012
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	0,097 7	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	0,019	mg/L	0,000 1

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Berilio Disuelto	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,070	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,001	mg/L	0,000 01
Calcio Disuelto	65,58	mg/L	0,337 4
Cobalto Disuelto	0,053	mg/L	0,000 2
Cromo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto	0,239	mg/L	0,001 5
Estroncio Disuelto	0,380 7	mg/L	0,001 3
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	0,082	mg/L	0,000 8
Fósforo Disuelto	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Disuelto	9,805	mg/L	0,158 0
Manganeso Disuelto	4,313	mg/L	0,014 0
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,024	mg/L	0,001 1
Potasio Disuelto	11,9	mg/L	0,130 8
Plata Disuelto	0,029	mg/L	0,000 3
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	76,69	mg/L	0,332 7
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	0,828	mg/L	0,003 8

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413256
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PSS-01B
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 14:20
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	15,3	mg/L	0,161 4
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012			
Cianuro WAD	21,50	mg/L	1,72
Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)			
Cianuro Libre	15,00	mg/L	1,2
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Mercurio Total	0,048 3	mg/L	0,000 178 580
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	33,02	mg/L	0,128 95
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	0,005	mg/L	0,000 1
Berilio Total	0,001 6	mg/L	0,000 02
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,077	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,005	mg/L	0,000 03
Calcio Total	318,0	mg/L	1,635 91
Cobalto Total	0,299	mg/L	0,000 6
Cromo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total	20,16	mg/L	0,089 0
Estroncio Total	3,282 0	mg/L	0,026 2
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	7,587	mg/L	0,012 3
Fósforo Total	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Total	47,88	mg/L	0,771 7
Manganeso Total	6,962	mg/L	0,022 7
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,273	mg/L	0,009 7
Potasio Total	33,29	mg/L	0,364 7
Plata Total	0,091	mg/L	0,000 5
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	289,5	mg/L	1,256 0
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,035	mg/L	0,000 3
Zinc Total	1,321	mg/L	0,006 0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413258
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PSS-01B
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 14:20
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7,			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	14,7	mg/L	0,154 9
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	0,047 3	mg/L	0,000 178 810
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	27,15	mg/L	0,167 46
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	0,004	mg/L	0,000 1
Berilio Disuelto	0,001 0	mg/L	0,000 04
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,076	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,004	mg/L	0,000 01
Calcio Disuelto	268,0	mg/L	1,378 69
Cobalto Disuelto	0,290	mg/L	0,000 6
Cromo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto	11,47	mg/L	0,008 9
Estroncio Disuelto	3,089 8	mg/L	0,024 6
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	6,720	mg/L	0,010 9
Fósforo Disuelto	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Disuelto	45,70	mg/L	0,736 5
Manganeso Disuelto	6,498	mg/L	0,021 1
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,262	mg/L	0,009 3
Potasio Disuelto	32,3	mg/L	0,354 0
Plata Disuelto	0,019	mg/L	0,000 3
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	243,2	mg/L	1,055 2
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,032	mg/L	0,000 3
Zinc Disuelto	1,308	mg/L	0,005 9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413259
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-27
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 15:10
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	36,1	mg/L	0,109 2
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012			
Cianuro WAD	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)			
Cianuro Libre	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	290,0	mg/L	1,019 65
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	N.C.(<0,008)	mg/L	N.A.
Cadmio Total	0,031	mg/L	0,000 1
Calcio Total	83,67	mg/L	2,120 3
Cobalto Total	0,413	mg/L	0,001 1
Cromo Total	0,015	mg/L	0,000 1
Cobre Total	1,339	mg/L	0,001 4
Estroncio Total	0,433 6	mg/L	0,020 2
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	130,6	mg/L	3,258 77
Fósforo Total	0,41	mg/L	0,001 7
Litio Total	0,011	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	19,86	mg/L	0,281 0
Manganeso Total	4,827	mg/L	0,001 4
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,334	mg/L	0,010 8
Potasio Total	2,38	mg/L	0,047 2
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	13,76	mg/L	0,057 1
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	1,868	mg/L	0,048 5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413261
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-27
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 15:10
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	24,7	mg/L	0,074 8
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	205,2	mg/L	1,003 2
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	N.C.(<0,008)	mg/L	N.A.
Cadmio Disuelto	0,024	mg/L	0,000 1
Calcio Disuelto	68,52	mg/L	1,736 5
Cobalto Disuelto	0,287	mg/L	0,000 8
Cromo Disuelto	0,013	mg/L	0,000 1
Cobre Disuelto	1,126	mg/L	0,001 2
Estroncio Disuelto	0,332 3	mg/L	0,015 5
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	123,6	mg/L	3,091 13
Fósforo Disuelto	0,30	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto	0,009	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	16,29	mg/L	0,230 5
Manganeso Disuelto	3,590	mg/L	0,001 1
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,234	mg/L	0,007 6
Potasio Disuelto	1,86	mg/L	0,036 9
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	10,32	mg/L	0,042 9
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	1,256	mg/L	0,032 6

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413262
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-40
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 10:54
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	32,4	mg/L	0,097 9
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	320,6	mg/L	1,562 0
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,043	mg/L	0,002 0
Bario Total	0,003	mg/L	0,000 1
Berilio Total	0,014 8	mg/L	0,000 03
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,058	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	2,039	mg/L	0,000 6
Calcio Total	184,7	mg/L	4,680 0
Cobalto Total	1,735	mg/L	0,000 7
Cromo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total	1,257	mg/L	0,001 3
Estroncio Total	2,042 6	mg/L	0,006 7
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	54,25	mg/L	1,384 98
Fósforo Total	0,37	mg/L	0,001 7
Litio Total	0,012	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	20,10	mg/L	0,284 3
Manganeso Total	27,00	mg/L	0,274 85
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	1,357	mg/L	0,043 9
Potasio Total	4,58	mg/L	0,090 9
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	0,014	mg/L	0,000 2
Sodio Total	20,56	mg/L	0,085 4
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	9,399	mg/L	0,004 5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413263
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-40
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 10:54
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	27,5	mg/L	0,083 1
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	300,6	mg/L	1,456 95
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,033	mg/L	0,001 8
Bario Disuelto	0,002	mg/L	0,000 1
Berilio Disuelto	0,012 6	mg/L	0,000 04
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,055	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	1,775	mg/L	0,000 5
Calcio Disuelto	166,9	mg/L	4,228 3
Cobalto Disuelto	1,520	mg/L	0,000 6
Cromo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto	1,069	mg/L	0,001 1
Estroncio Disuelto	1,832 8	mg/L	0,006 0
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	53,34	mg/L	1,358 71
Fósforo Disuelto	0,30	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto	0,011	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	18,29	mg/L	0,258 7
Manganeso Disuelto	26,84	mg/L	0,273 13
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	1,185	mg/L	0,038 3
Potasio Disuelto	4,01	mg/L	0,079 6
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	0,011	mg/L	0,000 2
Sodio Disuelto	18,51	mg/L	0,076 9
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	8,208	mg/L	0,003 9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413264
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-20
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 10:30
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	40,8	mg/L	0,123 4
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	524,6	mg/L	2,576 94
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,201	mg/L	0,007 4
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,015 9	mg/L	0,000 04
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,076	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,430	mg/L	0,000 1
Calcio Total	135,7	mg/L	3,438 5
Cobalto Total	1,938	mg/L	0,000 8
Cromo Total	0,064	mg/L	0,000 4
Cobre Total	16,95	mg/L	0,275 36
Estroncio Total	1,063 2	mg/L	0,003 5
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	218,9	mg/L	5,423 22
Fósforo Total	2,89	mg/L	0,003 8
Litio Total	0,029	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	23,30	mg/L	0,329 7
Manganeso Total	24,64	mg/L	0,250 74
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	1,542	mg/L	0,049 9
Potasio Total	0,43	mg/L	0,010 2
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	15,37	mg/L	0,063 8
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	14,06	mg/L	0,446 69

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413265
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-20
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 10:30
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	39,9	mg/L	0,120 6
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	506,2	mg/L	2,490 4
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,178	mg/L	0,006 5
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,015 0	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,063	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,374	mg/L	0,000 1
Calcio Disuelto	131,2	mg/L	3,325 9
Cobalto Disuelto	1,673	mg/L	0,000 7
Cromo Disuelto	0,063	mg/L	0,000 4
Cobre Disuelto	14,42	mg/L	0,230 78
Estroncio Disuelto	1,021 8	mg/L	0,003 4
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	203,3	mg/L	5,044 14
Fósforo Disuelto	2,76	mg/L	0,003 6
Litio Disuelto	0,028	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	22,80	mg/L	0,322 5
Manganeso Disuelto	23,03	mg/L	0,234 2
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	1,350	mg/L	0,043 7
Potasio Disuelto	0,32	mg/L	0,007 9
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	15,26	mg/L	0,063 4
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	13,70	mg/L	0,433 26

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413266
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-43
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 09:20
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	35,1	mg/L	0,369 9
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	668,2	mg/L	3,616 4
Antimonio Total	0,009	mg/L	0,000 9
Arsénico Total	0,118	mg/L	0,002 1
Bario Total	0,008	mg/L	0,000 1
Berilio Total	0,013 8	mg/L	0,000 03
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,066	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,232	mg/L	0,000 5
Calcio Total	172,1	mg/L	0,885 5
Cobalto Total	1,281	mg/L	0,004 1
Cromo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total	1,656 2	mg/L	0,013 2
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	251,0	mg/L	6,288 8
Fósforo Total	6,05	mg/L	0,012 7
Litio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Total	22,83	mg/L	0,368 0
Manganeso Total	41,36	mg/L	0,379 94
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,880	mg/L	0,031 0
Potasio Total	6,27	mg/L	0,034 8
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	17,31	mg/L	0,086 4
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,033	mg/L	0,000 3
Zinc Total	11,95	mg/L	0,042 4

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413267
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-43
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 09:20
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	34,4	mg/L	0,362 3
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	628,0	mg/L	3,396 33
Antimonio Disuelto	0,007	mg/L	0,000 9
Arsénico Disuelto	0,107	mg/L	0,002 0
Bario Disuelto	0,007	mg/L	0,000 1
Berilio Disuelto	0,013 0	mg/L	0,000 04
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,062	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,218	mg/L	0,000 5
Calcio Disuelto	168,4	mg/L	0,866 3
Cobalto Disuelto	1,207	mg/L	0,003 9
Cromo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto	1,608 8	mg/L	0,012 8
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	231,6	mg/L	5,785 06
Fósforo Disuelto	5,68	mg/L	0,011 8
Litio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Disuelto	22,48	mg/L	0,362 2
Manganeso Disuelto	38,88	mg/L	0,356 59
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,828	mg/L	0,029 2
Potasio Disuelto	6,24	mg/L	0,034 6
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	17,30	mg/L	0,086 3
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,030	mg/L	0,000 3
Zinc Disuelto	11,60	mg/L	0,041 1

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413268
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-41
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-27 16:25
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	35,1	mg/L	0,356
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	337,5	mg/L	1,81
Antimonio Total	0,013	mg/L	0,001
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,018 2	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	N.C.(<0,008)	mg/L	N.A.
Cadmio Total	0,009	mg/L	0,000 1
Calcio Total	420,0	mg/L	4,68
Cobalto Total	0,317	mg/L	0,000 6
Cromo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total	1,002 8	mg/L	0,008 9
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	284,2	mg/L	7,15
Fósforo Total	0,07	mg/L	0,001 7
Litio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Total	28,50	mg/L	0,443 6
Manganeso Total	20,27	mg/L	0,204
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,180	mg/L	0,006 1
Potasio Total	4,22	mg/L	0,022 5
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	37,28	mg/L	0,17
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,027	mg/L	0,000 2
Zinc Total	1,839	mg/L	0,008

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413269
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-41
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-27 16:25
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-09

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	33,8	mg/L	0,36
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	327,5	mg/L	1,75
Antimonio Disuelto	0,012	mg/L	0,001
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,017 0	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	N.C.(<0,008)	mg/L	N.A.
Cadmio Disuelto	0,009	mg/L	0,000 1
Calcio Disuelto	414,0	mg/L	8,57
Cobalto Disuelto	0,301	mg/L	0,000 7
Cromo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto	0,961 77	mg/L	0,008
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	268,0	mg/L	6,73
Fósforo Disuelto	0,06	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Disuelto	27,52	mg/L	0,459
Manganeso Disuelto	19,63	mg/L	0,200 84
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,172	mg/L	0,006 4
Potasio Disuelto	4,04	mg/L	0,023 5
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	35,63	mg/L	0,186
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,021	mg/L	0,000 2
Zinc Disuelto	1,765	mg/L	0,008 4

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413270
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-14
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-27 14:26
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	28,6	mg/L	0,086 4
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	0,466	mg/L	0,002 7
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	0,046	mg/L	0,001 5
Berilio Total	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,184	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total	21,14	mg/L	1,162 5
Cobalto Total	0,008	mg/L	0,000 2
Cromo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total	0,024	mg/L	0,000 1
Estroncio Total	0,264 2	mg/L	0,012 3
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	0,365	mg/L	0,001 9
Fósforo Total	0,01	mg/L	0,001 7
Litio Total	0,005	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	4,403	mg/L	0,062 3
Manganeso Total	0,727	mg/L	0,000 2
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,009 7	mg/L	0,000 7
Potasio Total	4,90	mg/L	0,097 2
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	14,81	mg/L	0,061 5
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	0,232	mg/L	0,006 0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413271
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-14
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-27 14:26
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	26,6	mg/L	0,080 5
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	0,132	mg/L	0,001 5
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	0,038	mg/L	0,001 2
Berilio Disuelto	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,174	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto	19,22	mg/L	1,057 2
Cobalto Disuelto	0,007	mg/L	0,000 2
Cromo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto	0,008	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto	0,234 9	mg/L	0,011 0
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	0,104	mg/L	0,000 9
Fósforo Disuelto	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto	0,004	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	4,242	mg/L	0,060 0
Manganeso Disuelto	0,609	mg/L	0,000 2
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,009	mg/L	0,000 7
Potasio Disuelto	4,89	mg/L	0,096 9
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	14,42	mg/L	0,059 9
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	0,110	mg/L	0,002 9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413272
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-40
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-27 16:01
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	31,6	mg/L	0,333 2
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	1 820	mg/L	9,553 2
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,012 3	mg/L	0,000 03
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,128	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,065	mg/L	0,000 1
Calcio Total	81,70	mg/L	0,420 3
Cobalto Total	1,434	mg/L	0,004 6
Cromo Total	0,043	mg/L	0,000 5
Cobre Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total	0,081 8	mg/L	0,000 3
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	965,7	mg/L	24,887 9
Fósforo Total	1,58	mg/L	0,003 5
Litio Total	0,021	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	17,01	mg/L	0,274 2
Manganeso Total	3,964	mg/L	0,012 9
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,916	mg/L	0,032 3
Potasio Total	5,67	mg/L	0,031 5
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	18,31	mg/L	0,091 3
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	2,339	mg/L	0,002 0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413273
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-40
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-27 16:01
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	25,0	mg/L	0,264 0
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	1 366	mg/L	7,038 0
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,011 0	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,101	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,052	mg/L	0,000 01
Calcio Disuelto	74,15	mg/L	0,381 5
Cobalto Disuelto	1,137	mg/L	0,003 7
Cromo Disuelto	0,040	mg/L	0,000 5
Cobre Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto	0,076 2	mg/L	0,000 3
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	744,4	mg/L	19,100 5
Fósforo Disuelto	1,25	mg/L	0,003 0
Litio Disuelto	0,020	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	16,14	mg/L	0,260 1
Manganeso Disuelto	3,781	mg/L	0,012 3
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,725	mg/L	0,025 6
Potasio Disuelto	5,38	mg/L	0,029 9
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	17,30	mg/L	0,086 3
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	1,863	mg/L	0,008 5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413274
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-25
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-27 17:20
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	35,6	mg/L	0,107 6
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012			
Cianuro WAD	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)			
Cianuro Libre	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	592,6	mg/L	2,917 11
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,012 4	mg/L	0,000 03
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,068	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,033	mg/L	0,000 1
Calcio Total	110,0	mg/L	2,787 1
Cobalto Total	0,793	mg/L	0,000 3
Cromo Total	0,033	mg/L	0,000 2
Cobre Total	0,473	mg/L	0,000 5
Estroncio Total	0,263 9	mg/L	0,012 3
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	269,4	mg/L	6,758 0
Fósforo Total	0,36	mg/L	0,001 7
Litio Total	0,016	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	21,70	mg/L	0,307 0
Manganeso Total	5,915	mg/L	0,001 8
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,580	mg/L	0,018 8
Potasio Total	1,59	mg/L	0,031 6
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	17,22	mg/L	0,071 5
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Zinc Total	1,773	mg/L	0,046 1

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413275
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AG-25
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-27 17:20
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	32,0	mg/L	0,096 9
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	586,1	mg/L	2,890 22
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,011 2	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,065	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,031	mg/L	0,000 1
Calcio Disuelto	92,72	mg/L	2,349 6
Cobalto Disuelto	0,730	mg/L	0,000 3
Cromo Disuelto	0,029	mg/L	0,000 2
Cobre Disuelto	0,415	mg/L	0,000 4
Estroncio Disuelto	0,222 8	mg/L	0,010 4
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	262,6	mg/L	6,581 74
Fósforo Disuelto	0,34	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto	0,015	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	18,81	mg/L	0,266 0
Manganeso Disuelto	4,994	mg/L	0,001 5
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,538	mg/L	0,017 4
Potasio Disuelto	1,56	mg/L	0,031 1
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	15,17	mg/L	0,063 0

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorios de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	1,657	mg/L	0,043 1

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413276
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZT-06
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-28 14:45
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	18,8	mg/L	0,198 7
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012			
Cianuro WAD	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)			
Cianuro Libre	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	6,434	mg/L	0,015 9
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,174	mg/L	0,002 8
Bario Total	0,085	mg/L	0,000 3
Berilio Total	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,200	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,002	mg/L	0,000 01
Calcio Total	400,1	mg/L	8,271 6
Cobalto Total	0,008	mg/L	0,000 2
Cromo Total	0,006	mg/L	0,000 1
Cobre Total	0,095	mg/L	0,000 6
Estroncio Total	7,054 0	mg/L	0,144 2
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	14,91	mg/L	0,362 4
Fósforo Total	0,47	mg/L	0,002 2
Litio Total	0,078	mg/L	0,000 2
Magnesio Total	45,12	mg/L	0,727 2
Manganeso Total	2,652	mg/L	0,008 6

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,009	mg/L	0,000 7
Potasio Total	9,646	mg/L	0,053 5
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	0,057	mg/L	0,001 2
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	180,6	mg/L	0,783 8
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,027	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	0,015	mg/L	0,000 2
Zinc Total	0,321	mg/L	0,001 5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413277
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZT-06
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-28 14:45
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	8,23	mg/L	0,086 7
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	0,861	mg/L	0,003 5
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,023	mg/L	0,001 4
Bario Disuelto	0,004	mg/L	0,000 1
Berilio Disuelto	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,142	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto	371,8	mg/L	7,689 6
Cobalto Disuelto	0,003	mg/L	0,000 2
Cromo Disuelto	0,001	mg/L	0,000 04
Cobre Disuelto	0,063	mg/L	0,000 4
Estroncio Disuelto	6,608 0	mg/L	0,136 5
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	2,300	mg/L	0,003 6
Fósforo Disuelto	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Litio Disuelto	0,076	mg/L	0,000 2
Magnesio Disuelto	42,09	mg/L	0,678 3
Manganeso Disuelto	2,404	mg/L	0,007 8
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,003	mg/L	0,000 7
Potasio Disuelto	8,65	mg/L	0,047 9
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	171,3	mg/L	0,743 1
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	0,042	mg/L	0,000 4

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413278
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: SP3-01B
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-28 12:39
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	25,3	mg/L	0,076 7
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012			
Cianuro WAD	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)			
Cianuro Libre	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	303,4	mg/L	1,494 26
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,019	mg/L	0,001 5
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,006 9	mg/L	0,000 03
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,039	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,031	mg/L	0,000 1
Calcio Total	84,93	mg/L	2,152 2

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Cobalto Total	0,408	mg/L	0,001 1
Cromo Total	0,021	mg/L	0,000 1
Cobre Total	1,762	mg/L	0,001 8
Estroncio Total	0,373 1	mg/L	0,017 4
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	202,8	mg/L	5,134 84
Fósforo Total	0,49	mg/L	0,001 8
Litio Total	0,012	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	20,35	mg/L	0,287 9
Manganeso Total	5,080	mg/L	0,001 5
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,326	mg/L	0,010 6
Potasio Total	1,59	mg/L	0,031 6
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	11,29	mg/L	0,046 9
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	1,898	mg/L	0,049 3

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413279
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: SP3-01B
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-28 12:39
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	24,3	mg/L	0,073 5
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	261,2	mg/L	1,286 09
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,006 0	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Boro Disuelto	0,038	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,030	mg/L	0,000 1
Calcio Disuelto	78,50	mg/L	1,989 4
Cobalto Disuelto	0,393	mg/L	0,001 0
Cromo Disuelto	0,020	mg/L	0,000 1
Cobre Disuelto	1,687	mg/L	0,001 8
Estroncio Disuelto	0,350 0	mg/L	0,016 3
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	154,9	mg/L	3,903 4
Fósforo Disuelto	0,19	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto	0,011	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	19,24	mg/L	0,272 2
Manganeso Disuelto	4,825	mg/L	0,001 4
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,321	mg/L	0,010 4
Potasio Disuelto	1,58	mg/L	0,031 4
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	10,66	mg/L	0,044 3
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	1,871	mg/L	0,048 6

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413280
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-26A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-28 15:02
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	36,3	mg/L	0,109 9
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012			
Cianuro WAD	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)			
Cianuro Libre	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
1994			
Aluminio Total	52,14	mg/L	0,291 6
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	0,014	mg/L	0,000 5
Berilio Total	0,002 3	mg/L	0,000 02
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,024	mg/L	0,002 3
Cadmio Total	0,006	mg/L	0,000 04
Calcio Total	49,52	mg/L	1,255 0
Cobalto Total	0,097 8	mg/L	0,000 3
Cromo Total	0,003	mg/L	0,000 04
Cobre Total	0,043	mg/L	0,000 1
Estroncio Total	0,341 2	mg/L	0,015 9
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	19,41	mg/L	0,481 2
Fósforo Total	0,03	mg/L	0,001 7
Litio Total	0,005	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	8,536	mg/L	0,120 7
Manganeso Total	1,335	mg/L	0,000 4
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,091	mg/L	0,003 0
Potasio Total	3,58	mg/L	0,071 0
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	12,16	mg/L	0,050 5
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,002	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	0,309	mg/L	0,008 0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413281
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-26A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-28 15:02
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	34,2	mg/L	0,103 4
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	42,50	mg/L	0,225 7
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	0,013	mg/L	0,000 4
Berilio Disuelto	0,001 0	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,018	mg/L	0,002 3
Cadmio Disuelto	0,005	mg/L	0,000 01
Calcio Disuelto	48,24	mg/L	1,222 5
Cobalto Disuelto	0,095	mg/L	0,000 3
Cromo Disuelto	0,002	mg/L	0,000 04
Cobre Disuelto	0,040	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto	0,310 0	mg/L	0,015 9
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	16,82	mg/L	0,414 1
Fósforo Disuelto	0,02	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto	0,004	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	8,535	mg/L	0,120 7
Manganeso Disuelto	1,306	mg/L	0,000 4
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,086	mg/L	0,002 8
Potasio Disuelto	3,50	mg/L	0,071 0
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	12,02	mg/L	0,049 9
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	0,296	mg/L	0,007 7

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413283
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-05
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-28 13:16
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7,			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	14,7	mg/L	0,155 2
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012			
Cianuro WAD	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)			
Cianuro Libre	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	0,051	mg/L	0,001 4
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	0,003	mg/L	0,000 1
Berilio Total	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,336	mg/L	0,002 4
Cadmio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total	401,3	mg/L	8,307 5
Cobalto Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total	7,590 0	mg/L	0,011 2
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	2,892	mg/L	0,004 5
Fósforo Total	0,03	mg/L	0,001 7
Litio Total	0,185	mg/L	0,000 4
Magnesio Total	39,53	mg/L	0,637 1
Manganeso Total	0,213	mg/L	0,000 7
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total	12,05	mg/L	0,131 9
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	427,0	mg/L	11,302 2
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	0,008	mg/L	0,000 3

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413284
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-05
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-28 13:16
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	12,6	mg/L	0,133 1
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	0,008	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	0,002	mg/L	0,000 1
Berilio Disuelto	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,283	mg/L	0,002 3
Cadmio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto	383,2	mg/L	7,924 2
Cobalto Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto	7,100 0	mg/L	0,010 4
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	0,115	mg/L	0,000 9
Fósforo Disuelto	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto	0,150	mg/L	0,000 3
Magnesio Disuelto	33,82	mg/L	0,545 1
Manganeso Disuelto	0,184	mg/L	0,000 6
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto	9,25	mg/L	0,051 2
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	404,2	mg/L	0,307 18
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	0,007	mg/L	0,000 3

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413285
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-13
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-28 17:20
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	33,9	mg/L	0,357 7
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012			
Cianuro WAD	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)			
Cianuro Libre	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	2,459	mg/L	0,004 6
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	0,047	mg/L	0,000 2
Berilio Total	0,000 5	mg/L	0,000 1
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,027	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total	19,40	mg/L	0,936 2
Cobalto Total	0,020	mg/L	0,000 2
Cromo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total	0,018	mg/L	0,000 2
Estroncio Total	0,241 9	mg/L	0,000 8
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	2,653	mg/L	0,004 2
Fósforo Total	0,20	mg/L	0,001 8
Litio Total	0,006	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	2,892	mg/L	0,046 6
Manganeso Total	0,755	mg/L	0,002 5
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,019	mg/L	0,000 9
Potasio Total	3,98	mg/L	0,022 1
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	0,049	mg/L	0,001 1
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	13,33	mg/L	0,066 5
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,014	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Zinc Total	1,200	mg/L	0,005 5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413287
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZT-13
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-28 17:20
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	30,4	mg/L	0,320 0
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	1,989	mg/L	0,003 8
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	0,035	mg/L	0,000 2
Berilio Disuelto	0,000 5	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,019	mg/L	0,002 3
Cadmio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto	19,22	mg/L	0,927 3
Cobalto Disuelto	0,018	mg/L	0,000 2
Cromo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto	0,013	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto	0,239 4	mg/L	0,000 8
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	0,209	mg/L	0,001 2
Fósforo Disuelto	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto	0,005	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	2,733	mg/L	0,044 0
Manganeso Disuelto	0,728	mg/L	0,002 4
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,017	mg/L	0,000 9
Potasio Disuelto	3,76	mg/L	0,020 9
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	0,026	mg/L	0,000 6
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	12,57	mg/L	0,062 7

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	1,143	mg/L	0,005 2

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413288
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-11
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-28 16:50
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	8,91	mg/L	0,093 9
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012			
Cianuro WAD	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)			
Cianuro Libre	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	2,022	mg/L	0,003 8
Antimonio Total	0,016	mg/L	0,001 0
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	0,159	mg/L	0,000 6
Berilio Total	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,042	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total	132,4	mg/L	0,680 9
Cobalto Total	0,003	mg/L	0,000 2
Cromo Total	0,004	mg/L	0,000 1
Cobre Total	0,009	mg/L	0,000 1
Estroncio Total	0,391 1	mg/L	0,001 3
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	5,224	mg/L	0,008 5
Fósforo Total	0,19	mg/L	0,001 8
Litio Total	0,009	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	13,28	mg/L	0,214 0
Manganeso Total	0,965 6	mg/L	0,003 1

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Molibdeno Total	0,048	mg/L	0,000 1
Níquel Total	0,007	mg/L	0,000 7
Potasio Total	9,993	mg/L	0,109 5
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	0,062	mg/L	0,001 3
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	20,60	mg/L	0,102 8
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,033	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	0,077	mg/L	0,000 5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413290
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZT-11
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-28 16:50
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	6,85	mg/L	0,072 3
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	0,063	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto	0,015	mg/L	0,001 0
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	0,054	mg/L	0,000 2
Berilio Disuelto	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,040	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto	127,9	mg/L	0,658 2
Cobalto Disuelto	0,002	mg/L	0,000 1
Cromo Disuelto	0,002	mg/L	0,000 2
Cobre Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto	0,372 6	mg/L	0,001 2
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	0,028	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto	0,03	mg/L	0,001 7

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Litio Disuelto	0,008	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	12,83	mg/L	0,206 8
Manganeso Disuelto	0,829	mg/L	0,002 7
Molibdeno Disuelto	0,047	mg/L	0,000 1
Níquel Disuelto	0,003	mg/L	0,000 7
Potasio Disuelto	9,73	mg/L	0,053 9
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	20,17	mg/L	0,100 6
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	0,016	mg/L	0,000 3

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413291
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-02
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 11:10
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	10,3	mg/L	0,108 4
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012			
Cianuro WAD	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)			
Cianuro Libre	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	0,044	mg/L	0,001 4
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	0,068	mg/L	0,001 6
Bario Total	0,005	mg/L	0,000 1
Berilio Total	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,071	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total	389,0	mg/L	0,000 3

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Cobalto Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total	2,972 6	mg/L	0,023 7
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	0,367	mg/L	0,001 9
Fósforo Total	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Total	0,063	mg/L	0,000 2
Magnesio Total	64,38	mg/L	1,037 5
Manganeso Total	2,545	mg/L	0,008 3
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total	7,04	mg/L	0,039 0
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	20,03	mg/L	0,099 9
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	0,021	mg/L	0,000 3

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413292
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-02
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 11:10
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	8,36	mg/L	0,088 1
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	0,033	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	0,064	mg/L	0,001 6
Bario Disuelto	0,004	mg/L	0,000 1
Berilio Disuelto	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Boro Disuelto	0,054	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto	369,7	mg/L	7,645 6
Cobalto Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto	2,475 1	mg/L	0,019 7
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	0,045	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto	0,052	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	58,38	mg/L	0,940 8
Manganeso Disuelto	2,171	mg/L	0,007 1
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto	6,42	mg/L	0,035 6
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	18,10	mg/L	0,090 3
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	0,005	mg/L	0,000 3

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413293
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-26
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 16:00
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	37,4	mg/L	0,113 2
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012			
Cianuro WAD	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)			
Cianuro Libre	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May			

FI20171026095145 J-00268816

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
1994			
Aluminio Total	112,3	mg/L	0,610 8
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	0,008	mg/L	0,000 3
Berilio Total	0,004 2	mg/L	0,004 24
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,033	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	0,012	mg/L	0,000 03
Calcio Total	74,56	mg/L	1,889 5
Cobalto Total	0,209	mg/L	0,000 6
Cromo Total	0,004	mg/L	0,000 04
Cobre Total	0,069	mg/L	0,000 1
Estroncio Total	0,355 8	mg/L	0,016 6
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	53,64	mg/L	1,432 4
Fósforo Total	0,13	mg/L	0,001 7
Litio Total	0,007	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	13,58	mg/L	0,192 0
Manganeso Total	1,852	mg/L	0,000 5
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,183	mg/L	0,005 9
Potasio Total	3,95	mg/L	0,078 3
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	14,73	mg/L	0,061 2
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,002	mg/L	0,000 3
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	0,587	mg/L	0,015 2

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413294
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-26
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 16:00
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	36,8	mg/L	0,111 4
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero			

FI20171026095145 J-00268816

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorios de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	105,2	mg/L	0,570 9
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	0,007	mg/L	0,000 2
Berilio Disuelto	0,003 0	mg/L	0,000 1
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,027	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	0,011	mg/L	0,000 01
Calcio Disuelto	72,34	mg/L	1,833 1
Cobalto Disuelto	0,199	mg/L	0,000 5
Cromo Disuelto	0,003	mg/L	0,000 2
Cobre Disuelto	0,066	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto	0,338 9	mg/L	0,015 8
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	50,15	mg/L	1,406 4
Fósforo Disuelto	0,11	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto	0,006	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	13,06	mg/L	0,184 8
Manganeso Disuelto	1,830	mg/L	0,000 5
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,176	mg/L	0,005 7
Potasio Disuelto	3,76	mg/L	0,074 5
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	14,15	mg/L	0,058 8
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	0,001	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	0,582	mg/L	0,015 1

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413295
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-14
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 14:30
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-06

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7,			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)			
Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	15,5	mg/L	0,163 4
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012			
Cianuro WAD	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)			
Cianuro Libre	N.C.(<0,004)	mg/L	N.A.
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	2,376	mg/L	0,004 5
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	0,004	mg/L	0,000 1
Berilio Total	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	0,049	mg/L	0,002 2
Cadmio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total	494,1	mg/L	10,240 5
Cobalto Total	0,003	mg/L	0,000 2
Cromo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total	2,115 5	mg/L	0,016 9
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	42,92	mg/L	0,000 7
Fósforo Total	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Total	0,008	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	48,89	mg/L	0,787 9
Manganeso Total	7,154	mg/L	0,023 3
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,005	mg/L	0,000 7
Potasio Total	7,24	mg/L	0,040 2
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	14,89	mg/L	0,074 2
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total	0,117	mg/L	0,000 6

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413296
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-14
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 14:30
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	11,9	mg/L	0,125 9
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	0,120	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	0,003	mg/L	0,000 1
Berilio Disuelto	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	0,043	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto	425,4	mg/L	8,812 3
Cobalto Disuelto	0,002	mg/L	0,000 2
Cromo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto	1,689 5	mg/L	0,013 5
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	36,21	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto	0,007	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	48,84	mg/L	0,787 1
Manganeso Disuelto	5,834	mg/L	0,019 0
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,004	mg/L	0,000 7
Potasio Disuelto	6,14	mg/L	0,039 6
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	14,61	mg/L	0,072 9
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto	0,071	mg/L	0,000 5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413297
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-36
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 16:07
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	36,4	mg/L	0,384 0
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	530,9	mg/L	2,874 1
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	N.C.(<0,008)	mg/L	N.A.
Cadmio Total	0,043	mg/L	0,000 1
Calcio Total	90,90	mg/L	0,467 6
Cobalto Total	0,748	mg/L	0,002 4
Cromo Total	0,018	mg/L	0,000 2
Cobre Total	0,134	mg/L	0,000 8
Estroncio Total	0,335 0	mg/L	0,001 1
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	372,9	mg/L	9,432 5
Fósforo Total	0,61	mg/L	0,002 5
Litio Total	0,009	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	17,20	mg/L	0,277 2
Manganeso Total	2,710	mg/L	0,008 8
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	0,647	mg/L	0,022 8
Potasio Total	1,85	mg/L	0,010 5
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	19,33	mg/L	0,096 4
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,044	mg/L	0,000 3
Zinc Total	1,609	mg/L	0,007 3

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

FI20171026095145 J-00268816

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413298
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-36
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 16:07
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	34,9	mg/L	0,367 5
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	525,0	mg/L	2,846 8
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	N.C.(<0,008)	mg/L	N.A.
Cadmio Disuelto	0,041	mg/L	0,000 01
Calcio Disuelto	79,64	mg/L	0,409 7
Cobalto Disuelto	0,704	mg/L	0,002 3
Cromo Disuelto	0,017	mg/L	0,000 2
Cobre Disuelto	0,128	mg/L	0,000 8
Estroncio Disuelto	0,312 0	mg/L	0,001 0
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	309,4	mg/L	7,808 1
Fósforo Disuelto	0,58	mg/L	0,002 4
Litio Disuelto	0,008	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	15,48	mg/L	0,249 5
Manganeso Disuelto	2,640	mg/L	0,008 6
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	0,609	mg/L	0,021 5
Potasio Disuelto	1,67	mg/L	0,009 6
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	17,50	mg/L	0,087 3
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,042	mg/L	0,000 3
Zinc Disuelto	1,536	mg/L	0,007 0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413299
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-37
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 16:40
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	34,8	mg/L	0,366 7
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	893,6	mg/L	4,868 8
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	N.C.(<0,008)	mg/L	N.A.
Cadmio Total	0,088	mg/L	0,000 1
Calcio Total	111,6	mg/L	2,232 2
Cobalto Total	1,449	mg/L	0,004 7
Cromo Total	0,047	mg/L	0,000 6
Cobre Total	1,624	mg/L	0,010 1
Estroncio Total	0,172 6	mg/L	0,000 6
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	650,6	mg/L	16,656 8
Fósforo Total	1,54	mg/L	0,003 5
Litio Total	0,014	mg/L	0,000 1
Magnesio Total	37,06	mg/L	0,597 3
Manganeso Total	4,729	mg/L	0,015 4
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	1,189	mg/L	0,042 0
Potasio Total	1,21	mg/L	0,007 2
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	33,94	mg/L	0,169 3
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total	0,097 4	mg/L	0,000 3
Zinc Total	3,128	mg/L	0,002 6

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413300
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-37
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 16:40
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	33,5	mg/L	0,352 9
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	887,2	mg/L	4,847 7
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	N.C.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	N.C.(<0,008)	mg/L	N.A.
Cadmio Disuelto	0,082	mg/L	0,000 1
Calcio Disuelto	107,2	mg/L	2,146 6
Cobalto Disuelto	1,367	mg/L	0,004 4
Cromo Disuelto	0,044	mg/L	0,000 5
Cobre Disuelto	1,496	mg/L	0,009 3
Estroncio Disuelto	0,155 9	mg/L	0,000 5
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	546,7	mg/L	14,327 6
Fósforo Disuelto	1,49	mg/L	0,003 4
Litio Disuelto	0,013	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto	34,49	mg/L	0,555 9
Manganeso Disuelto	4,412	mg/L	0,014 4
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	1,125	mg/L	0,039 7
Potasio Disuelto	1,21	mg/L	0,007 2
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	31,80	mg/L	0,158 6
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto	0,090	mg/L	0,000 3
Zinc Disuelto	3,013	mg/L	0,002 5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413301
Tipo de Muestra:	Agua Residual Industrial
Identificación de Muestra:	WT-01
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 17:45
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Total	134	mg/L	2,245 48
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Total	0,000 3	mg/L	0,000 028 209
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Total	8 735	mg/L	307,005 82
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total	57,35	mg/L	0,308 33
Bario Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Total	0,142 9	mg/L	0,000 7
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total	1,077	mg/L	0,004 0
Cadmio Total	3,432	mg/L	0,010 6
Calcio Total	748,8	mg/L	25,294 37
Cobalto Total	30,26	mg/L	0,696 79
Cromo Total	1,007	mg/L	0,010 2
Cobre Total	1 070	mg/L	42,490 4
Estroncio Total	0,692 9	mg/L	0,013 7
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total	11 620	mg/L	224,193 71
Fósforo Total	165,1	mg/L	1,001 51
Litio Total	0,576	mg/L	0,001 0
Magnesio Total	457,0	mg/L	5,137 4
Manganeso Total	200,8	mg/L	4,859 2
Molibdeno Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total	25,86	mg/L	1,162 13
Potasio Total	1,01	mg/L	0,013 7
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total	15,17	mg/L	0,117 1
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total	0,242	mg/L	0,000 8
Vanadio Total	1,950	mg/L	0,044 4
Zinc Total	512,2	mg/L	23,071 42

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001413302
Tipo de Muestra:	Agua Residual Industrial
Identificación de Muestra:	WT-01
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 17:45
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-11

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.			
Silicio Disuelto	124	mg/L	2,081 08
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005			
Mercurio Disuelto	N.C.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994			
Aluminio Disuelto	7 642	mg/L	268,105 29
Antimonio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto	54,78	mg/L	0,294 39
Bario Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Berilio Disuelto	0,139 8	mg/L	0,000 7
Bismuto Disuelto (Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto	1,068	mg/L	0,003 9
Cadmio Disuelto	3,424	mg/L	0,010 6
Calcio Disuelto	709,1	mg/L	23,946 0
Cobalto Disuelto	28,11	mg/L	0,646 99
Cromo Disuelto	0,987 4	mg/L	0,010 0
Cobre Disuelto	992,2	mg/L	39,378 6
Estroncio Disuelto	0,676 9	mg/L	0,013 4
Estaño Disuelto	N.C.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto	11 490	mg/L	221,621 41
Fósforo Disuelto	154	mg/L	0,941 44
Litio Disuelto	0,570	mg/L	0,000 9
Magnesio Disuelto	433,2	mg/L	4,870 0
Manganeso Disuelto	187,2	mg/L	4,529 34
Molibdeno Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto	24,00	mg/L	1,077 56
Potasio Disuelto	0,89	mg/L	0,077 3
Plata Disuelto	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto	N.C.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto	N.C.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto	13,78	mg/L	0,106 3
Talio Disuelto	N.C.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto	0,233	mg/L	0,000 8
Vanadio Disuelto	1,910	mg/L	0,043 5
Zinc Disuelto	474,7	mg/L	21,361 94

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Nota(s) del Informe Final:

Este Informe anula al Informe de Ensayo N° EPSF J-00268816 y N° de Serie FI20170916124341.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	Dirección
Ensayos realizados por:	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ1623	Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ1624	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ1625	Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ1626	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ1627	*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.
IQ1628	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.
IQ1638	Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012
IQ1639	Cianuro Libre en Agua. Analysis Chemistry-CN Revisión, Junio 2008 (VALIDADO)

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
Francisco García
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Resultado	**Completo**	**Fecha de Informe**	2017-10-26

Procedencia	Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Producto	Agua
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo Nº	J-00273074
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2017-10-26

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Agua
Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Set-1037)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2232-2017 (CUC N° 005-8-2017-21)

Identificación de Laboratorio: S-0001429687
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-31
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-26 12:24
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:
N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429688
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-47
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-26 11:50
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:
N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429689
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-44
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-26 08:50
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429690
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	TU-06
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 14:04
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429691
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PSS-01B
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 14:20
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429693
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-27
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-26 15:10
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429694
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: TU-40
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-26 10:54
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429698
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: TU-20
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-26 10:30
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429700
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-43
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-26 09:20
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429702
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-41
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-27 16:25
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429705
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-14
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-27 14:26
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429709
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-40
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-27 16:01
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429710
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-25
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-27 17:20
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429711
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-06
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-28 14:45
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429713
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	SP3-01B
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-28 12:39
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429714
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-26A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-28 15:02
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429715
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-05
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-28 13:16
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429716
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-13
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-28 17:20
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429719
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZT-11
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-28 16:50
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429720
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZT-02
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-29 11:10
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429722
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AG-26
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-29 16:00
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429724
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-14
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 14:30
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429725
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-36
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 16:07
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429726
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-37
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 16:40
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429727
Tipo de Muestra:	Agua Residual Industrial
Identificación de Muestra:	WT-01
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-29 17:45
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-09-02
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	Dirección
Ensayos realizados por: →	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ1650	Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
Francisco García
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Resultado **Completo** **Fecha de Informe** 2017-10-26

Procedencia	Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Producto	Agua
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo Nº	J-00273073
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2017-10-26

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Agua
Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Ago-958)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2232-2017 (CUC N° 005-8-2017-21)

Identificación de Laboratorio:	S-0001429692
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-53A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 11:05
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429695
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO5
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 11:15
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429697
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-52A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 11:40
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429699
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-53
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-23 12:15
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429701
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-52
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-23 13:50
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429703
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-51
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-23 14:36
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429704
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-60
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 14:50
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429706
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO10
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 15:00
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429707
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-24A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-23 14:00
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429708
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-50
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-23 16:35
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429712
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: TU-05
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-25 09:58
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001429717
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AG-30
Fecha y Hora de Muestreo: 2017-08-25 09:10
Fecha de Recepción de la Muestra: 2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis: 2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429718
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO9
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 11:05
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429721
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO12
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 12:27
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429723
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO9A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 11:38
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429728
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-01
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 11:43
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429729
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-20
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 12:23
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429730
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-55
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 16:40
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429731
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO1
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 14:35
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429732
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-59
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 14:05
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429733
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-04
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 14:42
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429734
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-34
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 15:20
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429735
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-46A
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 15:45
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429736
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-57
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-25 16:07
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429737
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-45
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 14:51
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429738
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO11
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 13:02
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429739
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-21
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 10:21
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429740
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-22
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 09:53
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001429741
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-21
Fecha y Hora de Muestreo:	2017-08-24 10:56
Fecha de Recepción de la Muestra:	2017-08-31
Fecha de Inicio de análisis:	2017-09-01

Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química			
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012			
Sulfuro	N.C.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	Dirección
Ensayos realizados por:	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ1650	Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
Francisco García
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Resultado	**Completo**	**Fecha de Informe**	2017-09-08

Procedencia	Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Producto	Agua
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo N°	J-00268695
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2017-09-08

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU
Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 Email: envirolab@nsf.org Web: www.envirolabperu.com.pe

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Agua
Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Ago-811)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2232-2017 (CUC N° 005-8-2017-21)

Identificación de Laboratorio: S-0001411443
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AG-19
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 14:13

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			
Cloruros		10,79	mg/L	0,863 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		0,65	mg/L	0,051 9
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 315	mg/L	105,1
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001411444
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AG-18
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 15:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			
Cloruros		16,19	mg/L	1,295 2

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		0,21	mg/L	0,016 6
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 991	mg/L	159,2
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001411445
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AG-17
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 15:58

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			
Cloruros		3,39	mg/L	0,271 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		0,40	mg/L	0,032 2
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-06			
Sulfatos (Turbidimetrico)		459,1	mg/L	36,73
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001411447
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: TU-38
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 16:51

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF	2017-09-04			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012				
Bicarbonatos		14,8	mg/L	1,20
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			
Cloruros		9,990	mg/L	0,799 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		0,19	mg/L	0,014 9
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-06			
Sulfatos (Turbidimetrico)		131,2	mg/L	10,5
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001411448
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-24
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-22 09:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			
Cloruros		14,19	mg/L	1,135 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		0,39	mg/L	0,031 0
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		2 111	mg/L	168,8
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001411449
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-28
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-22 10:32

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			
Cloruros		1,99	mg/L	0,159 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		0,11	mg/L	0,008 1
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		2 174	mg/L	173,9
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001411452
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-11
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-22 11:28

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			
Cloruros		6,99	mg/L	0,559 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		0,15	mg/L	0,012 0
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 457	mg/L	116,5
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001411455
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: TU-27
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-22 12:07

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			
Cloruros		13,19	mg/L	1,055 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		0,07	mg/L	0,005 3
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		2 695	mg/L	215,6
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001411458
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: TU-26
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-22 14:29

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Cloruros		2,99	mg/L	0,239 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		0,09	mg/L	0,007 0
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3 226	mg/L	258,0
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001411459
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-BO4
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-22 14:35

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			
Cloruros		5,19	mg/L	0,415 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		1,19	mg/L	0,095 2
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		775,9	mg/L	62,07
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001411460
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: TU-25
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-22 15:11

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			
Cloruros		18,79	mg/L	1,503 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		0,12	mg/L	0,009 5
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3 130	mg/L	250,4
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001411461
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO3
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-22 15:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			
Cloruros		12,19	mg/L	0,975 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		0,64	mg/L	0,051 6
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-05			
Sulfatos (Turbidimetrico)		5 808	mg/L	464,6
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001411462
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-24
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-22 15:54

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			
Cloruros		3,99	mg/L	0,319 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		0,46	mg/L	0,037 0
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-06			
Sulfatos (Turbidimetrico)		6 327	mg/L	506,1
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001411463
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO2
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-22 16:35

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-01			
Cloruros		5,59	mg/L	0,447 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-01			
Fluoruros		0,099	mg/L	0,007 9
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-05			
Sulfatos (Turbidimetrico)		5 790	mg/L	463,2
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2017-08-29			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	*Dirección*
Ensayos realizados por: ⟶	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ1636	Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012
IQ1637	Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012
IQ1640	Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983
IQ1644	Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983
IQ1649	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983
IQ1650	Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-011

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
José Quispe
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Resultado	**Completo**	**Fecha de Informe**	2017-09-15

Procedencia	Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Producto	Agua
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo N°	J-00268777
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2017-09-15

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Agua
Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Ago-886)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2232-2017 (CUC N° 005-8-2017-21)

Identificación de Laboratorio: S-0001412585
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-53A
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-23 11:05

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			
Cloruros		3,59	mg/L	0,287 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,17	mg/L	0,013 5
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 862	mg/L	148,9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412586
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-BO5
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-23 11:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			
Cloruros		3,19	mg/L	0,255 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,05	mg/L	0,004
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March	2017-09-07			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
1983				
Sulfatos (Turbidimetrico)		34 950	mg/L	2 795,792

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412588
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-52A
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-23 11:40

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			
Cloruros		2,59	mg/L	0,207 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,07	mg/L	0,006
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 574	mg/L	125,9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412589
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-53
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-23 12:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			
Cloruros		2,39	mg/L	0,191 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Fluoruros		0,11	mg/L	0,009
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 800	mg/L	143,9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412590
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-52
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-23 13:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			
Cloruros		2,59	mg/L	0,207 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,22	mg/L	0,018
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 599	mg/L	127,9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412592
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-51
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-23 14:36

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Cloruros		5,39	mg/L	0,431 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,32	mg/L	0,025
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 063	mg/L	85,02

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412593
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-60
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-23 14:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			
Cloruros		4,99	mg/L	0,399 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,50	mg/L	0,040
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-06			
Sulfatos (Turbidimetrico)		7 383	mg/L	590,7

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412596
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-BO10
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-23 15:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			
Cloruros		6,39	mg/L	0,511 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,06	mg/L	0,005
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3 571	mg/L	285,7

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412599
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: TU-24A
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-23 14:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			
Cloruros		3,39	mg/L	0,271 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,13	mg/L	0,10
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		8 389	mg/L	671,148

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412602
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-50
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-23 16:35

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF	2017-09-04			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012				
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			
Cloruros		6,59	mg/L	0,527 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,07	mg/L	0,006
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-05			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 231	mg/L	98,5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412605
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: TU-05
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-25 09:58

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			
Cloruros		7,39	mg/L	0,591 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,54	mg/L	0,042
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-05			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 031	mg/L	82,50

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412607
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AG-30
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-25 09:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			
Cloruros		4,39	mg/L	0,351 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,20	mg/L	0,016
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		2 504	mg/L	200,3

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412610
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-BO9
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-25 11:05

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			
Cloruros		3,49	mg/L	0,279 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		1,55	mg/L	0,124
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		14 930	mg/L	1 194,6

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412612
Tipo de Muestra: Agua Residual Industrial
Identificación de Muestra: MT-BO12
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-25 12:27

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		4,61	mg/L	0,368 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,06	mg/L	0,005
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		18 840	mg/L	1 507,26

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412613
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO9A
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-25 11:38

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-08			
Cloruros		4,19	mg/L	0,335 2
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		1,02	mg/L	0,02
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-06			
Sulfatos (Turbidimetrico)		18 750	mg/L	1 499,9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412614
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-24 11:43

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		8,22	mg/L	0,657 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,06	mg/L	0,005
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3 351	mg/L	268,1

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412615
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-20
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-24 12:23

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		7,82	mg/L	0,625 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,09	mg/L	0,007
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 989	mg/L	158,7

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412617
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-55
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-25 16:40

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		4,81	mg/L	0,384 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,08	mg/L	0,007
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-06			
Sulfatos (Turbidimetrico)		15 980	mg/L	1 278,1

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412619
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-BO1
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-24 14:35

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		5,21	mg/L	0,416 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,17	mg/L	0,013
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-05			
Sulfatos (Turbidimetrico)		10 520	mg/L	841,7

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412621
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-59
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-25 14:05

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		4,61	mg/L	0,368 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,30	mg/L	0,024
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3 569	mg/L	285,5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412624
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-04
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-25 14:42

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		6,22	mg/L	0,497 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,05	mg/L	0,004
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3 206	mg/L	256,5

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412625
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-34
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-25 15:20

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		5,21	mg/L	0,416 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,27	mg/L	0,021
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		2 943	mg/L	235,4

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412626
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-46A
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-24 15:45

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		5,21	mg/L	0,416 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,47	mg/L	0,04
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-05			
Sulfatos (Turbidimetrico)		4 677	mg/L	374,14

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412627
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-57
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-25 16:07

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		5,01	mg/L	0,400 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,69	mg/L	0,06
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-06			
Sulfatos (Turbidimetrico)		5 852	mg/L	468,2

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412629
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-45
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-24 14:51

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		5,01	mg/L	0,400 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,45	mg/L	0,036
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		2 079	mg/L	166,3

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001412630
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-BO11
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-24 13:02

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		6,62	mg/L	0,529 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,13	mg/L	0,01
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-05			
Sulfatos (Turbidimetrico)		5 228	mg/L	418,2

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412631
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AG-21
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-24 10:21

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		7,82	mg/L	0,625 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,34	mg/L	0,027 6
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		2 436	mg/L	194,9

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412632
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-22
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-24 09:53

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		5,01	mg/L	0,400 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,098	mg/L	0,007
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3 921	mg/L	313,6

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001412635
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	TU-21
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-24 10:56

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-04			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		6,22	mg/L	0,497 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,14	mg/L	0,015
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-04			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3 765	mg/L	301,2

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	Dirección
Ensayos realizados por: ⟶	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ1636	Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012
IQ1637	Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012
IQ1640	Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983
IQ1644	Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983
IQ1649	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
Francisco García
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Resultado **Completo** **Fecha de Informe** 2017-09-18

Procedencia	Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Producto	Agua
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo Nº	J-00268815
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2017-09-16

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 031

Información General

Matriz: Agua
Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Set-038)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2232-2017 (CUC N° 005-8-2017-21)

Identificación de Laboratorio:	S-0001413192
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-31
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-26 12:24

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		6,22	mg/L	0,497 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,27	mg/L	0,021
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 439,9	mg/L	115,190 4

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413193
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-47
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-26 11:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		6,42	mg/L	0,513 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,88	mg/L	0,07
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March	2017-09-07			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
1983				
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 184,7	mg/L	94,77

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413194
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-44
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-26 08:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		5,41	mg/L	0,432 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,16	mg/L	0,013
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 750,2	mg/L	140,0

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413195
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: TU-06
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-26 14:04

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		31,9	mg/L	2,552
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		7,62	mg/L	0,609 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Fluoruros		0,08	mg/L	0,006
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		363,9	mg/L	29,11

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413196
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PSS-01B
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-26 14:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		92,25	mg/L	7,38
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,09	mg/L	0,007
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 657,8	mg/L	132,621 2

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413197
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AG-27
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-26 15:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Cloruros		9,02	mg/L	0,721 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,33	mg/L	0,03
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 722,6	mg/L	137,80

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413198
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: TU-40
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-26 10:54

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		6,02	mg/L	0,481 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,12	mg/L	0,009
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 809,6	mg/L	144,764

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413199
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: TU-20
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-26 10:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		4,41	mg/L	0,352 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,09	mg/L	0,007
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3 360,5	mg/L	268,836 8

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413200
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-43
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-26 09:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		4,81	mg/L	0,384 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,07	mg/L	0,006
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3 713,1	mg/L	297,04

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413201
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-41
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-27 16:25

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF	2017-09-05			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012				
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		7,02	mg/L	0,561 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,20	mg/L	0,016
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-08			
Sulfatos (Turbidimetrico)		2 807,7	mg/L	224,61

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413202
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: TU-14
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-27 14:26

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		5,4	mg/L	0,432
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		4,41	mg/L	0,352 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,16	mg/L	0,013
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		93,4	mg/L	7,468 8

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413203
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: MT-40
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-27 16:01

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		8,42	mg/L	0,673 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,07	mg/L	0,006
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-08			
Sulfatos (Turbidimetrico)		5 032,7	mg/L	402,61

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413204
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AG-25
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-27 17:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		5,01	mg/L	0,400 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,05	mg/L	0,004
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3 325,9	mg/L	266,07

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413205
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZT-06
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-28 14:45

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		205,1	mg/L	16,408
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		0,1	mg/L	0,008
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		6,82	mg/L	0,545 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,25	mg/L	0,019
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 266,0	mg/L	101,279 4

Notas de Ensayo:

Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413206
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: SP3-01B
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-28 12:39

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		6,42	mg/L	0,513 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,16	mg/L	0,013
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-08			
Sulfatos (Turbidimetrico)		2 343,6	mg/L	187,48

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413207
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AG-26A
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-28 15:02

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		3,81	mg/L	0,304 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,31	mg/L	0,024
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		420,2	mg/L	33,61

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413208
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZT-05
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-28 13:16

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		105	mg/L	8,392
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		0,1	mg/L	0,008
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		5,82	mg/L	0,465 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,25	mg/L	0,198
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 713,9	mg/L	137,10

Notas de Ensayo:

Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413209
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZT-13
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-28 17:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		3,81	mg/L	0,304 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,27	mg/L	0,022
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-08			
Sulfatos (Turbidimetrico)		116,0	mg/L	9,282 2

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413210
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-11
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-28 16:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		155,1	mg/L	12,408
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		0,1	mg/L	0,008
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		96,26	mg/L	7,701
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,14	mg/L	0,011
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-08			
Sulfatos (Turbidimetrico)		126,7	mg/L	10,13

Notas de Ensayo:

Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413211
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZT-02
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-29 11:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		95,3	mg/L	7,624
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		0,1	mg/L	0,008
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		4,81	mg/L	0,384 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,30	mg/L	0,024
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 063,4	mg/L	85,07

Notas de Ensayo:

Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413212
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AG-26
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-29 16:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		4,61	mg/L	0,368 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,25	mg/L	0,019
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		860,4	mg/L	68,8

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001413213
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZT-14
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-29 14:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		32,9	mg/L	2,632
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		7,62	mg/L	0,609 6
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,56	mg/L	0,044
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-08			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 242,1	mg/L	99,36

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413214
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-36
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-29 16:07

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		5,01	mg/L	0,400 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,07	mg/L	0,005
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-07			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3 515,4	mg/L	281,23

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413215
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	MT-37
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-29 16:40

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		4,61	mg/L	0,368 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,08	mg/L	0,006
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-08			
Sulfatos (Turbidimetrico)		6 264,4	mg/L	501,148

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001413216
Tipo de Muestra:	Agua Residual Industrial
Identificación de Muestra:	WT-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-09-02
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-29 17:45

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Bicarbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2017-09-05			
Carbonatos		N.C.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2017-09-12			
Cloruros		4,61	mg/L	0,368 8
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2017-09-09			
Fluoruros		0,10	mg/L	0,008
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2017-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		44 233,8	mg/L	3 538,7

Notas de Ensayo:

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	*Dirección*
Ensayos realizados por: ⟶	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ1636	Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012
IQ1637	Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012
IQ1640	Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983
IQ1644	Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983
IQ1649	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

ANEXO C.2

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORMES DE ENSAYO DE SEDIMENTO

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

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/02121 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio SAA-17/02121 TDR N°2229-2017 Tipo Muestra: SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-17/028884	S-17/028885	S-17/028886	S-17/028887	S-17/028889	S-17/028890	S-17/028891	S-17/028892
Descripción			TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-19	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-18	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-17	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-38	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-24	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-28	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-11	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-27
Parámetro	Incert	Unidades								
Otros Parámetros Físico Químicos										
* Cianuro Total	-	mg/kg PS				< 0,30			< 0,30	
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	11 198	10 587	15 252	23 624	6 475	8 916	11 363	10 980
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	3,151	12,64	1,532	4,634	6,363	8,891	10,72	8,869
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	579	791	56	97	670	529	684	466
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	106	76,2	262	541	97,5	77,2	66,9	176
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,248	0,186	0,371	1,67	0,153	0,124	0,131	0,138
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	2,024	4,819	0,1740	3,211	2,904	3,186	6,512	3,114
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	1,08	2,57	2,23	4,16	1,04	1,36	0,885	3,03
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,0692	0,0736	< 0,0007	1,200	< 0,0007	0,0622	< 0,0007	0,4932
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	783	829	870	3 655	665	642	1 087	752
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	9,410	9,070	12,79	27,78	10,30	8,913	8,451	10,56
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	3,12	3,14	4,09	7,55	1,63	3,12	3,16	3,94
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	45,5	59,7	19,3	616	42,1	51,8	67,7	56,2
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg PS					< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	5,4	5,6	5,7	6,5	4,6	5,6	8,3	6,0
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,51	0,84	0,27	0,58	0,39	0,54	1,4	0,58
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	40,9	44,3	54,0	59,1	32,8	45,7	45,2	52,2
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 483	1 960	473	819	1 464	1 255	1 925	1 072
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	54 412	64 946	32 436	31 656	77 708	62 270	89 871	55 156
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	2,08	1,74	3,89	3,45	0,900	1,26	1,43	1,65
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	1 119	1 203	1 272	1 684	663	1 071	1 119	1 349
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	71,0	60,1	115	438	44,8	50,4	54,4	60,5
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	0,69	0,57	0,59	15	0,20	0,35	0,81	0,40
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	4,26	7,86	1,56	2,53	4,82	3,93	14,1	2,83
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	3,41	3,51	4,07	10,1	1,91	3,55	4,27	4,71
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,236	1,09	< 0,006	7,00	0,399	0,151	1,53	0,281
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	77,6	133	25,3	174	94,3	109	283	100,0
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	2 698	3 359	2 696	2 048	2 264	2 375	2 527	2 343
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,14	3,37	1,31	7,44	2,44	2,65	5,25	1,93
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	320	389	287	439	264	326	411	360
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	2,509	4,385	0,5887	0,9217	4,663	4,035	5,911	4,528
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	8,47	25,9	7,88	30,1	12,3	16,7	17,2	55,1
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	4,128	3,006	5,327	4,196	3,218	2,770	2,513	3,196
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,3602	0,2868	0,4257	1,088	0,2303	0,2371	0,2424	0,2933
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	40	50	24	27	47	44	76	41
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	41,5	38,9	44,7	> 10 000	28,3	29,6	39,3	47,6

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ilac-MRA IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio	SAA-17/02121 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra: SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-17/028895	S-17/028896
Descripción			TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-26	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-25
Parámetro	Incert	Unidades		
Metales Totales				
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	6 180	7 290
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	7,021	8,445
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	1 097	988
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	125	148
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,098	0,098
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	1,992	3,562
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	1,99	2,49
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,1635	0,1448
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	646	471
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	9,042	9,958
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	1,32	1,93
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	36,3	44,1
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg PS	< 0,1	< 0,1
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	3,3	3,6
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,43	0,49
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	45,0	48,9
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 342	1 316
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	82 419	72 186
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	0,928	1,08
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	689	873
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	26,7	35,1
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	0,26	0,28
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	2,89	3,48
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	1,25	1,78
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	67,3	99,2
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	2 514	2 383
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,22	2,56
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	360	332
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	3,114	2,689
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	26,0	23,8
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	3,086	3,246
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,1881	0,1906
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	51	45
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	22,2	20,7

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02121 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Otros Parámetros Físico Químicos				
* Cianuro Total	EPA 9013 / SM 4500 CN-C, F Ed 22	Electrometría		0,30 - 1 000 mg/kg PS
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
* Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 10 000 mg/kg PS
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/02121 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Estudio	SAA-17/02121 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/028884	SD-AG-19	21/08/2017 14:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028885	SD-AG-18	21/08/2017 15:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028886	SD-AG-17	21/08/2017 15:58	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028887	SD-TU-38	21/08/2017 16:51	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0183-PE	Cliente
S-17/028889	SD-AG-24	22/08/2017 09:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/028890	SD-TU-28	22/08/2017 10:32	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/028891	SD-TU-11	22/08/2017 11:28	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-3463-PE	Cliente
S-17/028892	SD-TU-27	22/08/2017 13:07	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/028895	SD-TU-26	22/08/2017 14:29	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/028896	SD-TU-25	22/08/2017 15:11	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0221-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

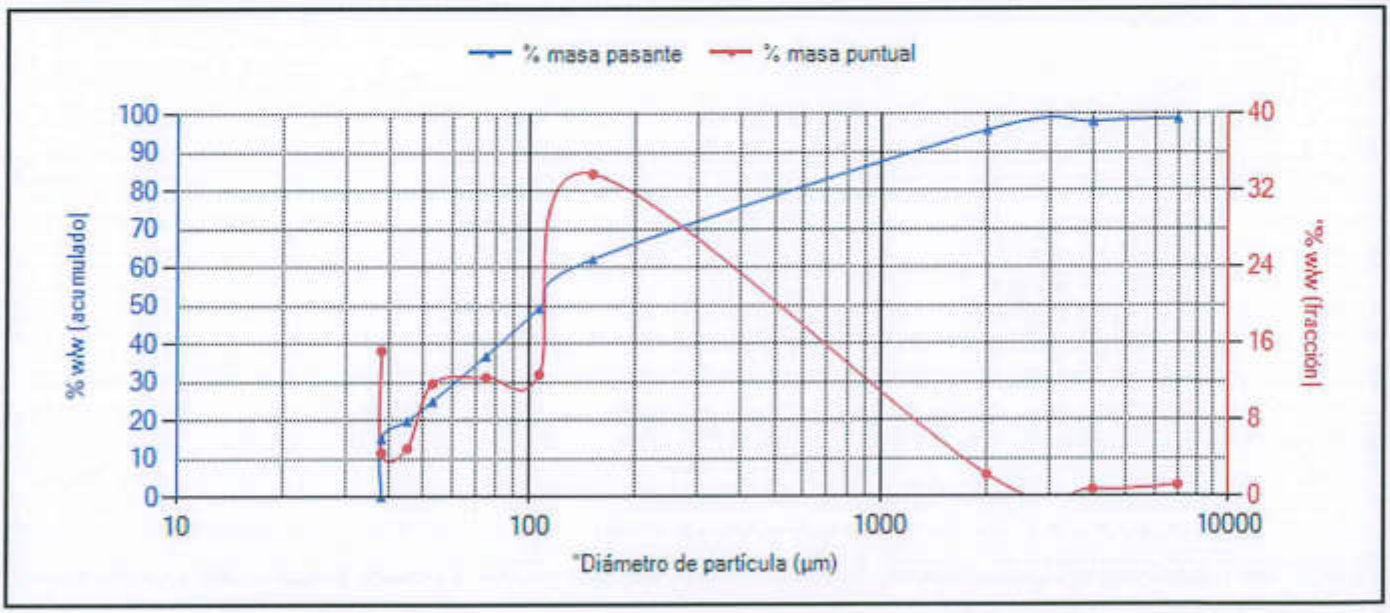
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005959	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-19				

Fecha/Hora Muestreo:	21/08/2017 14:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-AG-19		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	2,89	98,85	1,15
Tamiz 4,0 mm	4 000	1,84	98,12	0,73
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	5,69	95,86	2,26
Tamiz 150 um (N° 100)	150	85,07	62,09	33,77
Tamiz 106 um (N°140)	106	32,24	49,29	12,8
Tamiz 75 um (N°200)	75	31,46	36,8	12,49
Tamiz 53 um (N°270)	53	29,85	24,95	11,85
Tamiz 45 um (N° 325)	45	12,81	19,87	5,09
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	11,55	15,28	4,59
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	38,5	0	15,28



AGQ

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

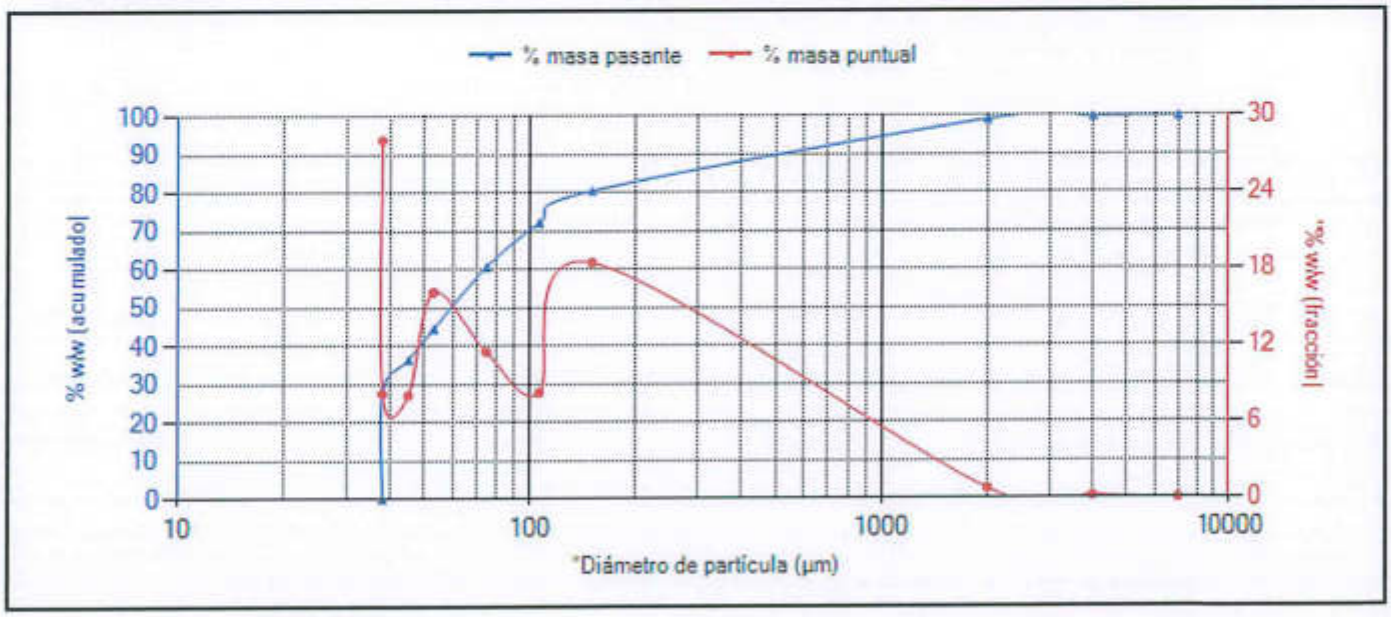
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005960	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-18				

Fecha/Hora Muestreo:	21/08/2017 15:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-AG-18		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	0	100	0
Tamiz 4,0 mm	4 000	0,43	99,83	0,17
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	1,88	99,08	0,75
Tamiz 150 um (N° 100)	150	46,26	80,57	18,51
Tamiz 106 um (N°140)	106	20,79	72,25	8,32
Tamiz 75 um (N°200)	75	28,81	60,72	11,53
Tamiz 53 um (N°270)	53	40,52	44,51	16,21
Tamiz 45 um (N° 325)	45	20,28	36,39	8,11
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	20,62	28,14	8,25
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	70,33	0	28,14



AGQ

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

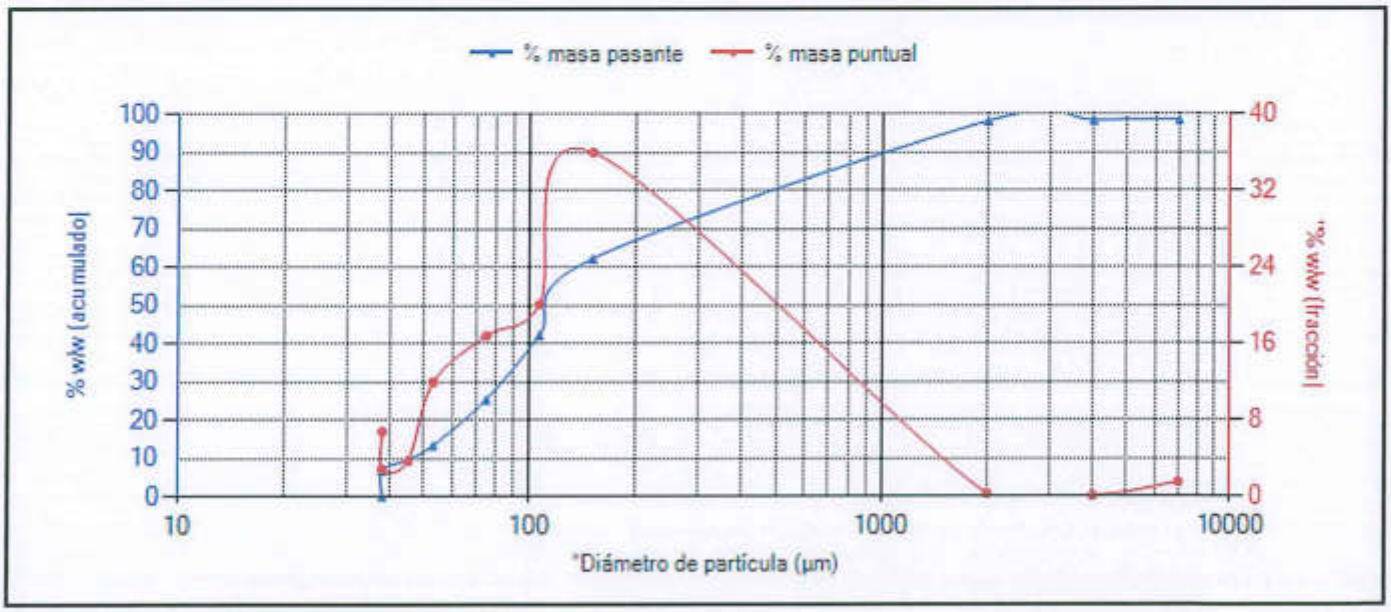
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005961	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	---
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-17				

Fecha/Hora Muestreo:	21/08/2017 15:58	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-AG-17		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	3,66	98,54	1,46
Tamiz 4,0 mm	4 000	0,07	98,51	0,03
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	0,65	98,25	0,26
Tamiz 150 um (N° 100)	150	90,22	62,26	35,99
Tamiz 106 um (N°140)	106	50,39	42,16	20,1
Tamiz 75 um (N°200)	75	42,16	25,34	16,82
Tamiz 53 um (N°270)	53	30,05	13,35	11,99
Tamiz 45 um (N° 325)	45	9,31	9,64	3,71
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	7,15	6,79	2,85
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	17,01	0	6,79



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

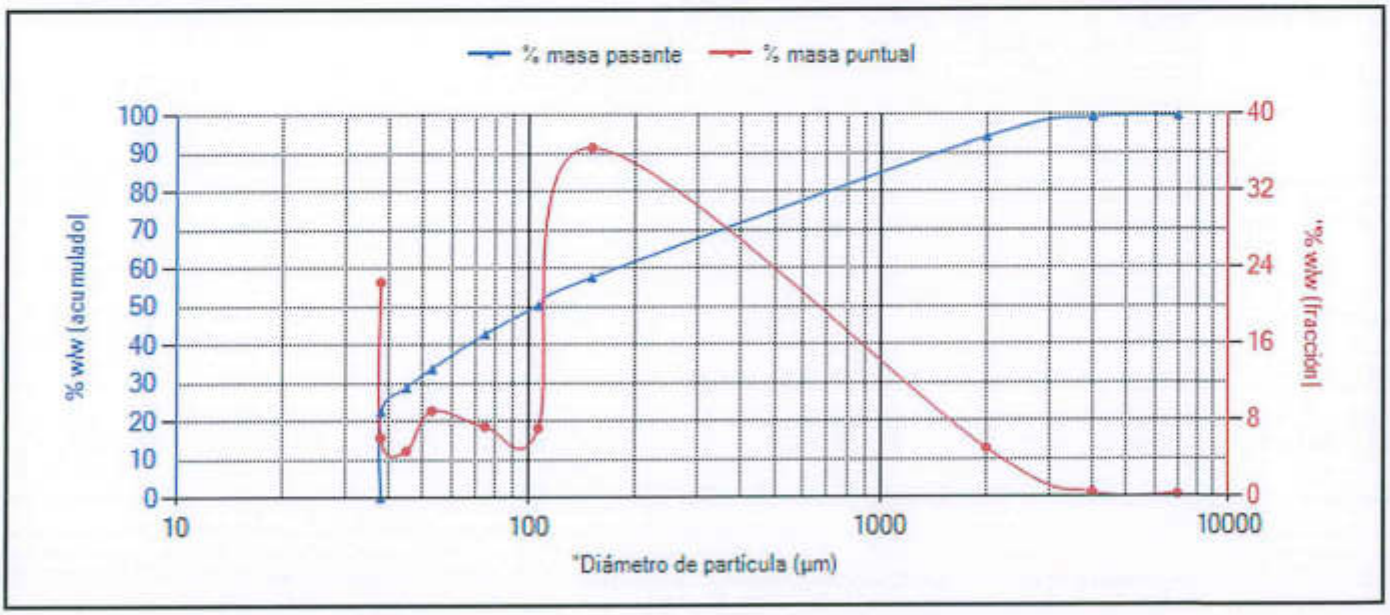
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005962	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente Sº:	---
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-38				

Fecha/Hora Muestreo:	21/08/2017 16:51	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-38		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	0,6	99,76	0,24
Tamiz 4,0 mm	4 000	1,09	99,33	0,43
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	12,75	94,24	5,09
Tamiz 150 um (N° 100)	150	91,78	57,62	36,62
Tamiz 106 um (N°140)	106	18,23	50,35	7,27
Tamiz 75 um (N°200)	75	18,69	42,89	7,46
Tamiz 53 um (N°270)	53	22,85	33,78	9,12
Tamiz 45 um (N° 325)	45	12,32	28,86	4,92
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	15,78	22,57	6,3
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	56,57	0	22,57



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

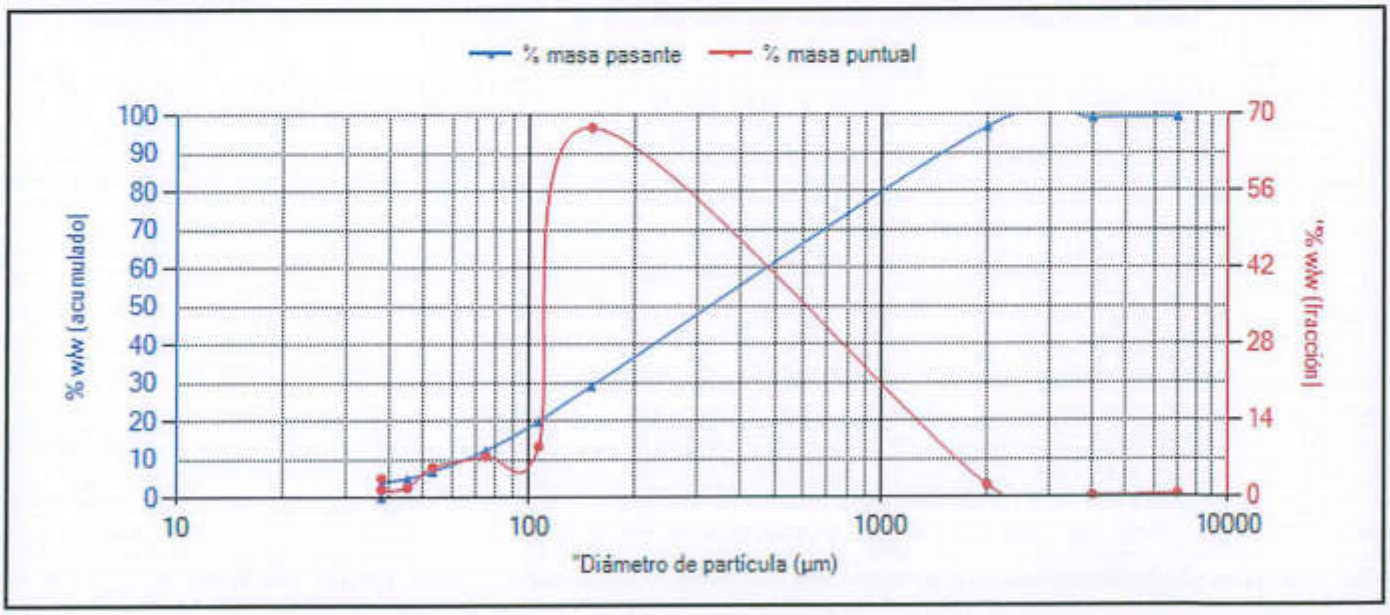
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005963	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	---
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-24				

Fecha/Hora Muestreo:	22/08/2017 09:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-AG-24		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	1,51	99,4	0,6
Tamiz 4,0 mm	4 000	0,75	99,1	0,3
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	5,6	96,88	2,23
Tamiz 150 um (N° 100)	150	170,4	29,14	67,73
Tamiz 106 um (N°140)	106	23,47	19,81	9,33
Tamiz 75 um (N°200)	75	18,94	12,28	7,53
Tamiz 53 um (N°270)	53	13,82	6,79	5,49
Tamiz 45 um (N° 325)	45	4,54	4,98	1,8
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	3,67	3,53	1,46
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	8,87	0	3,53



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

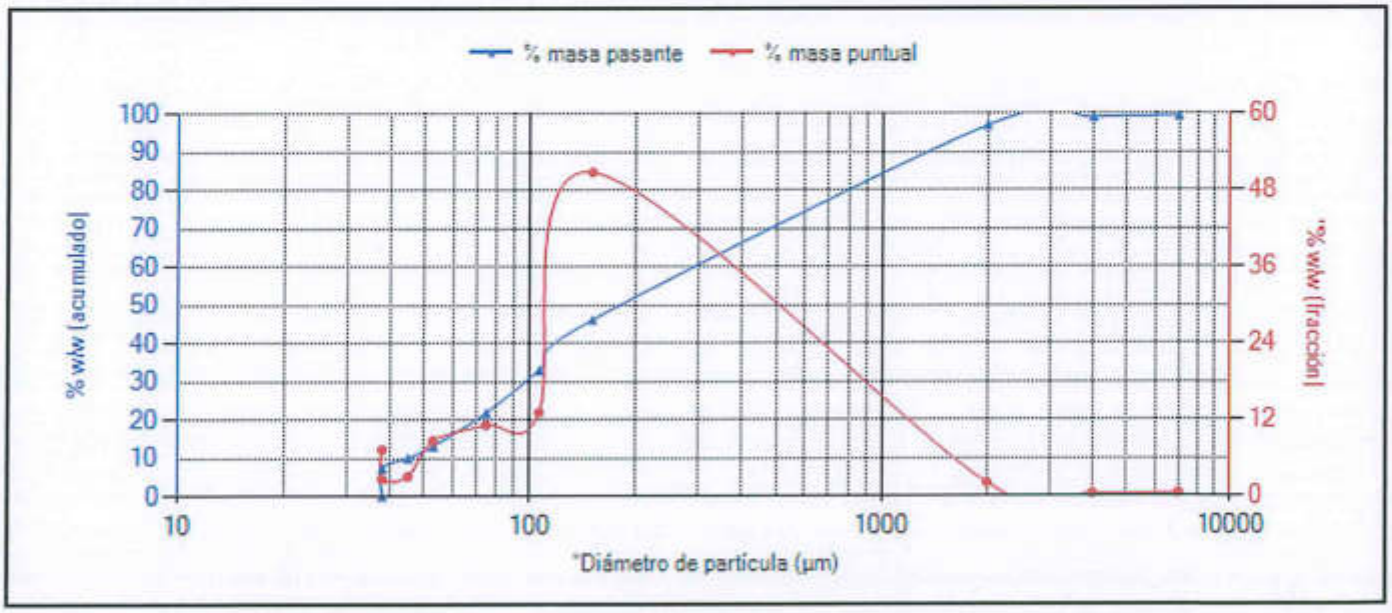
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005964	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	---
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-28				

Fecha/Hora Muestreo:	22/08/2017 10:32	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-28		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	1,31	99,48	0,52
Tamiz 4,0 mm	4 000	1,05	99,06	0,42
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	5,21	96,99	2,07
Tamiz 150 um (N° 100)	150	127,75	46,15	50,84
Tamiz 106 um (N°140)	106	33,01	33,02	13,14
Tamiz 75 um (N°200)	75	28,12	21,83	11,19
Tamiz 53 um (N°270)	53	21,86	13,13	8,7
Tamiz 45 um (N° 325)	45	7,76	10,04	3,09
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	6,77	7,35	2,69
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	18,46	0	7,35



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

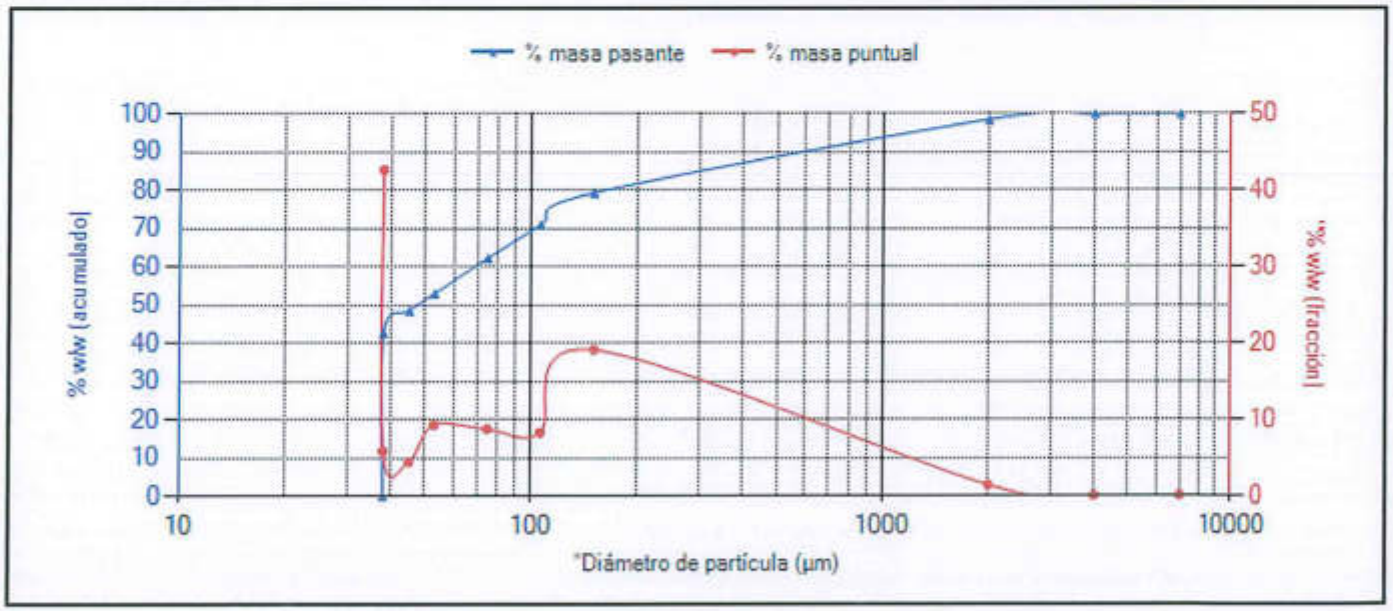
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005965	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente Sº:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-11				

Fecha/Hora Muestreo:	22/08/2017 11:28	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-11		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	0,15	99,94	0,06
Tamiz 4,0 mm	4 000	0,03	99,93	0,01
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	3,6	98,5	1,43
Tamiz 150 um (N° 100)	150	48,12	79,36	19,14
Tamiz 106 um (N°140)	106	20,89	71,05	8,31
Tamiz 75 um (N°200)	75	22,02	62,3	8,76
Tamiz 53 um (N°270)	53	23,38	53	9,3
Tamiz 45 um (N° 325)	45	11,18	48,55	4,45
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	14,74	42,69	5,86
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	107,35	0	42,69



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

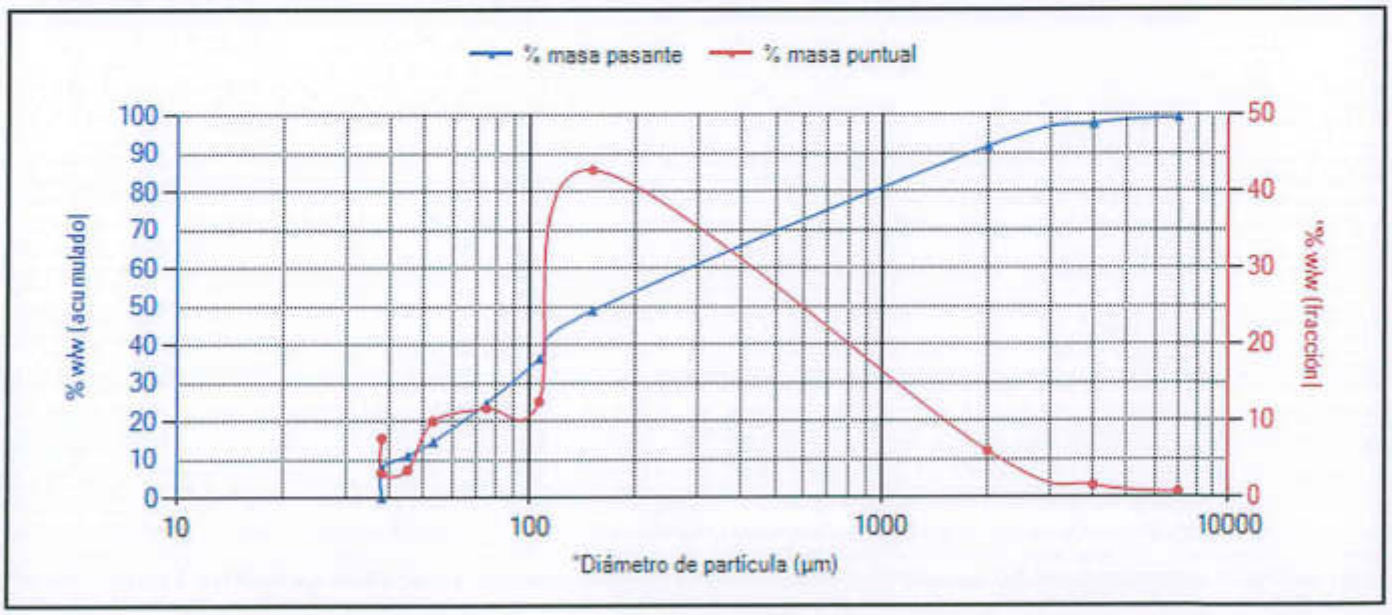
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005966	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente Sº:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-27				

Fecha/Hora Muestreo:	22/08/2017 12:07	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-27		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	1,59	99,37	0,63
Tamiz 4,0 mm	4 000	3,85	97,84	1,53
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	15,18	91,81	6,03
Tamiz 150 um (N° 100)	150	107,97	48,95	42,86
Tamiz 106 um (N°140)	106	31,68	36,37	12,58
Tamiz 75 um (N°200)	75	29,48	24,67	11,7
Tamiz 53 um (N°270)	53	25,22	14,66	10,01
Tamiz 45 um (N° 325)	45	9,16	11,02	3,64
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	8,16	7,78	3,24
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	19,6	0	7,78



AGQ

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

AGQ

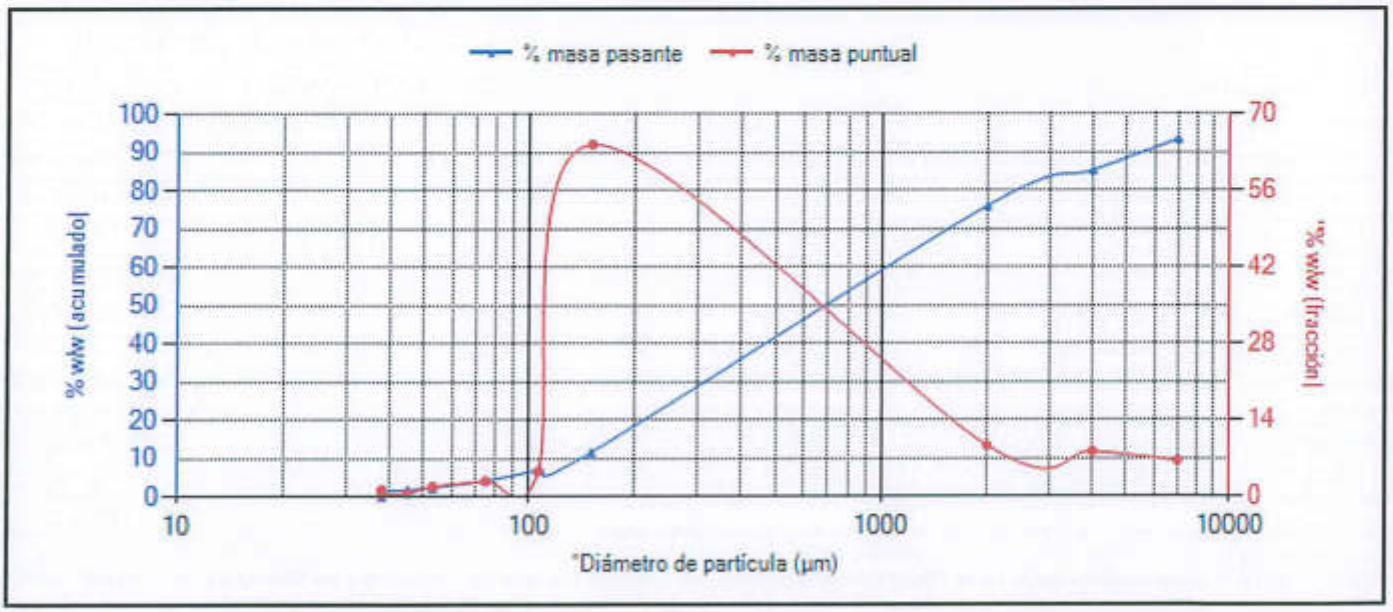
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005967	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente Sº:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-26				

Fecha/Hora Muestreo:	22/08/2017 14:29	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-26		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	16,35	93,51	6,49
Tamiz 4,0 mm	4 000	20,6	85,33	8,18
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	23,4	76,04	9,29
Tamiz 150 um (N° 100)	150	162,41	11,56	64,48
Tamiz 106 um (N°140)	106	11,57	6,97	4,59
Tamiz 75 um (N°200)	75	7,18	4,12	2,85
Tamiz 53 um (N°270)	53	4,59	2,29	1,82
Tamiz 45 um (N° 325)	45	1,5	1,7	0,6
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	1,17	1,23	0,46
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	3,11	0	1,23



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

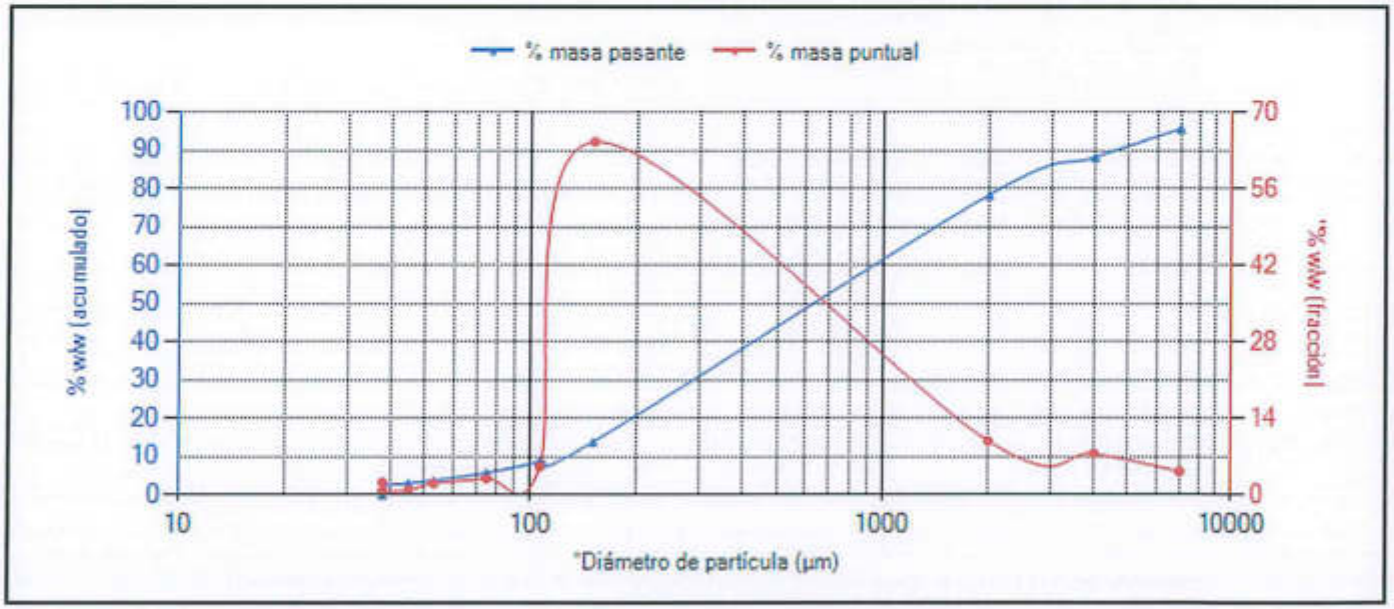
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005968	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	---
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-25				

Fecha/Hora Muestreo:	22/08/2017 15:11	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-25		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	10,58	95,79	4,21
Tamiz 4,0 mm	4 000	18,84	88,28	7,5
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	24,67	78,46	9,82
Tamiz 150 um (N° 100)	150	162,34	13,81	64,65
Tamiz 106 um (N°140)	106	12,88	8,68	5,13
Tamiz 75 um (N°200)	75	7,45	5,71	2,97
Tamiz 53 um (N°270)	53	5,13	3,67	2,04
Tamiz 45 um (N° 325)	45	2	2,87	0,8
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	1,77	2,17	0,7
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	5,44	0	2,17



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/02122 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3P:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio SAA-17/02122 TDR N°2229-2017 Tipo Muestra: SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/028914 TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-24	S-17/028915 TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-22	S-17/028916 TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-21	S-17/028917 TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-21	S-17/028918 TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-20	S-17/028919 TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-30	S-17/028920 TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-30P	S-17/028921 TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-05
Parámetro	Incert	Unidades								
Otros Parámetros Fisico Químicos										
* Cianuro Total	-	mg/kg PS						< 0,30	< 0,30	
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	8 762	8 279	8 876	11 439	7 087	9 798	16 848	17 561
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	23,46	20,07	10,59	12,97	6,982	10,09	41,15	2,582
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	1 000	156	100	116	243	237	450	103
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	149	141	158	312	108	95,8	83,1	125
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,124	0,120	0,134	0,155	0,092	0,163	0,163	0,245
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	4,904	3,721	3,336	4,941	0,8638	3,625	17,92	0,6546
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	3,07	2,99	3,36	4,46	2,64	1,65	2,44	3,19
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	1,198	0,0537	0,0791	0,1017	< 0,0007	< 0,0007	0,1895	< 0,0007
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	501	526	581	803	495	4 709	1 301	1 052
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	11,64	8,788	10,13	9,774	8,817	8,679	9,805	12,67
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	2,77	2,76	3,07	4,22	1,26	3,44	5,73	2,93
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	72,7	58,4	58,3	73,9	53,4	161	176	33,4
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg PS	< 0,1			< 0,1	< 0,1		< 0,1	
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	4,9	4,3	4,5	6,8	3,4	7,5	11	8,4
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,90	0,66	0,66	0,91	0,31	0,62	5,0	0,36
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	49,9	43,2	44,2	43,9	61,6	34,4	51,7	56,6
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 149	960	960	917	2 646	1 289	1500	1 724
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	74 100	51 231	45 001	45 332	> 100 000	84 477	80 009	69 853
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	1,45	1,40	1,72	2,27	1,04	1,38	1,93	2,15
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	981	1 069	1 327	2 027	620	1 086	1 305	1 835
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	58,5	46,6	47,4	84,0	36,6	81,9	90,4	89,1
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	0,17	0,42	0,29	0,48	0,24	0,47	1,5	0,65
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	3,13	3,48	3,19	4,06	2,50	7,13	24,4	7,36
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	2,95	2,88	3,25	4,97	1,28	3,98	5,36	3,77
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,424	0,320	0,178	0,507	< 0,006	0,636	10,5	0,363
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	285	86,6	72,6	107	39,4	531	990	33,4
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	4 108	1 291	1 465	1 779	2 137	1 268	2444	1 288
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,68	2,59	2,72	2,55	1,94	3,27	10,7	4,73
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	394	266	276	366	334	269	392	384
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	39,98	1,466	1,500	1,885	1,594	12,26	10,20	0,5606
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	41,9	29,7	26,1	48,1	57,4	35,4	24,9	75,9
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	3,018	2,887	3,316	2,869	3,616	2,706	3,906	3,579
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,2497	0,2161	0,2383	0,2023	0,2696	0,2404	0,3756	0,3020
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	60	36	34	43	62	52	52	60
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	0,1625	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	65,4	25,1	29,2	39,3	18,7	56,7	57,7	24,7

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02122 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-17/028922	S-17/028923
Descripción			TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-04	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-34
Parámetro	Incert	Unidades		
Metales Totales				
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	8 611	6 914
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	32,37	23,75
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	335	130
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	180	183
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,140	0,123
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	5,488	7,477
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	2,84	2,03
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,0530	< 0,0007
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	1 293	673
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	8,152	7,538
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	3,25	1,92
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	70,5	39,9
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	8,0	3,7
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	1,5	0,92
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	31,8	29,4
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 343	881
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	95 671	52 607
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	1,65	1,10
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	969	820
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	70,8	65,2
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	0,66	1,3
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	5,73	4,05
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	4,50	2,17
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	1,27	1,59
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	684	222
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 585	1 821
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,33	1,67
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	235	277
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	15,53	2,524
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	36,6	28,7
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,405	1,641
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,5646	0,1526
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	51	30
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	68,1	19,2

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02122 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
	Otros Parámetros Fisico Químicos				
*	Cianuro Total	EPA 9013 / SM 4500 CN-C, F Ed 22	Electrometría		0,30 - 1 000 mg/kg PS
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
*	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 10 000 mg/kg PS
	Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg PS
	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
	Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
	Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
	Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
	Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
	Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
	Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
	Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
	Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02122 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ilac-MRA IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio	SAA-17/02122 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/028914	SD-TU-24	22/08/2017 15:54	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/028915	SD-TU-22	24/08/2017 09:53	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028916	SD-AG-21	24/08/2017 10:21	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028917	SD-TU-21	24/08/2017 10:56	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/028918	SD-AG-20	24/08/2017 12:23	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/028919	SD-AG-30	25/08/2017 09:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0183-PE	Cliente
S-17/028920	SD-AG-30P	25/08/2017 09:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-3463-PE	Cliente
S-17/028921	SD-TU-05	25/08/2017 09:58	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028922	SD-TU-04	25/08/2017 14:42	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028923	SD-TU-34	25/08/2017 15:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0157-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

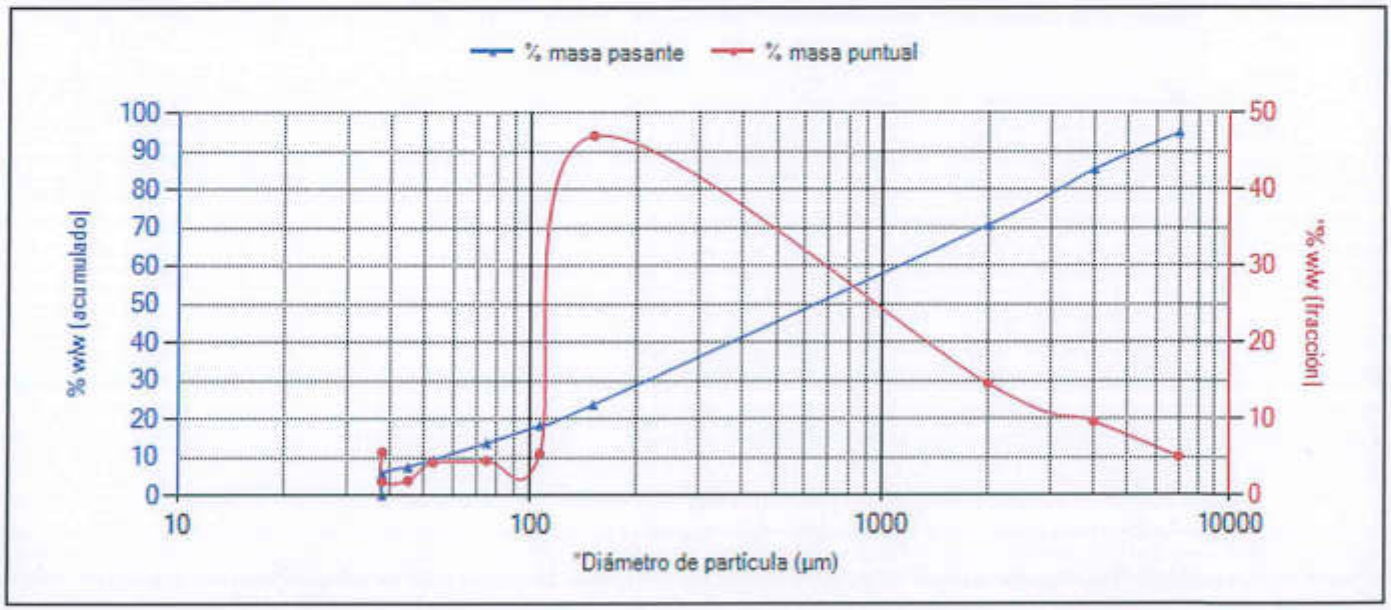
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005969	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-24				

Fecha/Hora Muestreo:	22/08/2017 15:54	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-24		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	12,69	94,96	5,04
Tamiz 4,0 mm	4 000	24,19	85,35	9,61
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	36,68	70,78	14,57
Tamiz 150 um (N° 100)	150	118,47	23,72	47,06
Tamiz 106 um (N°140)	106	13,69	18,28	5,44
Tamiz 75 um (N°200)	75	11,46	13,73	4,55
Tamiz 53 um (N°270)	53	10,86	9,41	4,31
Tamiz 45 um (N° 325)	45	4,87	7,48	1,93
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	4,58	5,66	1,82
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	14,24	0	5,66



AGQ

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

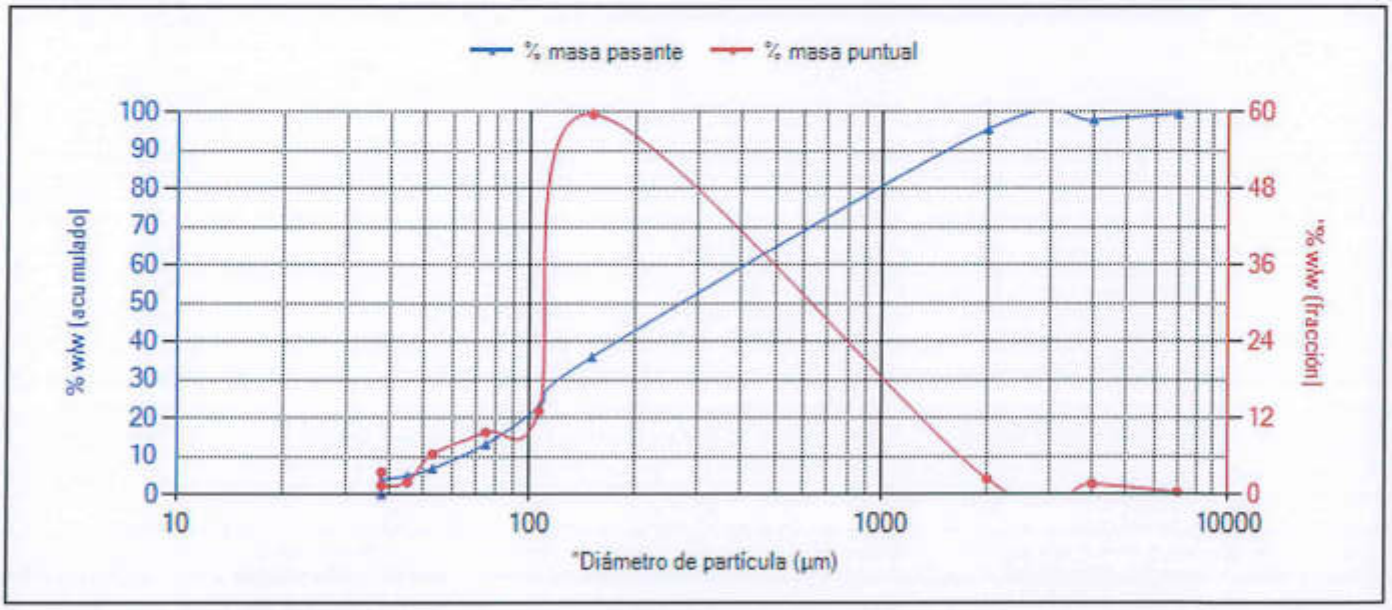
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005970	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-22				

Fecha/Hora Muestreo:	24/08/2017 09:53	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-22		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	0,88	99,65	0,35
Tamiz 4,0 mm	4 000	4,09	98,02	1,63
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	6,03	95,61	2,41
Tamiz 150 um (N° 100)	150	149,51	35,92	59,68
Tamiz 106 um (N°140)	106	32,77	22,84	13,08
Tamiz 75 um (N°200)	75	24,38	13,11	9,73
Tamiz 53 um (N°270)	53	15,8	6,8	6,31
Tamiz 45 um (N° 325)	45	4,88	4,85	1,95
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	3,5	3,46	1,4
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	8,66	0	3,46



P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

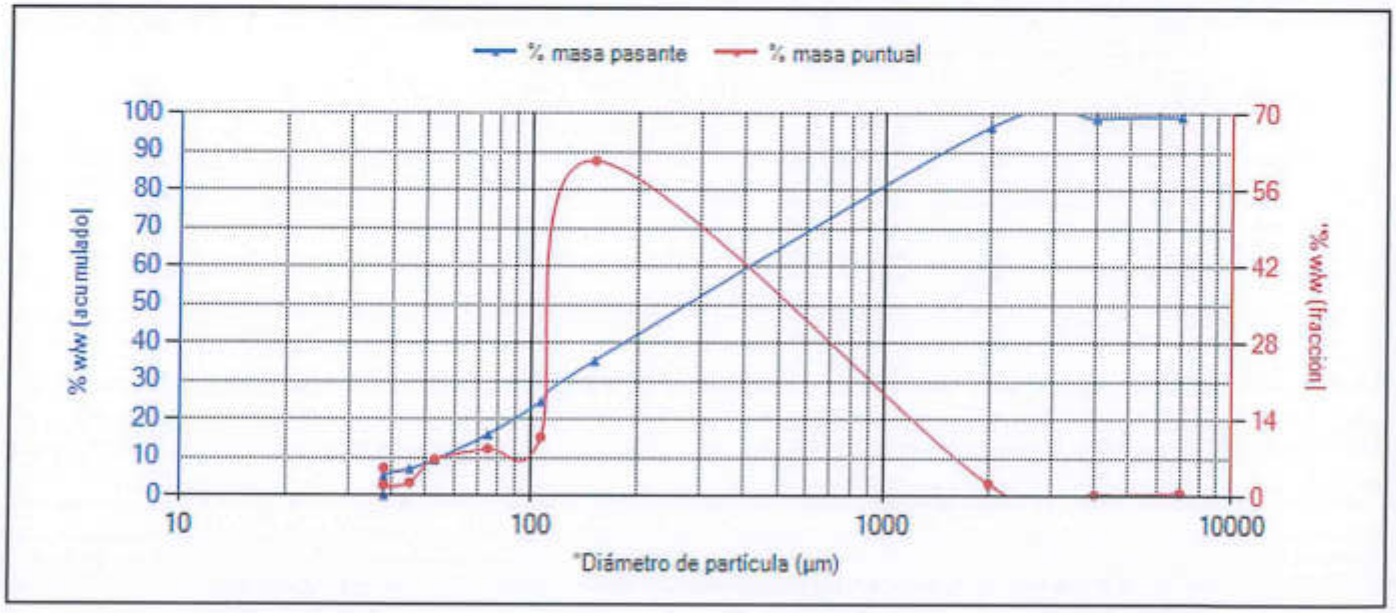
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005971	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-21				

Fecha/Hora Muestreo:	24/08/2017 10:21	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-AG-21		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	1,61	99,36	0,64
Tamiz 4,0 mm	4 000	0,88	99,01	0,35
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	5,78	96,7	2,3
Tamiz 150 um (N° 100)	150	153,93	35,33	61,37
Tamiz 106 um (N°140)	106	26,91	24,61	10,73
Tamiz 75 um (N°200)	75	21,54	16,02	8,59
Tamiz 53 um (N°270)	53	16,72	9,35	6,67
Tamiz 45 um (N° 325)	45	5,93	6,99	2,36
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	4,87	5,05	1,94
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	12,66	0	5,05



P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

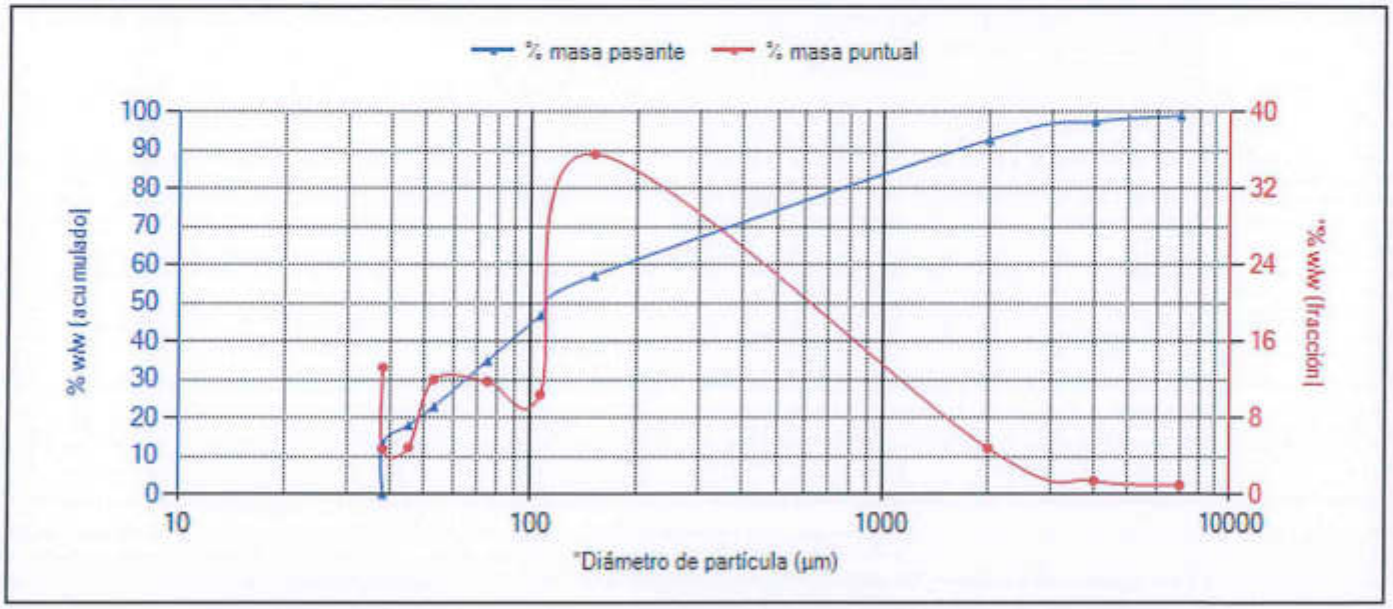
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005972	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-21				

Fecha/Hora Muestreo:	24/08/2017 10:56	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-21		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	2,41	99,04	0,96
Tamiz 4,0 mm	4 000	3,51	97,63	1,4
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	12,06	92,81	4,82
Tamiz 150 um (N° 100)	150	89,09	57,19	35,62
Tamiz 106 um (N°140)	106	26,1	46,75	10,44
Tamiz 75 um (N°200)	75	29,53	34,94	11,81
Tamiz 53 um (N°270)	53	30,08	22,92	12,03
Tamiz 45 um (N° 325)	45	12,26	18,01	4,9
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	11,87	13,27	4,75
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	33,18	0	13,27



P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

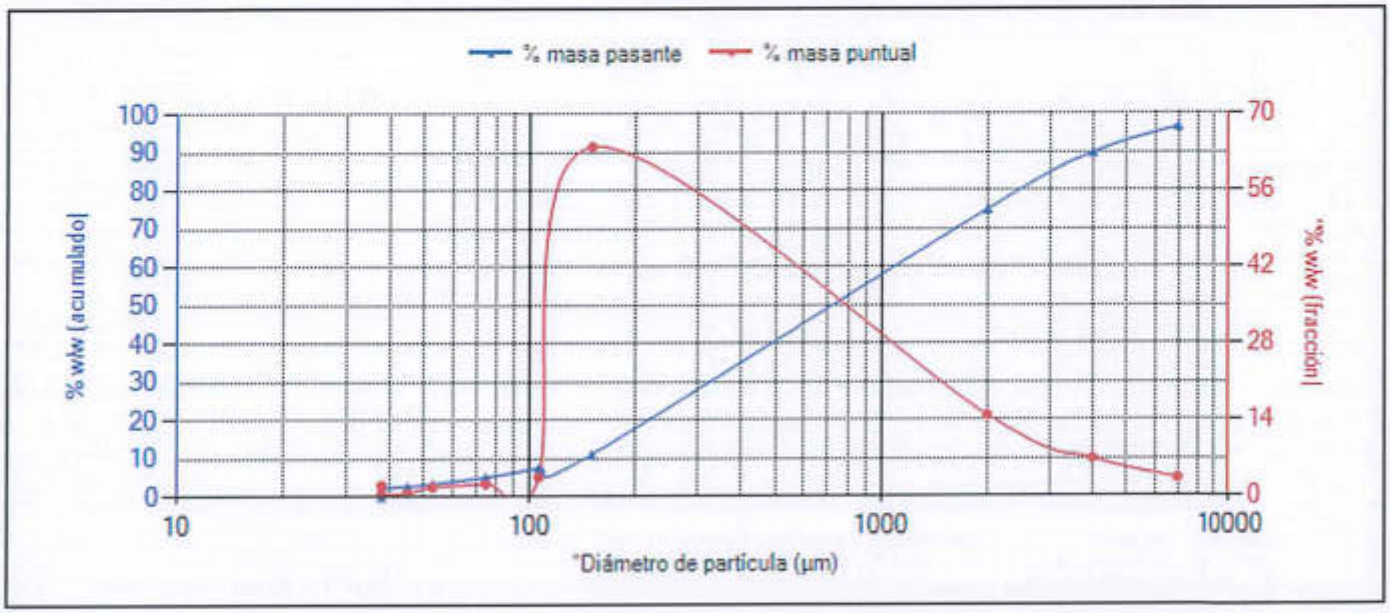
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005973	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-20				

Fecha/Hora Muestreo:	24/08/2017 12:23	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-AG-20		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	8,31	96,69	3,31
Tamiz 4,0 mm	4 000	17,17	89,85	6,84
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	37,14	75,06	14,79
Tamiz 150 um (N° 100)	150	160,81	11,01	64,05
Tamiz 106 um (N°140)	106	8,95	7,44	3,56
Tamiz 75 um (N°200)	75	5,93	5,08	2,36
Tamiz 53 um (N°270)	53	4,42	3,32	1,76
Tamiz 45 um (N° 325)	45	1,66	2,66	0,66
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	1,41	2,1	0,56
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	5,26	0	2,1



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU
T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

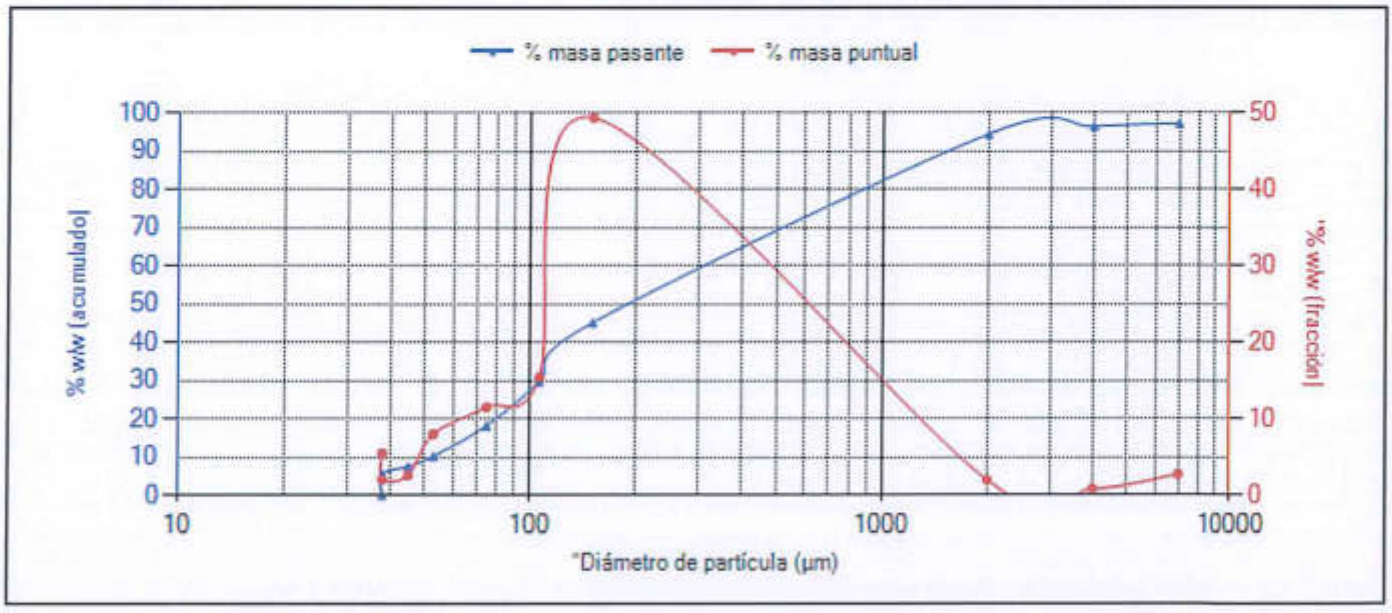
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005974	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-30				

Fecha/Hora Muestreo:	25/08/2017 09:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-AG-30		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	6,84	97,29	2,71
Tamiz 4,0 mm	4 000	2,01	96,49	0,8
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	4,97	94,52	1,97
Tamiz 150 um (N° 100)	150	124,49	45,12	49,4
Tamiz 106 um (N°140)	106	38,85	29,7	15,42
Tamiz 75 um (N°200)	75	29,04	18,18	11,52
Tamiz 53 um (N°270)	53	20,16	10,18	8
Tamiz 45 um (N° 325)	45	6,6	7,56	2,62
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	5,18	5,51	2,06
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	13,88	0	5,51



P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

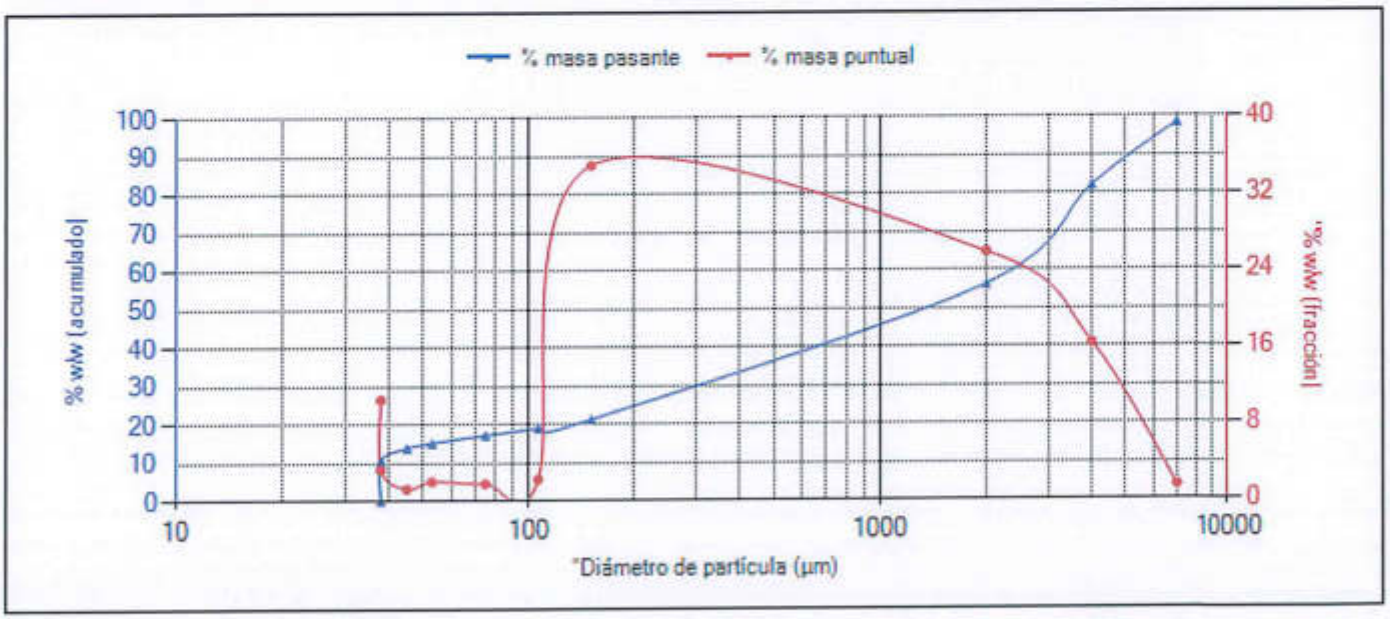
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005975	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-30P				

Fecha/Hora Muestreo:	25/08/2017 09:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-AG-30P		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	3,78	98,5	1,5
Tamiz 4,0 mm	4 000	41,13	82,14	16,36
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	65,08	56,25	25,89
Tamiz 150 um (N° 100)	150	88,11	21,2	35,05
Tamiz 106 um (N°140)	106	5,6	18,97	2,23
Tamiz 75 um (N°200)	75	4,52	17,17	1,8
Tamiz 53 um (N°270)	53	5,09	15,15	2,02
Tamiz 45 um (N° 325)	45	3,15	13,89	1,25
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	8,25	10,61	3,28
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	26,68	0	10,61



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

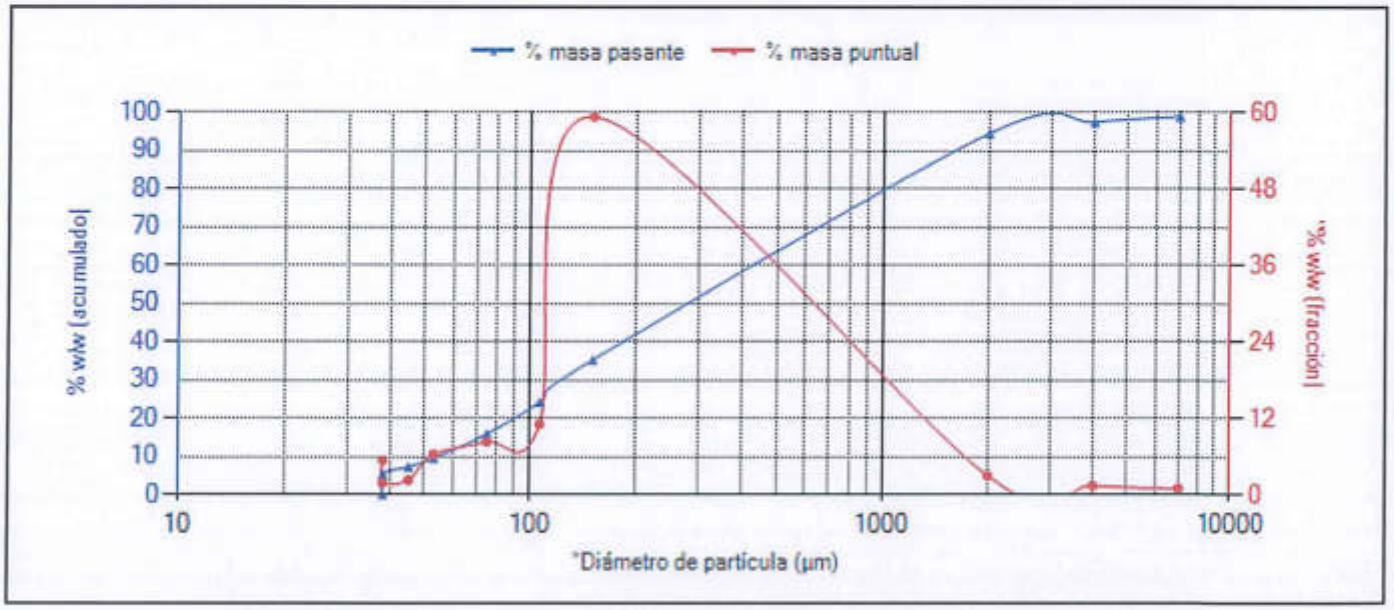
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005976	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-05				

Fecha/Hora Muestreo:	25/08/2017 09:58	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-05		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	2,47	99,02	0,98
Tamiz 4,0 mm	4 000	3,55	97,6	1,41
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	7,59	94,58	3,02
Tamiz 150 um (N° 100)	150	149,12	35,25	59,33
Tamiz 106 um (N°140)	106	27,81	24,18	11,07
Tamiz 75 um (N°200)	75	20,87	15,88	8,3
Tamiz 53 um (N°270)	53	15,92	9,55	6,33
Tamiz 45 um (N° 325)	45	5,75	7,26	2,29
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	4,68	5,4	1,86
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	13,56	0	5,4



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 07 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agqlabs.com.pe www.agqlabs.pe

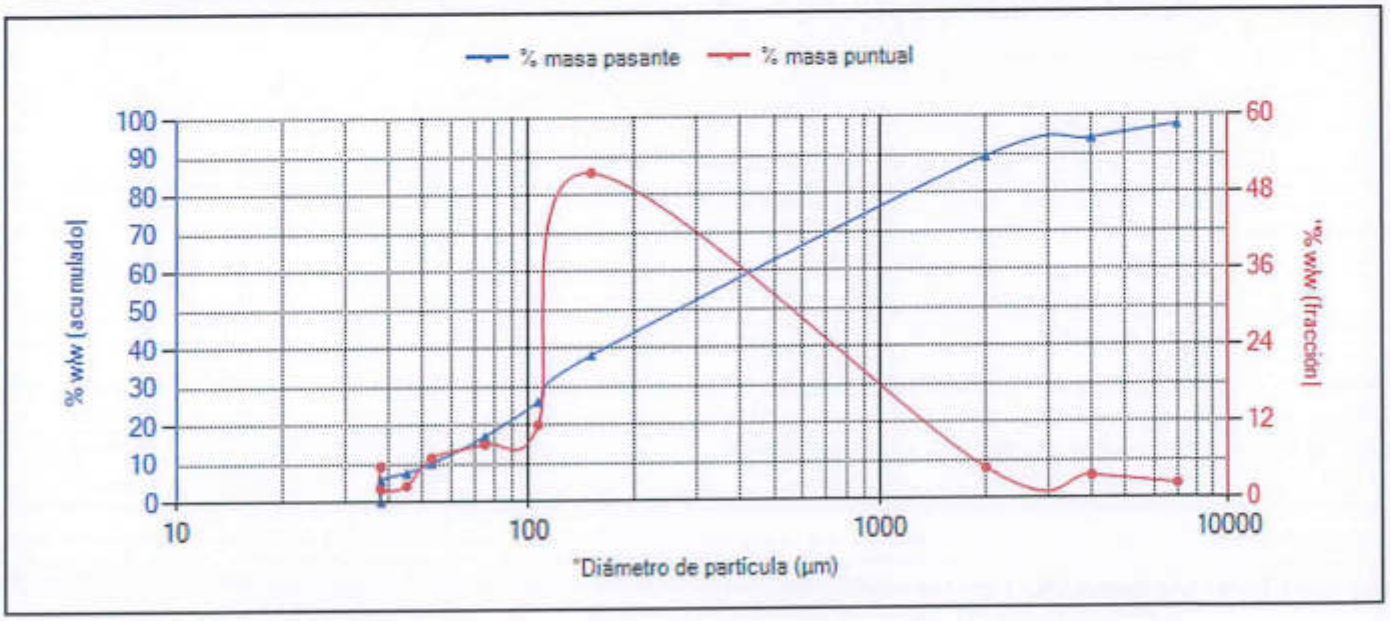
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005977	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-04				

Fecha/Hora Muestreo:	25/08/2017 14:42	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-04		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	5,61	97,77	2,23
Tamiz 4,0 mm	4 000	8,86	94,25	3,52
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	11,88	89,53	4,72
Tamiz 150 um (N° 100)	150	129,52	38,05	51,48
Tamiz 106 um (N°140)	106	30,13	26,07	11,98
Tamiz 75 um (N°200)	75	22,72	17,04	9,03
Tamiz 53 um (N°270)	53	17,45	10,1	6,94
Tamiz 45 um (N° 325)	45	6,27	7,61	2,49
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	5,07	5,6	2,02
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	14,08	0	5,6



P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

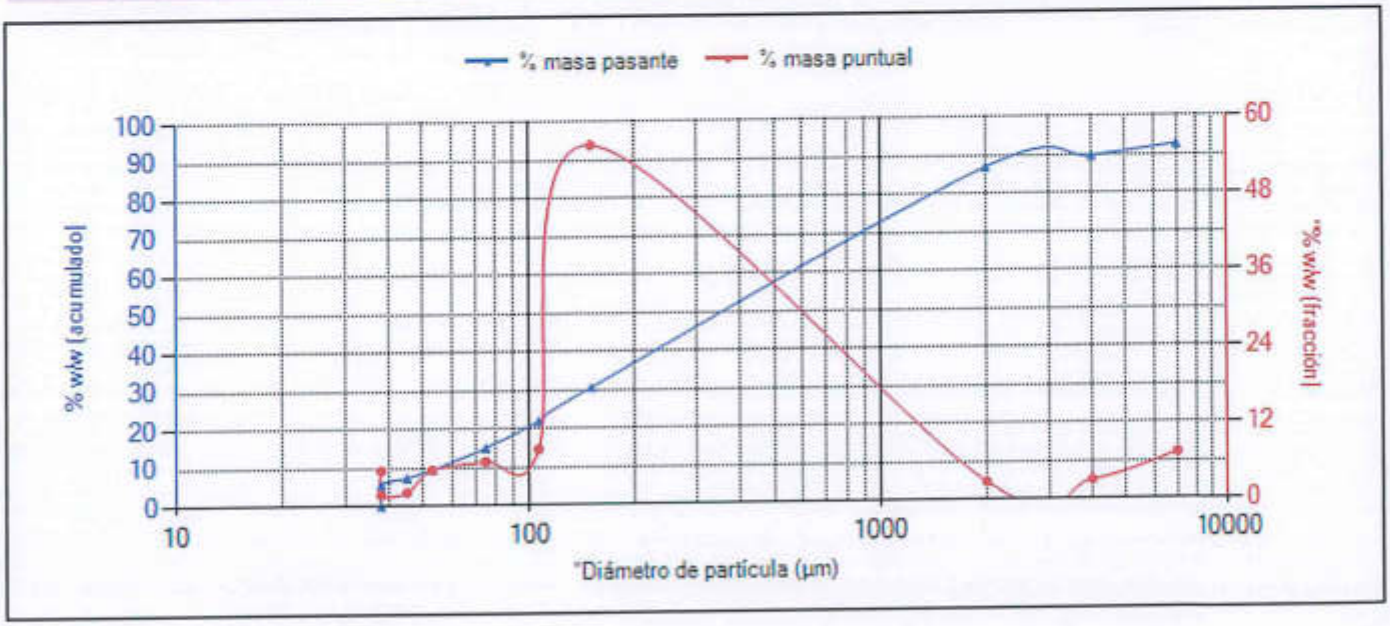
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005978	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-34				

Fecha/Hora Muestreo:	25/08/2017 15:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-34		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	18,3	92,73	7,27
Tamiz 4,0 mm	4 000	7,57	89,72	3,01
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	6,9	86,98	2,74
Tamiz 150 um (N° 100)	150	141,86	30,63	56,36
Tamiz 106 um (N°140)	106	21,98	21,89	8,73
Tamiz 75 um (N°200)	75	17,28	15,03	6,86
Tamiz 53 um (N°270)	53	14,13	9,42	5,61
Tamiz 45 um (N° 325)	45	5,31	7,31	2,11
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	4,44	5,54	1,76
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	13,95	0	5,54



P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/02123 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3P:	---			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 14/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ilac-MRA IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio SAA-17/02123 TDR N°2229-2017 Tipo Muestra: SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/028924 TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-27	S-17/028925 TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-07A-030	S-17/028926 TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-07A-060	S-17/028927 TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-07A-090	S-17/028929 TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-07B-030	S-17/028930 TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-26A	S-17/028932 TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-26
Parámetro	Incert	Unidades							
Otros Parámetros Físico Químicos									
* Cianuro Total	-	mg/kg PS	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	
Metales Totales									
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	16 216	27 462	25 717	22 986	27 350	14 134	16 065
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	1,005	14,93	19,32	19,12	4,211	0,6467	0,6885
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	45	151	219	191	67	29	24
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	104	657	694	521	351	85,4	113
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,239	0,952	0,854	0,784	0,706	0,231	0,246
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	0,5626	5,389	7,336	7,164	0,8280	0,4209	0,9727
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	3,37	13,0	13,5	8,85	8,58	3,28	2,73
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	< 0,0007	2,954	5,553	3,482	0,2645	< 0,0007	< 0,0007
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	1 106	13 049	23 581	17 475	2 299	1 152	903
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	13,17	27,79	24,64	22,89	24,95	13,17	19,34
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	3,45	8,16	7,76	7,17	6,15	3,37	2,09
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	21,6	855	1 439	1 221	60,8	18,5	14,2
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	7,9	9,2	9,7	8,3	9,9	5,6	4,6
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,33	1,3	1,5	1,2	0,32	0,31	0,64
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	56,0	95,3	120	95,1	63,6	44,9	37,7
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 222	946	855	789	861	1 145	1 656
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	62 739	28 567	27 534	27 753	29 271	63 941	80 505
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	2,06	4,36	3,64	3,20	3,56	1,89	2,76
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	1 801	2 155	2 456	2 148	1 305	1 651	2 481
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	89,2	569	772	676	233	86,5	45,8
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	0,56	6,7	9,2	6,9	11	0,68	5,5
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	3,73	5,34	5,88	6,05	2,18	3,98	21,8
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	4,21	9,62	11,2	9,92	6,03	3,94	2,46
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	< 0,006	8,56	8,46	12,3	4,77	0,067	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	24,7	470	647	690	50,2	17,3	36,5
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 138	2 751	2 629	2 532	1 812	1 002	2 050
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,76	8,88	12,4	8,97	6,25	2,63	4,61
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	366	616	658	964	401	299	367
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	0,4302	1,322	1,584	1,408	1,131	0,3615	0,5052
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	52,7	151	137	57,8	211	55,2	183
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	3,490	4,850	4,764	4,490	5,628	4,159	5,224
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,2652	1,209	1,280	1,040	0,9568	0,2369	0,2715
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	56	43	42	36	44	40	50
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	24,2	> 10 000	> 10 000	> 10 000	503	22,3	21,1

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02123 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02123 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
	Otros Parámetros Físico Químicos				
*	Cianuro Total	EPA 9013 / SM 4500 CN-C, F Ed 22	Electrometria		0,30 - 1 000 mg/kg PS
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
*	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 10 000 mg/kg PS
	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
	Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
	Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
	Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
	Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
	Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
	Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
	Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
	Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
	Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02123 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02123 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/028924	SD-AG-27	26/08/2017 15:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0183-PE	Cliente
S-17/028925	SD-TU-07A-030	28/08/2017 09:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0183-PE	Cliente
S-17/028926	SD-TU-07A-060	28/08/2017 09:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0183-PE	Cliente
S-17/028927	SD-TU-07A-090	28/08/2017 09:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0183-PE	Cliente
S-17/028929	SD-TU-07B-030	28/08/2017 11:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0183-PE	Cliente
S-17/028930	SD-AG-26A	28/08/2017 15:02	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0183-PE	Cliente
S-17/028932	SD-AG-26	29/08/2017 16:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		08/09/2017	05/09/2017	S-0157-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

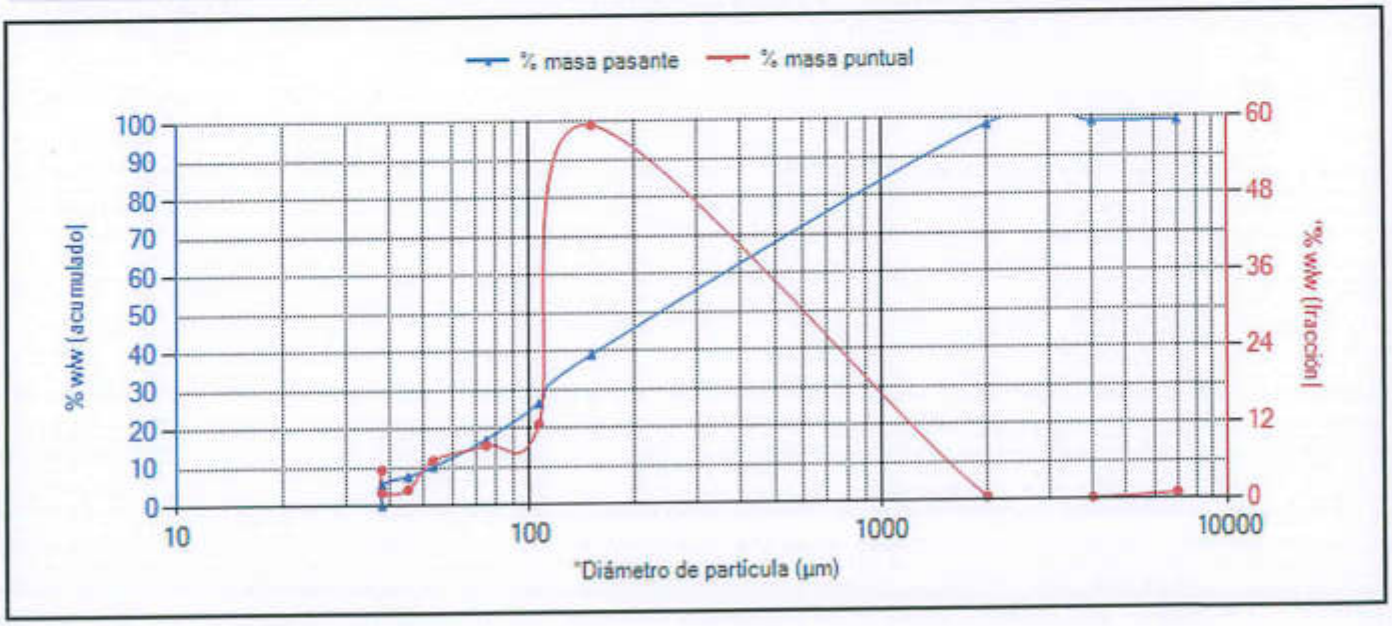
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005979	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-27				

Fecha/Hora Muestreo:	26/08/2017 15:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-AG-27		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	2,31	99,08	0,92
Tamiz 4,0 mm	4 000	0,36	98,94	0,14
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	1,14	98,48	0,45
Tamiz 150 um (N° 100)	150	149,43	39,05	59,44
Tamiz 106 um (N°140)	106	31,63	26,47	12,58
Tamiz 75 um (N°200)	75	23,52	17,11	9,36
Tamiz 53 um (N°270)	53	17,72	10,06	7,05
Tamiz 45 um (N° 325)	45	6,18	7,61	2,46
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	5,06	5,59	2,01
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	14,06	0	5,59



AGQ

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

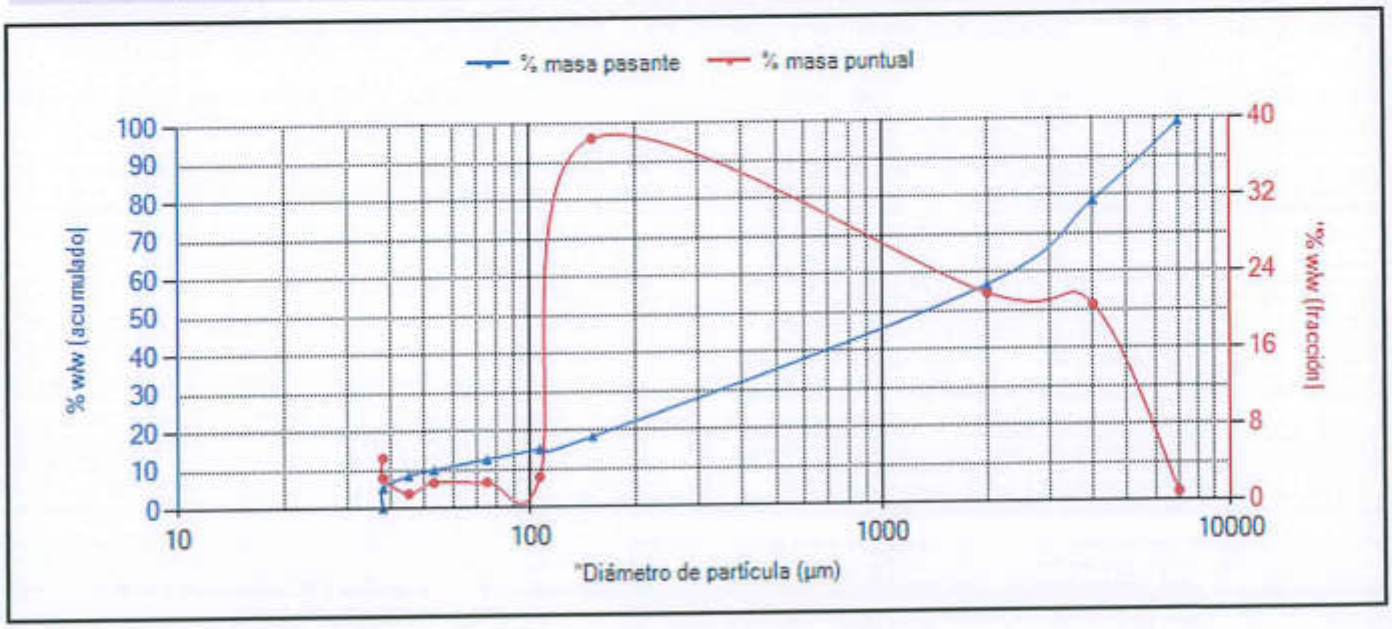
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005980	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-07A-030				

Fecha/Hora Muestreo:	28/08/2017 09:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-07A-030		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	2,24	99,11	0,89
Tamiz 4,0 mm	4 000	51,54	78,59	20,52
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	54,78	56,77	21,81
Tamiz 150 um (N° 100)	150	96,65	18,29	38,48
Tamiz 106 um (N°140)	106	7,86	15,16	3,13
Tamiz 75 um (N°200)	75	6,6	12,53	2,63
Tamiz 53 um (N°270)	53	6,61	9,9	2,63
Tamiz 45 um (N° 325)	45	3,74	8,41	1,49
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	7,92	5,26	3,15
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	13,21	0	5,26



AGQ

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

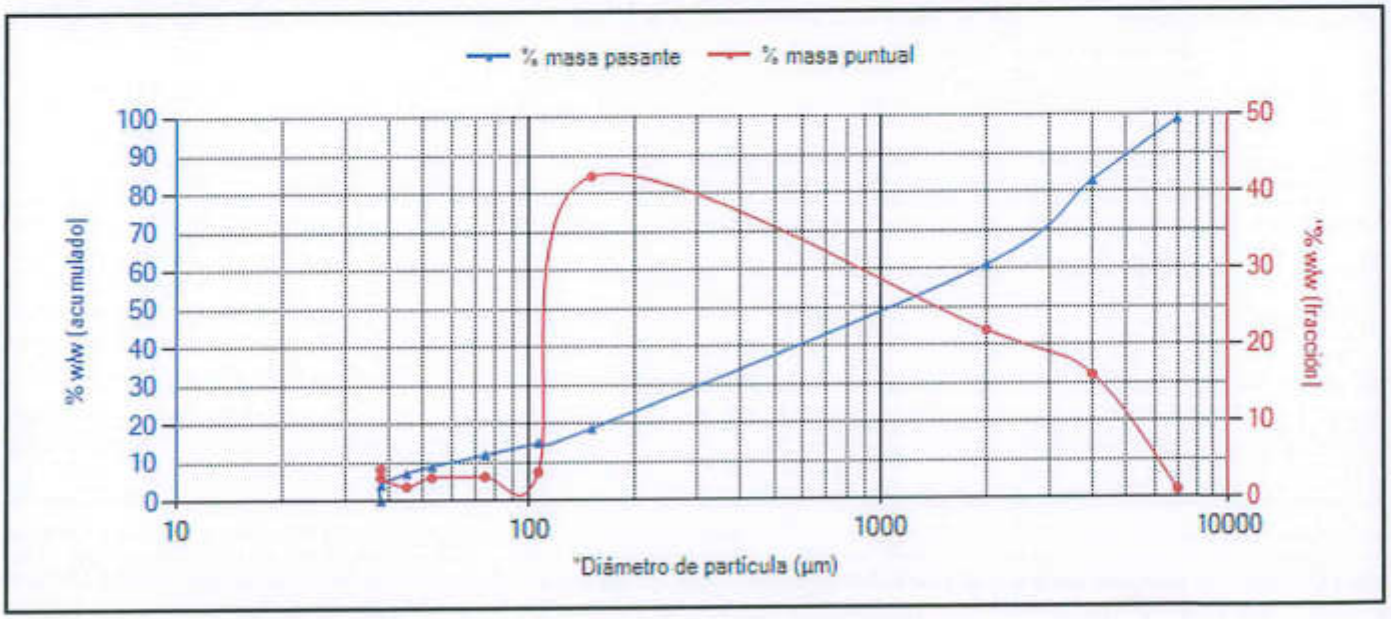
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005981	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-07A-060				

Fecha/Hora Muestreo:	28/08/2017 09:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-07A-060		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	2,54	98,99	1,01
Tamiz 4,0 mm	4 000	40,27	82,95	16,04
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	55,06	61,01	21,93
Tamiz 150 um (N° 100)	150	106,18	18,71	42,3
Tamiz 106 um (N°140)	106	9,26	15,02	3,69
Tamiz 75 um (N°200)	75	7,73	11,94	3,08
Tamiz 53 um (N°270)	53	7,52	8,95	3
Tamiz 45 um (N° 325)	45	4,5	7,15	1,79
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	7,58	4,14	3,02
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	10,38	0	4,14



AGQ

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

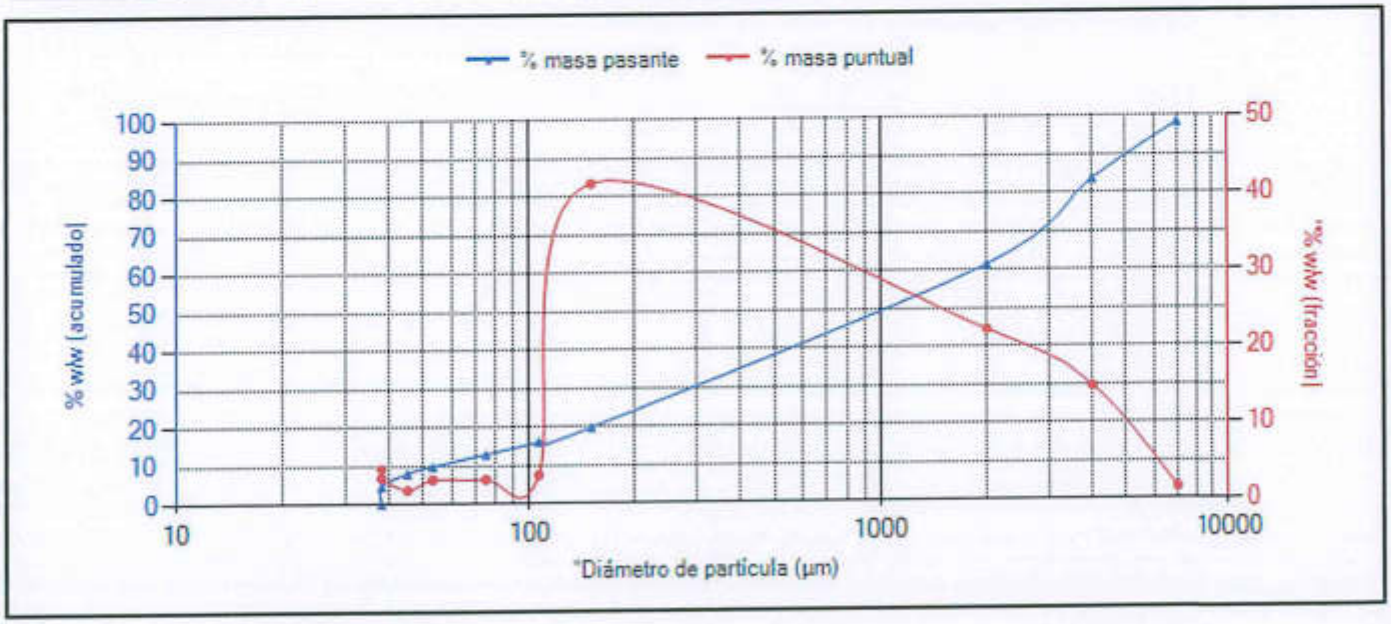
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005982	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-07A-090				

Fecha/Hora Muestreo:	28/08/2017 09:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-07A-090		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	3,85	98,47	1,53
Tamiz 4,0 mm	4 000	37,2	83,71	14,76
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	56,05	61,47	22,24
Tamiz 150 um (N° 100)	150	105,2	19,72	41,75
Tamiz 106 um (N°140)	106	9,33	16,02	3,7
Tamiz 75 um (N°200)	75	7,92	12,88	3,14
Tamiz 53 um (N°270)	53	7,9	9,74	3,13
Tamiz 45 um (N° 325)	45	4,49	7,96	1,78
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	8,55	4,57	3,39
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	11,51	0	4,57



AGQ

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

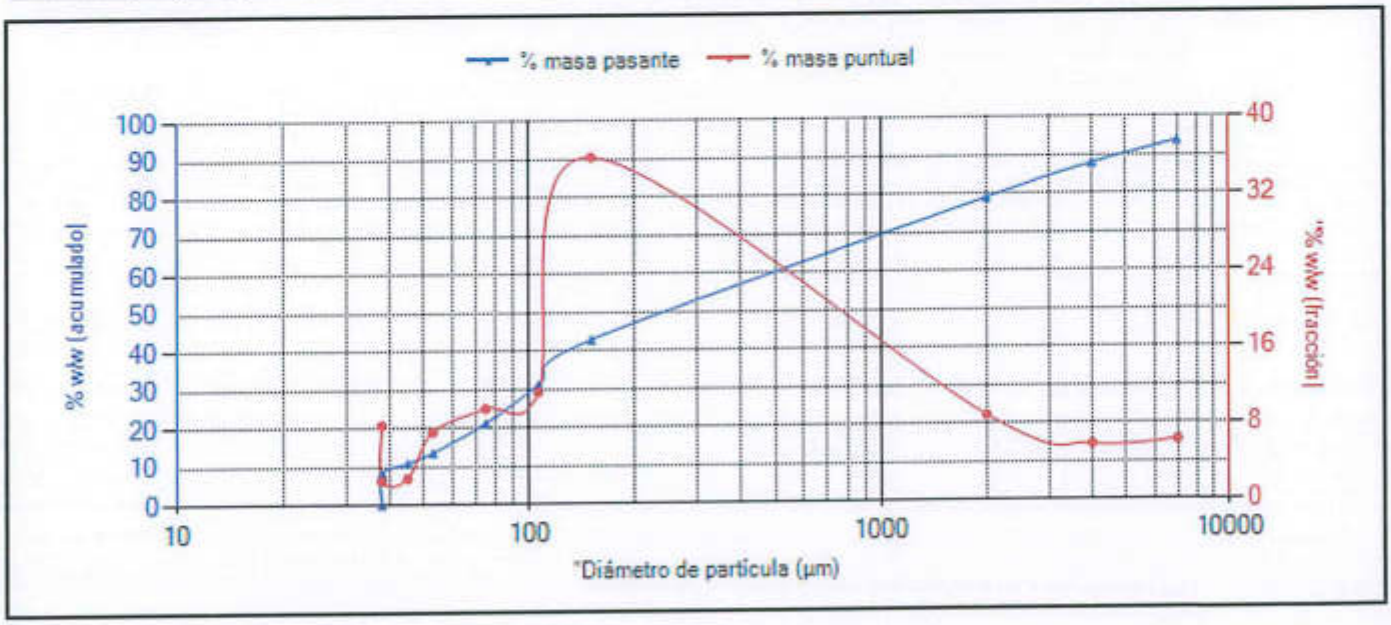
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005983	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-TU-07B-030				

Fecha/Hora Muestreo:	28/08/2017 11:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-TU-07B-030		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	15,59	93,77	6,23
Tamiz 4,0 mm	4 000	14,52	87,97	5,8
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	22,21	79,1	8,87
Tamiz 150 um (N° 100)	150	90,67	42,88	36,22
Tamiz 106 um (N°140)	106	29,29	31,18	11,7
Tamiz 75 um (N°200)	75	25,07	21,16	10,01
Tamiz 53 um (N°270)	53	18,98	13,58	7,58
Tamiz 45 um (N° 325)	45	6,9	10,83	2,76
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	6,25	8,33	2,5
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	20,85	0	8,33



AGQ

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

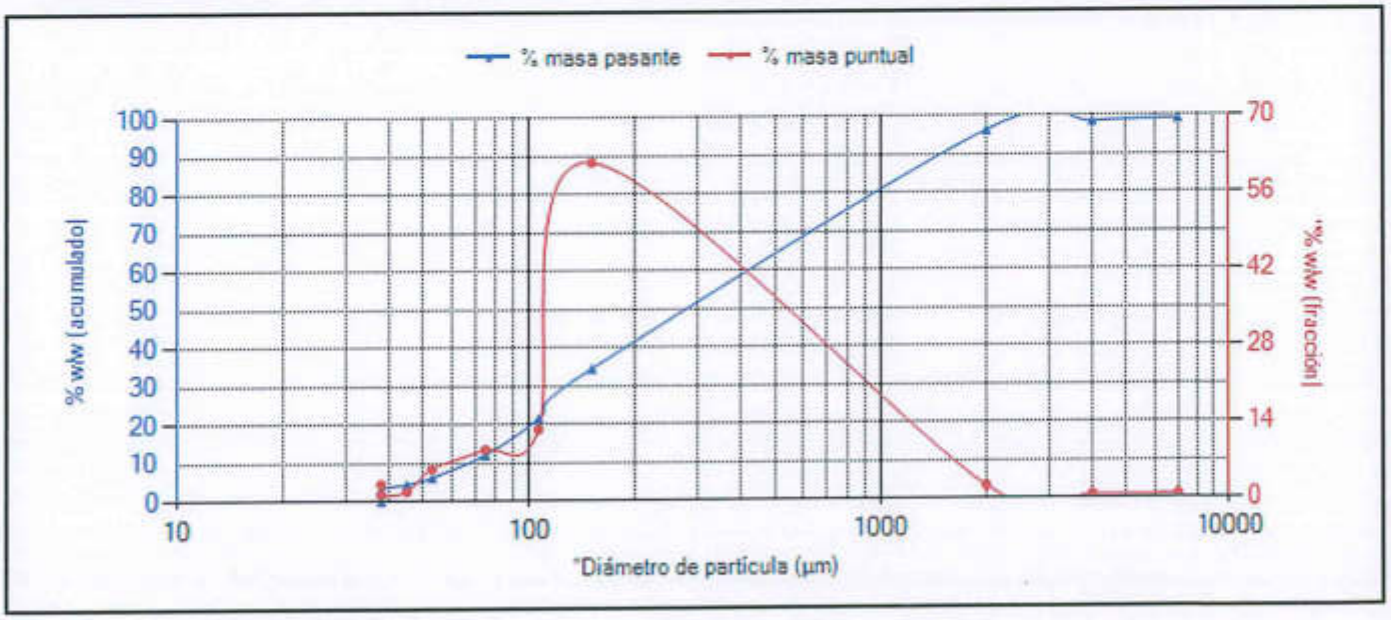
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005984	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	---
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-26A				

Fecha/Hora Muestreo:	28/08/2017 15:02	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-AG-26A		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	1,83	99,27	0,73
Tamiz 4,0 mm	4 000	1,72	98,59	0,68
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	5,73	96,31	2,28
Tamiz 150 um (N° 100)	150	155,52	34,44	61,87
Tamiz 106 um (N°140)	106	32,78	21,4	13,04
Tamiz 75 um (N°200)	75	23,52	12,04	9,36
Tamiz 53 um (N°270)	53	14,86	6,13	5,91
Tamiz 45 um (N° 325)	45	4,46	4,36	1,77
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	3,05	3,14	1,21
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	7,9	0	3,14



AGQ

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

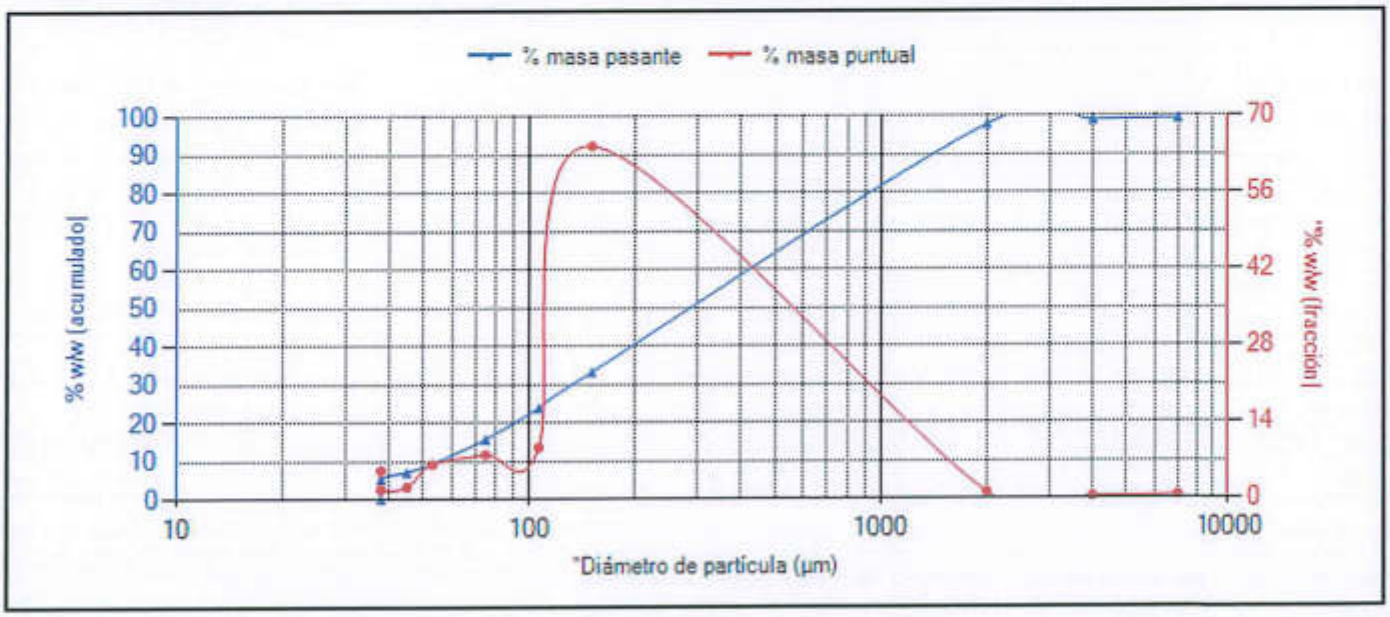
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-17/005985	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	05/09/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	08/09/2017	Fecha Fin:	16/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / SD-AG-26				

Fecha/Hora Muestreo:	29/08/2017 16:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	SD-AG-26		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	1,54	99,39	0,61
Tamiz 4,0 mm	4 000	0,98	99	0,39
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	2,77	97,9	1,1
Tamiz 150 um (N° 100)	150	162,54	33,26	64,64
Tamiz 106 um (N°140)	106	23,75	23,81	9,45
Tamiz 75 um (N°200)	75	20,45	15,68	8,13
Tamiz 53 um (N°270)	53	16,02	9,31	6,37
Tamiz 45 um (N° 325)	45	5,63	7,07	2,24
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	4,46	5,29	1,77
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	13,31	0	5,29



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2017

OBSERVACIONES:

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/02139 TDR N° 2230-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente IP:	----			Contrato:	PE17-0332

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 14/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio	SAA-17/02139 TDR N° 2230-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/029032 TDR N° 2230-2017 / SD-AG-27	S-17/029033 TDR N° 2230-2017 / SD-TU-02A-030	S-17/029034 TDR N° 2230-2017 / SD-TU-07B-030	S-17/029035 TDR N° 2230-2017 / SD-AG-26A	S-17/029036 TDR N° 2230-2017 / SD-AG-26
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Fertilidad							
pH (Extracto 1/1)	-	Unidades de pH	3,02	7,47	6,37	3,12	2,85

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED TL-502

Estudio	SAA-17/02139 TDR N° 2230-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
pH (Extracto 1/1)	PEC-001	Potenciometría pH		2,00 - 12,0 Unidades de pH

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.pe

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Estudio:	SAA-17/02139 TDR N° 2230-2017	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/029032	SD-AG-27	26/08/2017 15:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	05/09/2017	S-1027-PE	Cliente
S-17/029033	SD-TU-07A-030	28/08/2017 09:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	05/09/2017	S-1027-PE	Cliente
S-17/029034	SD-TU-07B-030	28/08/2017 11:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	05/09/2017	S-1027-PE	Cliente
S-17/029035	SD-AG-26A	28/08/2017 15:02	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	05/09/2017	S-1027-PE	Cliente
S-17/029036	SD-AG-26	29/08/2017 16:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	05/09/2017	S-1027-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
José Quispe
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Resultado **Completo** **Fecha de Informe** 2017-09-08

Procedencia	Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Producto	Sedimento
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo Nº	J-00256610
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2017-09-08

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Sedimento
Solicitud de Análisis: Cotización N° 35117 (Ago-812)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2230-2017 (CUC N° 005-8-2017-21)

Identificación de Laboratorio: S-0001411507
Tipo de Muestra: Sedimento
Identificación de Muestra: SD-AG-19
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 14:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,8	

Identificación de Laboratorio: S-0001411508
Tipo de Muestra: Sedimento
Identificación de Muestra: SD-AG-18
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 15:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,7	

Identificación de Laboratorio: S-0001411509
Tipo de Muestra: Sedimento
Identificación de Muestra: SD-AG-17
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 15:58

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		3,1	

Identificación de Laboratorio: S-0001411510
Tipo de Muestra: Sedimento
Identificación de Muestra: SD-TU-38
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 16:51

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química (Continúa...)			
pH		5,8	

Identificación de Laboratorio: S-0001411511
Tipo de Muestra: Sedimento
Identificación de Muestra: SD-AG-24
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-22 09:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,7	

Identificación de Laboratorio: S-0001411512
Tipo de Muestra: Sedimento
Identificación de Muestra: SD-TU-28
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-22 10:32

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,8	

Identificación de Laboratorio: S-0001411513
Tipo de Muestra: Sedimento
Identificación de Muestra: SD-TU-11
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-22 11:28

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,7	

Identificación de Laboratorio: S-0001411514
Tipo de Muestra: Sedimento
Identificación de Muestra: SD-TU-25
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-22 15:11

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,7	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001411515
Tipo de Muestra:	Sedimento
Identificación de Muestra:	SD-TU-27
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-22 12:07

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,6	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411516
Tipo de Muestra:	Sedimento
Identificación de Muestra:	SD-TU-26
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-22 14:29

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,8	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411517
Tipo de Muestra:	Sedimento
Identificación de Muestra:	SD-TU-24
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-22 15:54

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,6	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411518
Tipo de Muestra:	Sedimento
Identificación de Muestra:	SD-AG-20
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-24 12:23

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,7	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001411520
Tipo de Muestra:	Sedimento
Identificación de Muestra:	SD-AG-21
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-24 10:21

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,6	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411522
Tipo de Muestra:	Sedimento
Identificación de Muestra:	SD-TU-22
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-24 09:55

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,6	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411523
Tipo de Muestra:	Sedimento
Identificación de Muestra:	SD-TU-21
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-24 10:56

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,6	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411524
Tipo de Muestra:	Sedimento
Identificación de Muestra:	SD-TU-05
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-25 09:58

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,9	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001411525
Tipo de Muestra:	Sedimento
Identificación de Muestra:	SD-AG-30
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-25 09:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,9	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411526
Tipo de Muestra:	Sedimento
Identificación de Muestra:	SD-AG-30P
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-25 09:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,8	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411527
Tipo de Muestra:	Sedimento
Identificación de Muestra:	SD-TU-04
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-25 14:42

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,8	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411528
Tipo de Muestra:	Sedimento
Identificación de Muestra:	SD-TU-34
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-25 15:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,8	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	Dirección
Ensayos realizados por: ⟶	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ0367	pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

ANEXO C.3

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORMES DE ENSAYO DE SUELO

Oefa 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

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01977 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente SP:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 14/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-17/01977 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-17/027523	S-17/027528
Descripción			TDR N° 2229-2017 / TO-M-02-090	TDR N° 2229-2017 / TO-M-05-060
Parámetro	Incert	Unidades		
Otros Parámetros Físico Químicos				
1 Cianuro Libre	-	mg/kg PS	< 0,3	< 0,3
* Cianuro Total	-	mg/kg PS	< 0,30	< 0,30
Metales Totales				
2 Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	8 889	4 033
2 Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	4,993	2,333
2 Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	168	938
2 Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	187	142
2 Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,172	0,072
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	3,433	1,870
2 Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	1,53	3,74
2 Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,5783	< 0,0007
2 Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	500	460
2 Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	13,81	5,744
2 Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	3,60	1,34
2 Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	109	21
2 Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	7,2	6,8
2 Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,87	0,35
2 Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	41,2	95,9
2 Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	979	1 886
2 Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	62 571	> 100 000
2 Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	1,09	0,637
2 Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	810	424
2 Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	116	111
2 Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	< 0,03	< 0,03
2 Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	2,09	1,50
2 Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	3,27	1,57
2 Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	1,05	0,185
2 Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	137	63,0
2 Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	995	2 534
2 Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,34	0,619
2 Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	151	222
2 Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	12,85	3,190
2 Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	43,2	62,5
2 Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,710	1,279
2 Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,5838	0,0629
2 Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	43	100
2 Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017
2 Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	80,9	75,9

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-17/01977 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(2) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Ensayo cubierto por la acreditación nº LE-072 emitida por INACAL.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio: SAA-17/01977 TDR N°2229-2017 | Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
	Otros Parámetros Físico Químicos				
3	Cianuro Libre	EPA Method 9013A Rev.1-2004 / SM 4500 CN-,F	Electrometría		0,3 - 1 000 mg/kg PS
*	Cianuro Total	EPA 9013 / SM 4500 CN-C, F Ed 22	Electrometría		0,30 - 1 000 mg/kg PS
	Metales Totales				
2	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
2	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
2	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
2	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
2	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
*	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
2	Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
2	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
2	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
2	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
2	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
2	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
2	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
2	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
2	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
2	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
2	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
2	Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
2	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
2	Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
2	Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
2	Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
2	Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
2	Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
2	Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
2	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
2	Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
2	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-17/01977 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
2	Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
2	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
2	Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS
2	Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
2	Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
2	Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
2	Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

(2) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Ensayo cubierto por la acreditación nº LE-072 emitida por INACAL.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-17/01977 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/827523	TU-SU-02-008	18/08/2017 10:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-3410-PE	Cliente
S-17/827528	TU-SU-05-068	18/08/2017 12:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-3410-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01978 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	108327
Cliente SF:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio	SAA-17/01978 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/027520 TDR N° 2229-2017 / TU-SU-01-030	S-17/027521 TDR N° 2229-2017 / TU-SU-02-030	S-17/027522 TDR N° 2229-2017 / TU-SU-02-060	S-17/027524 TDR N° 2229-2017 / TU-SU-03-060	S-17/027525 TDR N° 2229-2017 / TU-SU-04-030	S-17/027526 TDR N° 2229-2017 / TU-SU-04-060	S-17/027527 TDR N° 2229-2017 / TU-SU-05-030	S-17/027529 TDR N° 2229-2017 / TU-SU-06-030
Parámetro	Incert	Unidades								
Fertilidad										
* Materia Orgánica Total	-	%		4,81			5,55			
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	11 700	9 820	9 065	11 721	11 990	13 180	5 516	4 074
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	5,968	4,907	5,051	5,007	3,214	3,445	5,256	3,547
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	150	280	194	159	216	203	713	618
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	290	322	258	284	145	277	146	89,3
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,235	0,176	0,196	0,327	0,231	0,272	0,152	0,125
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	3,888	3,198	3,633	4,842	1,945	1,564	1,966	0,9339
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	3,19	2,32	2,35	2,16	1,42	1,74	3,64	3,57
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,6081	0,1977	0,4259	0,7629	0,8090	0,3594	< 0,0007	< 0,0007
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	805	497	782	736	1 277	657	578	767
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	19,89	15,07	14,35	29,37	14,98	15,80	6,329	7,194
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	5,09	2,84	3,68	24,9	8,48	4,07	3,75	0,916
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	119	70	116	121	97	117	34	26
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg PS				< 0,1		< 0,1		
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	6,7	7,7	11	6,7	7,1	8,7	6,4	7,8
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,78	0,76	0,70	0,61	0,44	0,40	0,30	0,27
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	50,6	67,1	51,1	123	50,2	66,7	111	59,5
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 295	1 186	1 303	1 147	1 121	1 318	1 794	929
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	40 516	70 327	92 797	40 572	42 800	59 995	> 100 000	> 100 000
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	2,13	1,44	1,30	1,78	2,24	2,59	1,01	0,817
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	1 474	1 190	1 013	711	1 751	1 048	701	429
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	129	88,3	110	4 239	672	301	416	90,1
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,42	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,34
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	2,22	2,31	2,28	2,67	1,86	1,99	2,17	1,77
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	4,82	3,43	4,40	4,34	7,94	4,86	2,55	1,20
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	1,29	0,977	1,19	0,509	0,624	0,672	0,284	0,060
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	109	151	150	126	83,0	72,6	77,5	54,6
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 548	1 815	1 362	1 806	1 339	1 060	2 394	1 080
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,75	0,958	1,14	1,97	1,60	1,90	1,10	1,29
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	259	195	153	511	232	141	267	97
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	10,22	15,74	19,07	5,668	3,732	3,126	4,077	3,083
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	83,3	61,3	62,2	32,6	142	78,7	71,0	83,2
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,892	1,965	1,982	1,421	1,276	1,255	1,456	2,364
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,7198	0,6327	0,5121	0,5231	0,4012	0,4392	0,1038	0,1281
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	41	52	53	35	43	48	77	64
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	0,0581	< 0,0017	< 0,0017	0,7491	0,0543	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	84,0	60,3	96,1	85,4	122	82,8	90,3	114

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01978 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio: SAA-17/01978 TDR N°2229-2017 | Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Fertilidad				
* Materia Orgánica Total	PEC-012	Gravimetría		0,01 - 100 %
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
* Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01978 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01978 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/027520	TU-SU-01-030	18/08/2017 09:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027521	TU-SU-02-030	18/08/2017 09:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0200-PE	Cliente
S-17/027522	TU-SU-02-060	18/08/2017 09:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027524	TU-SU-03-060	18/08/2017 10:40	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/027525	TU-SU-04-030	18/08/2017 11:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0200-PE	Cliente
S-17/027526	TU-SU-04-060	18/08/2017 11:15	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/027527	TU-SU-05-030	18/08/2017 11:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027529	TU-SU-06-030	18/08/2017 12:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01979 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 19:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 14/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED TL-502

Estudio	SAA-17/01979 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-17/027533	S-17/027535
Descripción			TDR N° 2229-2017 / TU-SU1-08-860	TDR N° 2229-2017 / TU-SU1-10-850
Parámetro	Incert	Unidades		
Otros Parámetros Físico Químicos				
* Cianuro Total	-	mg/kg PS	< 0,30	< 0,30
Metales Totales				
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	7 986	14 783
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	3,308	3,058
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	559	380
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	81,4	76,6
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,234	0,354
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	2,193	2,163
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	2,02	2,55
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,9267	1,705
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	581	628
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	9,982	13,83
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	9,74	16,7
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	277	505
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	7,4	9,2
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,50	0,48
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	86,4	86,3
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 070	1 093
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	> 100 000	81 585
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	1,28	2,45
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	930	1 283
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	112	173
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	< 0,03	0,10
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	3,12	2,88
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	8,78	15,1
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,409	0,431
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	176	154
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	2 648	2 564
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,42	1,47
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	251	268
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	17,29	9,554
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	91,7	83,1
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,892	2,460
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,3812	0,5816
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	73	73
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	173	242

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01979 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio: SAA-17/01979 TDR N°2229-2017 | Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Otros Parámetros Físico Químicos				
* Cianuro Total	EPA 9013 / SM 4500 CN-C, F Ed 22	Electrometría		0,30 - 1 000 mg/kg PS
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
* Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01979 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01979 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas u.t	Fecha Inicio	Fecha Prospectiva	Análisis	Muestreado por
S-17/027533	TU-SU-08-060	18/08/2017 13:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-3419-PE	Cliente
S-17/027535	TU-SU-10-030	18/08/2017 14:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-3419-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01980 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3P:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01980 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia										
Descripción										
			S-17/027530 TDR N° 2229 2017 / TO SO 07-030	S-17/027531 TDR N° 2229 2017 / TO SO 07-060	S-17/027532 TDR N° 2229 2017 / TO SO 08-030	S-17/027534 TDR N° 2229 2017 / TO SO 09-060	S-17/027536 TDR N° 2229 2017 / TO SO 11-030	S-17/027537 TDR N° 2229 2017 / TO SO 12-030	S-17/027538 TDR N° 2229 2017 / TO SO 12-060	
Parámetro	Incert	Unidades								
Propiedades Físicas - Granulometría										
Arcilla	-	%		15,0						
Arena	-	%		70,0						
Clase Textural	-			Franco-Arenosa						
Limo	-	%		15,0						
Fertilidad										
Materia Orgánica Total	-	%			6,43					
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	9 298	7 089	11 121	8 513	8 706	9 557	10 636	
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	3,413	3,146	4,240	2,874	1,092	1,550	2,279	
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	437	523	287	348	128	322	357	
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	140	143	97,0	133	117	95,8	254	
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,195	0,159	0,253	0,323	0,197	0,272	0,262	
Bismuto Total	-	mg/kg PS	2,356	2,168	3,166	2,852	0,7029	0,8700	1,940	
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	2,75	2,88	3,33	4,06	5,05	3,86	3,02	
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	1,313	0,7581	1,317	0,7376	0,1700	0,4705	0,2048	
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	895	571	692	511	577	720	739	
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	9,606	8,396	13,97	10,86	14,46	13,93	16,79	
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	5,28	3,14	13,8	6,00	5,83	8,85	3,35	
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	83	75	366	160	117	215	97	
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg PS					< 0,1			
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	6,4	5,8	7,1	10	6,2	5,8	8,2	
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,45	0,44	0,76	1,2	0,32	0,28	0,50	
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	58,2	49,1	85,3	67,2	36,1	45,7	117	
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	778	847	953	1 162	891	998	1 115	
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	> 100 000	> 100 000	61 563	97 670	41 170	68 819	75 509	
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	1,24	1,02	2,42	1,25	2,30	2,12	1,23	
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	905	677	1 258	806	1 084	1 189	861	
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	106	78,2	151	90,7	105	190	73,5	
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	0,19	0,34	0,12	0,07	0,12	< 0,03	0,56	
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	1,69	1,78	4,59	2,44	1,74	1,51	2,63	
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	4,47	2,73	12,4	5,73	5,48	7,74	3,38	
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,692	0,355	0,760	1,18	0,902	0,274	0,259	
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	117	123	145	187	47,5	124	133	
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 424	1 532	2 228	2 190	1 264	2 339	1 964	
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,44	1,19	1,70	2,87	1,05	1,17	2,31	
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	203	170	329	198	185	247	228	
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	7,722	8,021	10,04	23,43	11,72	12,28	10,71	
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	72,8	75,8	62,8	45,1	130	167	57,1	
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,002	2,111	2,313	2,973	1,333	2,986	2,849	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01980 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-17/027530	S-17/027531	S-17/027532	S-17/027534	S-17/027536	S-17/027537	S-17/027538
Descripción			TDR N° 2229-2017 / TO-SO-07-030	TDR N° 2229-2017 / TO-SO-07-060	TDR N° 2229-2017 / TO-SO-08-030	TDR N° 2229-2017 / TO-SO-09-090	TDR N° 2229-2017 / TO-SO-11-030	TDR N° 2229-2017 / TO-SO-12-030	TDR N° 2229-2017 / TO-SO-12-060
Parámetro	Incert	Unidades							
Metales Totales									
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,3530	0,2663	0,4772	0,4321	0,9516	0,5243	0,3654
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	52	50	55	61	51	55	70
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	139	108	181	119	72,8	126	86,9

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01980 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
	Propiedades Físicas - Granulometría				
*	Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100
*	Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
	Fertilidad				
*	Materia Orgánica Total	PEC-012	Gravimetría		0,01 - 100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
*	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
	Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg PS
	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
	Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
	Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
	Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
	Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
	Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
	Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01980 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01980 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/027530	TU-SU-07-030	18/08/2017 13:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027531	TU-SU-07-060	18/08/2017 13:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-3426-PE	Cliente
S-17/027532	TU-SU-08-030	18/08/2017 13:40	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0700-PE	Cliente
S-17/027534	TU-SU-09-090	18/08/2017 14:05	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027536	TU-SU-11-030	18/08/2017 15:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/027537	TU-SU-12-030	18/08/2017 15:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027538	TU-SU-12-060	18/08/2017 15:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio:	SAA-17/01982 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3?:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio: SAA-17/01982 TDR N°2229-2017 | Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/027545 TDR N° 2229 2017 / TO SO 24-060	S-17/027546 TDR N° 2229 2017 / TO SO 25-030	S-17/027547 TDR N° 2229 2017 / TO SO 26-030	S-17/027548 TDR N° 2229 2017 / TO SO 27-060	S-17/027549 TDR N° 2229 2017 / TO SO 28-030	S-17/027550 TDR N° 2229 2017 / TO SO 29-030	S-17/027551 TDR N° 2229 2017 / TO SO 29-060	S-17/027552 TDR N° 2229 2017 / TO SO 30-030
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	9 776	11 544	13 005	5 615	3 020	9 680	7 607	8 477
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	7,020	1,949	3,442	3,530	4,606	2,848	2,850	12,49
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	505	240	162	190	426	138	164	553
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	99,7	142	276	312	87,2	158	283	144
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,255	0,361	0,444	0,193	< 0,001	0,195	0,146	0,237
Bismuto Total	-	mg/kg PS	4,444	0,9392	2,002	2,184	4,315	1,224	1,747	7,831
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	1,80	2,82	3,68	4,08	2,75	4,15	4,07	3,38
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	1,052	1,222	0,4644	0,0888	0,5502	0,5297	0,3942	0,5719
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	20 202	804	892	795	500	898	873	662
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	11,90	15,19	14,59	16,22	4,845	11,10	12,60	14,00
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	8,06	9,54	6,65	1,89	2,73	4,90	3,91	5,65
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	246	275	137	26	104	87	81	136
Cromo Hexavalente	-	mg/kg PS	< 0,1			< 0,1				
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	5,9	9,2	9,0	5,4	8,9	8,7	9,1	10
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,82	0,21	0,44	0,33	0,53	0,27	0,37	1,0
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	76,9	80,4	65,3	87,2	28,3	54,4	71,4	45,8
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	841	1 415	1 078	1 153	641	909	1 120	1 134
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	54 589	73 979	46 749	73 037	> 100 000	54 111	65 268	83 575
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	1,88	1,72	3,46	0,988	0,417	1,96	1,11	1,87
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	1 396	1 068	1 505	687	348	1 657	983	1 505
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	143	145	252	68,9	51,0	139	96,7	155
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	0,29	0,54	0,05	1,1	0,09	< 0,03	0,07	< 0,03
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	3,36	1,74	1,96	1,81	1,19	1,35	1,72	2,01
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	8,31	8,63	6,73	2,41	2,51	5,54	3,70	6,17
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,854	0,181	0,409	0,980	2,31	1,03	0,893	3,86
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	161	51,6	89,3	215	900	178	1 184	1 772
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 339	1 357	1 410	1 269	975	1 391	1 454	1 909
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,91	1,93	1,83	1,43	0,604	1,08	1,19	1,67
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	207	279	186	156	94	195	194	197
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	6,486	5,573	3,218	14,07	21,93	17,21	25,29	26,32
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	29,5	15,1	120	12,0	75,8	136	25,0	123
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,808	2,410	1,583	2,125	0,9911	1,520	2,375	1,829
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,4997	0,6215	0,5854	0,2227	0,1451	0,5007	0,3849	0,5711
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	44	39	55	33	51	54	52	62
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	0,2123	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	0,1098
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	155	180	94,6	99,4	174	96,0	100	114

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ilac-MRA IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio	SAA-17/01982 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-17/007553	S-17/007554
Descripción			TDR N° 2229 2017 / TU-SO-30-060	TDR N° 2229 2017 / TU-SO-31-030
Parámetro	Incert	Unidades		
Metales Totales				
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	9 958	9 438
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	12,33	13,57
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	380	615
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	266	124
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,202	0,213
Bismuto Total	-	mg/kg PS	7,458	7,365
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	4,16	3,75
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,4894	2,051
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	647	929
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	14,93	12,11
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	5,77	13,9
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	88	377
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	9,2	9,0
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	1,00	1,1
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	43,7	45,8
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	949	1 068
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	62 782	81 962
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	2,09	1,88
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	1 965	1 383
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	149	231
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	< 0,03	0,15
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	1,82	2,92
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	6,52	12,5
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	3,93	4,79
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 481	1 448
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	2 086	1 383
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,31	1,32
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	224	223
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	29,05	19,30
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	172	127
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,840	1,184
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,4440	0,8372
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	57	66
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	0,2566
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	94,1	227

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01982 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Tecnica	Ref Norma	Rango
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
* Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
* Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01982 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01982 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/027545	TU-SU-24-060	20/08/2017 10:05	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0225-PE	Cliente
S-17/027546	TU-SU-25-030	20/08/2017 10:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027547	TU-SU-26-030	20/08/2017 10:35	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027548	TU-SU-27-060	20/08/2017 10:45	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0225-PE	Cliente
S-17/027549	TU-SU-28-030	20/08/2017 11:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027550	TU-SU-29-030	20/08/2017 11:15	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027551	TU-SU-29-060	20/08/2017 11:25	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027552	TU-SU-30-030	20/08/2017 11:40	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027553	TU-SU-30-060	20/08/2017 11:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027554	TU-SU-31-030	20/08/2017 15:13	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

TL-502

Registro N°LE - 072

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01983 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 1º:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 14/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio: SAA-17/01983 TDR N°2229-2017 — Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-17/027555	S-17/027556	S-17/027557	S-17/027558	S-17/027559
Descripción			TDR N° 2229-2017 / TO-SO-32-030	TDR N° 2229-2017 / TO-SO-33-030	TDR N° 2229-2017 / TO-SO-34-030	TDR N° 2229-2017 / TO-SO-34-060	TDR N° 2229-2017 / TO-SO-35-060
Parámetro	Incert	Unidades					
Otros Parámetros Físico Químicos							
* Cianuro Libre	-	mg/kg PS					< 0,3
* Cianuro Total	-	mg/kg PS					< 0,30
Metales Totales							
2 Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	4 807	5 617	12 266	11 453	9 780
2 Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	30,62	8,482	6,448	1,731	1,569
2 Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	240	296	154	64	63
2 Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	89,1	114	145	98,0	90,6
2 Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,092	0,175	0,196	0,235	0,283
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	5,328	3,430	4,168	1,357	1,231
2 Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	3,88	3,33	4,10	1,56	1,80
2 Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,3569	< 0,0007	0,2579	0,6757	0,3849
2 Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	1 021	351	733	914	1 024
2 Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	5,828	10,34	13,65	12,96	15,44
2 Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	4,54	1,86	3,79	4,67	4,82
2 Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	144	76	119	57	42
* Cromo Hexavalente	-	mg/kg PS				< 0,1	
2 Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	7,6	9,3	9,0	7,9	8,7
2 Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,82	0,53	0,59	0,51	0,45
2 Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	35,9	39,3	55,2	61,2	80,7
2 Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 750	1 150	826	911	845
2 Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	52 576	> 100 000	73 141	53 151	56 551
2 Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	1,59	0,990	2,02	1,24	1,07
2 Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	894	627	1 393	1 784	1 150
2 Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	135	72,3	88,3	85,3	96,7
2 Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	0,34	0,11	0,09	0,08	0,09
2 Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	2,97	2,51	1,89	1,97	2,37
2 Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	4,45	2,21	4,65	5,69	4,99
2 Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	5,60	1,96	2,34	0,853	0,487
2 Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	894	1 015	691	106	77,4
2 Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	801	923	1 231	1 305	804
2 Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,38	1,70	1,87	1,87	2,09
2 Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	395	95	195	243	180
2 Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	5,497	27,77	16,05	5,788	3,308
2 Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	113	56,0	129	107	178
2 Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,2079	1,905	1,315	2,076	2,163
2 Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,399	0,3721	0,6101	0,3964	0,3681
2 Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	21	53	55	64	59
2 Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	2,502	0,1076	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-17/01983 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-17/027555	S-17/027556	S-17/027557	S-17/027558	S-17/027559			
Descripción			TDR N° 2229-2017 / TU-SU-32-030	TDR N° 2229-2017 / TU-SU-33-030	TDR N° 2229-2017 / TU-SU-34-030	TDR N° 2229-2017 / TU-SU-34-060	TDR N° 2229-2017 / TU-SU-35-060			
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
[2] Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	53,6	101	76,2	89,9	77,9			

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(2) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Ensayo cubierto por la acreditación nº LE-072 emitida por INACAL.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-17/01983 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
	Otros Parámetros Físico Químicos				
*	Cianuro Libre	EPA Method 9013A Rev.1-2004 / SM 4500 CN-,F	Electrometria		0,3 - 1 000 mg/kg PS
*	Cianuro Total	EPA 9013 / SM 4500 CN-C, F Ed 22	Electrometria		0,30 - 1 000 mg/kg PS
	Metales Totales				
2	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
2	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
2	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
2	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
2	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
*	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
2	Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
2	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
2	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
2	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
2	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
2	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
*	Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg PS
2	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
2	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
2	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
2	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
2	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
2	Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
2	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
2	Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
2	Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
2	Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
2	Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
2	Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
2	Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
2	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
2	Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
2	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-17/01983 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
2	Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
2	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
2	Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS
2	Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
2	Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
2	Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
2	Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

(2) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Ensayo cubierto por la acreditación nº LE-072 emitida por INACAL.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-17/01983 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas u.t	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/027555	TU-SU-32-030	20/08/2017 13:32	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027556	TU-SU-33-030	20/08/2017 13:54	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027557	TU-SU-34-030	20/08/2017 14:04	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027558	TU-SU-34-060	20/08/2017 14:18	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/027559	TU-SU-35-060	20/08/2017 14:36	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-3430-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01984 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 39:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01984 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

N° de Referencia			S-17/027562	S-17/027563	S-17/027564	S-17/027565	S-17/027566	S-17/027567	S-17/027568	S-17/027569
Descripción			TDR N° 2229 2017 / TO-SO-36-030	TDR N° 2229 2017 / TO-SO-37-030	TDR N° 2229 2017 / TO-SO-37-060	TDR N° 2229 2017 / TO-SO-38-030	TDR N° 2229 2017 / TO-SO-39-030	TDR N° 2229 2017 / TO-SO-40-030	TDR N° 2229 2017 / TO-SO-40-060	TDR N° 2229 2017 / TO-SO-41-030
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	12 010	8 617	12 230	42 601	12 746	12 149	13 397	7 200
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	11,19	16,54	12,26	1,401	2,952	2,361	1,785	4,577
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	383	553	428	298	52	57	49	153
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	22,7	39,9	13,3	50,4	132	128	146	123
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,306	0,147	0,351	1,32	0,320	0,255	0,266	0,166
Bismuto Total	-	mg/kg PS	10,15	21,87	9,204	1,323	1,959	2,713	2,430	2,947
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	3,11	2,10	1,19	3,19	2,17	1,93	3,11	6,29
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	2,185	1,507	4,865	31,35	0,2988	< 0,0007	< 0,0007	0,5481
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	28 302	40 223	14 062	4 695	1 474	920	926	568
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	8,509	7,592	7,315	22,36	17,01	14,56	14,19	9,978
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	39,7	14,7	52,6	187	5,49	3,61	3,74	7,58
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	702	531	2 491	> 10 000	163	36	31	198
Cromo Hexavalente	-	mg/kg PS			< 0,1			< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	8,1	16	8,9	15	8,5	7,9	7,4	5,5
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	1,8	2,1	1,8	0,39	0,52	0,48	0,57	0,62
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	49,0	54,1	27,7	31,5	45,4	45,7	36,9	56,6
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 069	973	1 224	1 252	981	936	834	998
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	76 402	> 100 000	62 808	> 100 000	30 281	36 492	33 327	45 652
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	1,48	1,40	1,60	1,07	2,97	2,32	2,27	1,23
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	1 624	978	1 681	1 116	2 512	2 383	2 470	1 076
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	468	138	424	300	137	96,9	105	78,0
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	0,24	0,50	0,19	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,23
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	20,8	17,6	15,5	1,42	1,71	2,75	1,66	2,63
Niquel Total	± 9 %	mg/kg PS	35,7	13,8	46,0	227	7,14	4,90	5,04	7,39
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,772	0,961	0,566	0,525	0,441	0,468	0,469	0,632
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	76,3	157	56,2	47,2	83,5	49,4	42,1	65,5
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 304	1 194	464	618	1 184	1 203	1 367	1 320
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	3,45	3,31	4,04	7,14	2,89	2,74	2,28	2,05
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	358	238	173	191	228	247	264	249
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	20,14	35,76	10,15	1,062	0,7735	0,4070	0,5063	1,795
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	73,4	60,6	61,8	99,0	84,6	37,9	56,7	55,6
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,197	1,114	1,140	1,544	1,929	1,739	1,808	1,716
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,7087	0,4613	1,239	4,170	0,4057	0,3190	0,2829	0,4911
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	32	67	20	34	55	47	47	38
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	1,177	0,1632	1,293	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	331	174	607	3 331	79,7	31,9	31,8	70,3

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ilac-MRA IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio	SAA-17/01984 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia		5-17/027570	5-17/027571
Descripción		TDR N° 2229-2017 / TU-SU-42-060	TDR N° 2229-2017 / TU-SU-42-010
Parámetro	Incert	Unidades	
Metales Totales			
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	7 846	9 411
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	2,304	2,817
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	54	78
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	128	132
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,422	0,205
Bismuto Total	-	mg/kg PS	4,163	4,603
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	8,17	6,38
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	< 0,0007	0,5631
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	825	612
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	12,12	15,46
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	2,13	3,88
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	31	115
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	5,7	6,7
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,49	0,54
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	42,8	42,4
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	992	1 068
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	77 307	39 816
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	1,22	1,60
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	1 527	1 379
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	74,9	51,7
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	0,11	0,28
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	1,30	1,54
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	2,90	4,05
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,739	1,04
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	97,5	141
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 376	1 163
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,21	2,21
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	186	158
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	0,9018	1,775
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	38,8	24,2
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,933	2,267
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,1300	0,3891
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	35	39
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	27,1	63,0

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01984 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
* Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
* Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01984 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01984 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra	SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/027562	TU-SU-36-030	21/08/2017 09:35	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027563	TU-SU-37-030	21/08/2017 09:52	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027564	TU-SU-37-060	21/08/2017 10:06	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/027565	TU-SU-38-030	21/08/2017 10:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027566	TU-SU-39-030	21/08/2017 10:46	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027567	TU-SU-40-030	21/08/2017 11:07	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/027568	TU-SU-40-060	21/08/2017 11:17	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/027569	TU-SU-41-030	21/08/2017 11:31	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/027570	TU-SU-42-060	21/08/2017 11:55	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027571	TU-SU-43-030	21/08/2017 14:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01985 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3P:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio: SAA-17/01985 TDR N°2229-2017 | Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/027522 TDR N° 2229-2017 / TU-SU-44-060	S-17/027523 TDR N° 2229-2017 / TU-SU-45-060	S-17/027524 TDR N° 2229-2017 / TU-SU-46-050	S-17/027525 TDR N° 2229-2017 / TU-SU-47-050	S-17/027526 TDR N° 2229-2017 / TU-SU-48-050			
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	7 336	11 273	10 285	6 127	11 367			
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	3,773	8,831	7,805	2,101	5,527			
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	109	115	145	464	168			
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	123	143	77,4	45,7	93,3			
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,167	0,793	0,261	0,122	0,189			
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	2,875	7,544	5,259	1,304	4,296			
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	5,17	6,94	9,94	3,39	6,48			
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,2461	0,1056	1,032	0,6337	0,5340			
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	599	1 190	1 432	1 302	811			
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	9,509	14,71	8,788	3,693	10,70			
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	4,57	3,23	16,4	7,50	10,9			
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	57	42	1 788	278	403			
* Cromo Hexavalente	-	mg/kg PS	< 0,1							
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	6,3	6,7	9,1	13	8,7			
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,68	0,62	0,79	0,49	0,77			
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	45,3	58,2	42,8	71,9	30,0			
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	897	1 342	1 240	2 603	882			
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	47 767	44 589	38 755	> 100 000	39 490			
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	0,965	2,08	1,87	0,810	2,93			
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	1 620	1 419	1 223	922	1 810			
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	64,1	112	149	191	93,4			
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	0,20	0,30	0,42	< 0,03	0,11			
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	1,65	2,15	2,65	3,63	1,98			
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	5,17	3,12	15,3	7,22	11,5			
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,643	1,19	1,82	0,606	0,752			
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	104	158	86,4	37,9	85,3			
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 136	1 002	1 076	4 988	1 049			
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,53	3,35	3,03	2,16	2,17			
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	185	164	223	302	172			
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	1,912	2,392	4,424	3,996	1,456			
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	147	32,1	41,7	48,1	84,4			
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,316	2,086	2,796	2,001	2,259			
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,2039	0,2502	2,353	0,4526	0,4899			
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	46	45	31	59	55			
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017	0,4600	0,1343	< 0,0017			
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	38,8	71,3	139	83,8	96,3			

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01985 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
* Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
* Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01985 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01985 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra	SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas u.t.m	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/027572	TU-SU-44-060	21/08/2017 14:40	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/027573	TU-SU-45-060	21/08/2017 15:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027574	TU-SU-46-030	21/08/2017 15:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027575	TU-SU-47-030	21/08/2017 15:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027576	TU-SU-48-030	21/08/2017 16:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	**SUELOS MA**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01986 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 09/11/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio: SAA-17/01986 TDR N°2229-2017 — Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-17/027577	S-17/027578	S-17/027579	S-17/027580	S-17/027581	S-17/027582		
Descripción			TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-19-030	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-19-060	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-20-030	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-21-030	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-22-030	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-23-030		
Parámetro	Incert	Unidades								
Propiedades Físicas - Granulometría										
Arcilla	-	%		20,0						
Arena	-	%		50,0						
Clase Textural	-			Franca						
Limo	-	%		30,0						
Fertilidad										
Materia Orgánica Total	-	%			6,66					
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	16 995	20 611	15 963	7 392	8 597	10 863		
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	3,958	3,499	1,401	1,378	2,718	22,03		
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	113	148	51	61	44	81		
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	130	276	84,3	30,9	22,3	69,9		
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	1,03	1,35	0,669	0,249	0,982	0,504		
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	1,259	1,479	0,9557	1,175	1,728	5,073		
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	5,06	5,16	5,09	3,82	2,80	8,52		
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,6227	1,025	0,4970	0,8313	0,6532	6,671		
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	8 344	1 479	2 030	2 958	6 262	15 531		
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	34,49	48,12	31,21	8,315	19,15	32,26		
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	13,3	28,7	2,94	12,5	13,6	18,5		
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	43	56	76	115	172	242		
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	7,8	8,6	7,6	7,2	6,4	6,3		
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,45	0,45	0,47	0,25	0,37	0,23		
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	104	86,7	50,9	35,7	72,4	132		
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	913	967	637	2 700	1 507	1 874		
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	35 244	42 922	16 352	29 000	26 305	35 775		
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	8,02	11,5	6,49	1,83	0,956	3,77		
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	1 990	1 490	2 228	1 857	3 562	3 357		
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	2 519	6 858	414	611	2 574	1 805		
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,56	0,21	< 0,03		
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	1,43	2,04	0,624	0,744	1,25	1,62		
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	13,2	19,6	13,1	10,7	23,7	19,0		
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,634	0,742	0,658	5,94	0,867	2,28		
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	80,2	108	57,7	36,6	73,3	309		
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 345	1 224	1 260	607	244	955		
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	4,40	4,73	4,65	2,22	4,24	< 0,004		
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	180	148	175	177	184	514		
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	15,02	37,82	5,458	12,34	0,5503	< 0,0002		
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	244	137	288	116	45,8	203		
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,436	1,626	0,3161	0,1398	1,406	5,073		
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,5306	0,5943	0,4622	3,083	3,282	1,649		

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio SAA-17/01986 TDR N°2229-2017 Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/027577 TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-19-030	S-17/027578 TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-19-060	S-17/027579 TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-20-030	S-17/027580 TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-21-030	S-17/027581 TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-22-030	S-17/027582 TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-23-030
Parámetro	Incert	Unidades						
Metales Totales								
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	58	62	51	14	6,0	15
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	1,832	2,826
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	142	215	110	116	234	218

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01986 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Fisicas - Granulometria				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Fertilidad				
Materia Orgánica Total	PEC-012	Gravimetría		0,01 - 100 %
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01986 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01986 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepcion	Análisis	Muestreado por
S-17/027577	TU-SU-19-030	19/08/2017 13:40	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027578	TU-SU-19-060	19/08/2017 13:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-3426-PE	Cliente
S-17/027579	TU-SU-20-030	19/08/2017 14:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0200-PE	Cliente
S-17/027580	TU-SU-21-030	19/08/2017 14:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027581	TU-SU-22-030	19/08/2017 14:25	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027582-M1	TU-SU-23-030	19/08/2017 14:40	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-17/005777	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-9016-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	28/08/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	31/08/2017	Fecha Fin:	15/09/2017	Cliente ID:	----
Descripcion:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 1				

Fecha/Hora Muestreo:	18/07/2017 11:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	TU-SU-05-030		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 15/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-17/005777	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 1	Fecha Fin:	15/09/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	< 2	-	mg/kg	
Antimonio Soluble	< 5	-	mg/kg	
Arsenico Soluble	< 4,6	-	mg/kg	
Azufre Soluble	< 176	-	mg/kg	
Bario Soluble	10	-	mg/kg	
Berilio Soluble	< 0,025	-	mg/kg	
Bismuto Soluble	< 1,28	-	mg/kg	
Boro Soluble	< 2,5	-	mg/kg	
Cadmio Soluble	< 0,12	-	mg/kg	
Calcio Soluble	123	-	mg/kg	
Cobalto Soluble	< 0,33	-	mg/kg	
Cobre Soluble	< 0,18	-	mg/kg	
Cromo Soluble	< 0,14	-	mg/kg	
Estaño Soluble	< 1,7	-	mg/kg	
Estroncio Soluble	4,46	-	mg/kg	
Fósforo Soluble	< 80	-	mg/kg	
Hierro Soluble	< 2,0	-	mg/kg	
Litio Soluble	< 0,68	-	mg/kg	
Magnesio Soluble	66	-	mg/kg	
Manganeso Soluble	2	-	mg/kg	
Mercurio Soluble	< 0,1	-	mg/kg	
Molibdeno Soluble	< 1	-	mg/kg	
Niquel Soluble	< 0,315	-	mg/kg	
Plata Soluble	< 0,2	-	mg/kg	
Plomo Soluble	< 0,755	-	mg/kg	
Potasio Soluble	109	-	mg/kg	
Selenio Soluble	< 5	-	mg/kg	
Silicio Soluble	< 134	-	mg/kg	
Sodio Soluble	< 13	-	mg/kg	
Talio	< 7,69	-	mg/kg	
Titanio	< 0,21	-	mg/kg	
Uranio Soluble	< 3,7	-	mg/kg	
Vanadio Soluble	< 0,16	-	mg/kg	
Zinc Soluble	< 7,08	-	mg/kg	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	MN-17/005777	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 1	Fecha Fin:	15/09/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,6 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-17/005778	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-9016-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	28/08/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	31/08/2017	Fecha Fin:	15/09/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 2				

Fecha/Hora Muestreo:	18/07/2017 11:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	TU-SU-05-030		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 15/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-17/005778	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 2	Fecha Fin:	15/09/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	68	-	mg/kg	
Antimonio Soluble	< 5	-	mg/kg	
Arsenico Soluble	< 4,6	-	mg/kg	
Azufre Soluble	298	-	mg/kg	
Bario Soluble	6,8	-	mg/kg	
Berilio Soluble	< 0,025	-	mg/kg	
Bismuto Soluble	< 1,28	-	mg/kg	
Boro Soluble	< 2,5	-	mg/kg	
Cadmio Soluble	< 0,12	-	mg/kg	
Calcio Soluble	53	-	mg/kg	
Cobalto Soluble	< 0,33	-	mg/kg	
Cobre Soluble	< 0,18	-	mg/kg	
Cromo Soluble	0,38	-	mg/kg	
Estaño Soluble	< 1,7	-	mg/kg	
Estroncio Soluble	2,60	-	mg/kg	
Fósforo Soluble	< 80	-	mg/kg	
Hierro Soluble	73	-	mg/kg	
Litio Soluble	< 0,68	-	mg/kg	
Magnesio Soluble	< 15	-	mg/kg	
Manganeso Soluble	13	-	mg/kg	
Mercurio Soluble	< 0,1	-	mg/kg	
Molibdeno Soluble	< 1	-	mg/kg	
Niquel Soluble	< 0,315	-	mg/kg	
Plata Soluble	< 0,2	-	mg/kg	
Plomo Soluble	< 0,755	-	mg/kg	
Potasio Soluble	98	-	mg/kg	
Selenio Soluble	< 5	-	mg/kg	
Silicio Soluble	146	-	mg/kg	
Sodio Soluble	< 13	-	mg/kg	
Talio	< 7,69	-	mg/kg	
Titanio	< 0,21	-	mg/kg	
Uranio Soluble	< 3,7	-	mg/kg	
Vanadio Soluble	< 0,16	-	mg/kg	
Zinc Soluble	< 7,08	-	mg/kg	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	MN-17/005778	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripcion:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 2	Fecha Fin:	15/09/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,6 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-17/005779	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-9016-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	28/08/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	31/08/2017	Fecha Fin:	15/09/2017	Cliente ID:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 3				

Fecha/Hora Muestreo:	18/07/2017 11:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	TU-SU-05-030		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 15/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	MN-17/005779	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 3	Fecha Fin:	15/09/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	344	-	mg/kg	
Antimonio Soluble	< 5	-	mg/kg	
Arsenico Soluble	< 4,6	-	mg/kg	
Azufre Soluble	< 176	-	mg/kg	
Bario Soluble	14	-	mg/kg	
Berilio Soluble	0,025	-	mg/kg	
Bismuto Soluble	< 1,28	-	mg/kg	
Boro Soluble	< 2,5	-	mg/kg	
Cadmio Soluble	0,21	-	mg/kg	
Calcio Soluble	38	-	mg/kg	
Cobalto Soluble	0,33	-	mg/kg	
Cobre Soluble	0,91	-	mg/kg	
Cromo Soluble	1,1	-	mg/kg	
Estaño Soluble	< 1,7	-	mg/kg	
Estroncio Soluble	7,73	-	mg/kg	
Fósforo Soluble	< 80	-	mg/kg	
Hierro Soluble	4 071	-	mg/kg	
Litio Soluble	< 0,68	-	mg/kg	
Magnesio Soluble	< 15	-	mg/kg	
Manganeso Soluble	43	-	mg/kg	
Mercurio Soluble	< 0,1	-	mg/kg	
Molibdeno Soluble	< 1	-	mg/kg	
Niquel Soluble	0,335	-	mg/kg	
Plata Soluble	< 0,2	-	mg/kg	
Plomo Soluble	2,27	-	mg/kg	
Potasio Soluble	216	-	mg/kg	
Selenio Soluble	< 5	-	mg/kg	
Silicio Soluble	324	-	mg/kg	
Sodio Soluble	< 13	-	mg/kg	
Talio	< 7,69	-	mg/kg	
Titanio	< 0,21	-	mg/kg	
Uranio Soluble	< 3,7	-	mg/kg	
Vanadio Soluble	1,2	-	mg/kg	
Zinc Soluble	< 7,08	-	mg/kg	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-17/005779	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 3	Fecha Fin:	15/09/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,6 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-17/005780	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-9016-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	28/08/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	31/08/2017	Fecha Fin:	15/09/2017	Cliente ID:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 4				

Fecha/Hora Muestreo:	18/07/2017 11:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	TU-SU-05-030		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 15/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-17/005780	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 4	Fecha Fin:	15/09/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	499	-	mg/kg	
Antimonio Soluble	< 5	-	mg/kg	
Arsenico Soluble	< 4,6	-	mg/kg	
Azufre Soluble	506	-	mg/kg	
Bario Soluble	74	-	mg/kg	
Berilio Soluble	0,030	-	mg/kg	
Bismuto Soluble	< 1,28	-	mg/kg	
Boro Soluble	< 2,5	-	mg/kg	
Cadmio Soluble	< 0,12	-	mg/kg	
Calcio Soluble	311	-	mg/kg	
Cobalto Soluble	< 0,33	-	mg/kg	
Cobre Soluble	1,3	-	mg/kg	
Cromo Soluble	0,65	-	mg/kg	
Estaño Soluble	< 1,7	-	mg/kg	
Estroncio Soluble	20,2	-	mg/kg	
Fósforo Soluble	< 80	-	mg/kg	
Hierro Soluble	88	-	mg/kg	
Litio Soluble	< 0,68	-	mg/kg	
Magnesio Soluble	31	-	mg/kg	
Manganeso Soluble	20	-	mg/kg	
Mercurio Soluble	< 0,1	-	mg/kg	
Molibdeno Soluble	< 1	-	mg/kg	
Niquel Soluble	< 0,315	-	mg/kg	
Plata Soluble	< 0,2	-	mg/kg	
Plomo Soluble	< 0,755	-	mg/kg	
Potasio Soluble	552	-	mg/kg	
Selenio Soluble	< 5	-	mg/kg	
Silicio Soluble	561	-	mg/kg	
Sodio Soluble	373	-	mg/kg	
Talio	< 7,69	-	mg/kg	
Titanio	< 0,21	-	mg/kg	
Uranio Soluble	< 3,7	-	mg/kg	
Vanadio Soluble	1,5	-	mg/kg	
Zinc Soluble	7,12	-	mg/kg	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-17/005780	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 4	Fecha Fin:	15/09/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,8 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-17/005781	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-9016-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	28/08/2017	Contrato:	PE17-0022-MYA
Fecha Inicio:	31/08/2017	Fecha Fin:	15/09/2017	Cliente ID:	----
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 5				

Fecha/Hora Muestreo:	18/07/2017 11:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		
Punto de Muestreo:	TU-SU-05-030		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 15/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-17/005781	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 5	Fecha Fin:	15/09/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	41 881	-	mg/kg	
Antimonio Soluble	16	-	mg/kg	
Arsenico Soluble	602	-	mg/kg	
Azufre Soluble	6 225	-	mg/kg	
Bario Soluble	537	-	mg/kg	
Berilio Soluble	< 0,025	-	mg/kg	
Bismuto Soluble	10,4	-	mg/kg	
Boro Soluble	< 2,5	-	mg/kg	
Cadmio Soluble	0,97	-	mg/kg	
Calcio Soluble	4 684	-	mg/kg	
Cobalto Soluble	9,5	-	mg/kg	
Cobre Soluble	24	-	mg/kg	
Cromo Soluble	32	-	mg/kg	
Estaño Soluble	< 1,7	-	mg/kg	
Estroncio Soluble	391	-	mg/kg	
Fósforo Soluble	1 704	-	mg/kg	
Hierro Soluble	> 100 000	-	mg/kg	
Litio Soluble	14	-	mg/kg	
Magnesio Soluble	2 830	-	mg/kg	
Manganeso Soluble	166	-	mg/kg	
Mercurio Soluble	< 0,1	-	mg/kg	
Molibdeno Soluble	< 1	-	mg/kg	
Niquel Soluble	2,37	-	mg/kg	
Plata Soluble	< 0,2	-	mg/kg	
Plomo Soluble	89,2	-	mg/kg	
Potasio Soluble	15 513	-	mg/kg	
Selenio Soluble	< 5	-	mg/kg	
Silicio Soluble	501	-	mg/kg	
Sodio Soluble	10 021	-	mg/kg	
Talio	< 7,69	-	mg/kg	
Titanio	> 2 500	-	mg/kg	
Uranio Soluble	< 3,7	-	mg/kg	
Vanadio Soluble	98	-	mg/kg	
Zinc Soluble	77,5	-	mg/kg	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-17/005781	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 2229 - 2017 / TU-SU-05-030 / EXTRACCIÓN 5	Fecha Fin:	15/09/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,6 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/02026 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 18/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio: SAA-17/02026 TDR N°2229-2017 | Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/028026 TDR N° 2229-2017 / NF1-1-030	S-17/028027 TDR N° 2229-2017 / NF1-1-060	S-17/028028 TDR N° 2229-2017 / NF1-2-030	S-17/028029 TDR N° 2229-2017 / NF1-2-060	S-17/028030 TDR N° 2229-2017 / NF1-3-030	S-17/028031 TDR N° 2229-2017 / NF1-3-060	S-17/028032 TDR N° 2229-2017 / NF1-4-060	S-17/028033 TDR N° 2229-2017 / NF1-4-090
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Fertilidad										
* Materia Orgánica Total	-	%				73,2				
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	5 043	9 675	4 298	7 381	10 299	12 922	7 878	8 543
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	0,4128	< 0,0017	1,366	0,3311	1,836	0,8244	1,302	1,074
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	12	13	17	13	20	24	12	17
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	35,9	22,1	55,0	25,5	50,1	30,3	21,3	26,4
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,159	0,500	0,195	0,458	0,563	0,957	0,522	0,524
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	0,4944	0,2658	0,9850	0,3739	0,9560	0,4039	0,2745	0,4288
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	6,64	9,28	7,62	10,6	8,57	7,98	6,98	7,88
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,2935	4,263	0,1538	4,565	5,510	3,376	1,545	2,767
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	1 164	1 454	1 464	1 451	1 489	1 651	1429	1 342
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	14,05	34,07	13,04	28,52	19,77	37,22	20,76	21,21
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	2,91	12,6	4,27	23,3	40,5	39,5	52,4	14,4
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	36	89	37	132	128	79	45	85
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg PS			< 0,1		< 0,1	< 0,1		
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	2,3	3,6	2,3	2,6	4,2	4,7	2,8	3,2
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,26	0,36	0,36	0,17	0,35	0,22	0,20	0,19
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	29,1	33,0	36,5	30,8	33,4	41,3	29,6	30,7
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	861	1 191	947	1 316	1 352	1 505	1121	1 286
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	31 867	18 319	26 381	17 563	5 954	5 695	18 173	4 686
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	0,863	0,895	0,795	0,713	0,932	0,955	0,748	0,796
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	384	379	441	345	459	495	505	466
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	58,9	52,9	70,6	55,1	53,5	85,6	57,5	59,6
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	0,648	0,659	1,18	0,746	1,38	0,905	0,416	0,883
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	4,32	15,2	4,65	24,7	28,1	33,4	31,2	13,3
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,525	0,898	0,621	0,386	0,484	0,352	0,281	0,336
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	16,9	12,2	33,4	16,1	62,1	19,4	20,1	49,2
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	785	559	1 822	945	816	1 072	2 183	1 015
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	4,47	8,24	3,77	7,40	5,46	7,17	5,05	6,10
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	334	532	440	707	768	820	1 145	928
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	0,1859	0,9808	0,3442	1,530	5,404	0,7384	0,2716	1,060
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	87,0	106	86,1	73,5	123	131	119	102
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	< 0,0001	0,7585	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,955	2,980	0,9282	3,396	2,234	2,574	1,212	1,528
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	8,5	15	7,9	8,6	16	24	8,9	14
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	0,1463	0,4110	0,1450	0,0534	< 0,0017	< 0,0017	1,079	0,0879
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	37,3	257	26,0	579	732	749	60,0	236

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02026 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/028034 TDR N° 2229-2017 / NF1-S-030	S-17/028035 TDR N° 2229-2017 / NF1-S-060
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Metales Totales				
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	4 239	9 605
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	4,023	< 0,0017
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	46	12
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	79,7	26,6
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,182	0,719
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	2,054	0,2009
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	9,37	8,15
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,1552	0,1929
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	1 943	1 602
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	11,70	19,54
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	4,19	24,8
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	20	29
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	3,6	3,3
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	1,2	0,18
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	42,8	37,1
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	812	1 026
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	33 035	8 433
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	0,587	1,11
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	599	593
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	267	158
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	0,19	< 0,03
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	1,69	0,357
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	4,31	21,1
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	1,09	0,332
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	89,4	10,5
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	3 126	2 054
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,47	4,49
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	905	1 077
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	0,2323	0,0810
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	77,4	112
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	< 0,0001	< 0,0001
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,2303	0,7441
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	9,1	8,2
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	0,2913	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	46,7	58,5

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-17/02026 TDR N°2229-2017 Tipo Muestra: SUELOS MA

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
	Fertilidad				
*	Materia Orgánica Total	PEC-012	Gravimetría		0,01 - 100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
*	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
	Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg PS
	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
	Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
	Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
	Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
	Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
	Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
	Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
	Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
	Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
	Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02026 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/02026 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/028026	NF1-1-030	22/08/2017 10:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028027	NF1-1-060	22/08/2017 10:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028028	NF1-2-030	22/08/2017 11:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/028029	NF1-2-060	22/08/2017 11:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0200-PE	Cliente
S-17/028030	NF1-3-060	22/08/2017 12:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/028031	NF1-3-090	22/08/2017 12:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/028032	NF1-4-060	22/08/2017 15:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028033	NF1-4-090	22/08/2017 15:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028034	NF1-5-030	22/08/2017 16:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028035	NF1-5-060	22/08/2017 16:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/02027 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 28/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio	SAA-17/02027 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/028036 TDR N° 2229-2017 / NF2-1-030	S-17/028037 TDR N° 2229-2017 / NF2-1-060	S-17/028038 TDR N° 2229-2017 / NF2-2-030	S-17/028039 TDR N° 2229-2017 / NF2-2-060	S-17/028040 TDR N° 2229-2017 / NF2-3-030	S-17/028041 TDR N° 2229-2017 / NF2-3-060	S-17/028042 TDR N° 2229-2017 / NF2-4-030	S-17/028043 TDR N° 2229-2017 / NF2-4-060
Parámetro	Incert	Unidades								
Propiedades Físicas - Granulometría										
* Arcilla	-	%						10,0		
* Arena	-	%						60,0		
* Clase Textural	-							Franco-Arenosa		
* Limo	-	%						30,0		
Fertilidad										
* Materia Orgánica Total	-	%					6,61			
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	12 224	12 928	11 504	12 516	13 224	13 727	14 019	14 407
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	0,6074	0,7889	0,6973	0,6914	0,8843	0,9541	0,5747	0,8468
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	71	73	70	59	71	64	68	67
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	174	269	279	291	264	280	320	310
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,444	0,472	0,494	0,450	0,481	0,560	0,555	0,582
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	0,4772	0,5492	0,5712	0,5515	0,5008	0,7708	0,5457	0,6597
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	4,59	4,18	5,23	5,21	4,36	4,68	5,32	3,95
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	1 202	1 849	1 462	1 543	1 449	1 498	1 735	2 119
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	22,99	32,58	32,71	35,91	34,20	37,50	47,28	43,67
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	2,73	2,60	2,88	3,50	3,61	3,10	4,65	2,73
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	42	40	42	36	45	43	45	42
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg PS	< 0,1							
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	13	13	12	12	13	14	14	14
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,62	0,62	0,62	0,59	0,62	0,63	0,63	0,68
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	103	120	104	114	104	119	136	141
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 596	1 540	1 457	1 289	1 375	1 365	1422	1 337
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	45 154	44 381	38 909	34 074	34 337	36 843	33 284	33 867
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	2,02	1,79	1,83	1,99	2,12	2,15	2,28	2,13
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	1 658	1 518	1 532	1 765	1 612	1 270	1 700	1 436
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	108	115	119	129	167	138	222	143
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	1,35	1,51	1,31	1,40	1,39	1,24	1,38	1,46
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	4,26	3,36	3,35	4,15	3,97	3,22	4,06	3,65
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,263	0,219	0,212	0,218	0,233	0,227	0,235	0,816
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	20,3	20,3	18,0	19,5	19,4	17,7	22,7	23,3
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 323	1 237	1 292	1 408	1 344	1 369	1537	1 272
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,68	2,83	2,63	2,72	2,18	2,72	2,67	2,62
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	306	390	331	382	338	343	360	455
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	0,2103	0,1936	0,2010	0,2371	0,2373	0,2838	0,2869	0,3464
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	288	271	330	362	375	323	340	286
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	5,203	5,566	5,958	5,823	5,293	5,626	6,217	5,845

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ilac-MRA IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio SAA-17/02027 TDR N°2229-2017 Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/028036 TDR N° 2229-2017 / NF2-1-030	S-17/028037 TDR N° 2229-2017 / NF2-1-060	S-17/028038 TDR N° 2229-2017 / NF2-2-030	S-17/028039 TDR N° 2229-2017 / NF2-2-060	S-17/028040 TDR N° 2229-2017 / NF2-3-030	S-17/028041 TDR N° 2229-2017 / NF2-3-060	S-17/028042 TDR N° 2229-2017 / NF2-4-030	S-17/028043 TDR N° 2229-2017 / NF2-4-060
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,8297	0,8496	0,8626	0,8433	0,8159	0,8677	0,8977	0,9276
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	74	82	75	75	74	75	78	78
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	23,3	21,9	19,8	22,6	22,0	20,5	24,9	22,4

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02027 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-17/028044	S-17/028045
Descripción			TDR N° 2229-2017 / NF2-S-030	TDR N° 2229-2017 / NF2-S-060
Parámetro	Incert	Unidades		
Metales Totales				
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	13 507	12 388
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	0,7530	0,9447
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	65	76
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	269	315
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,507	0,572
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	0,5871	0,5479
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	4,89	4,69
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	< 0,0007	< 0,0007
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	1 638	1 258
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	37,82	40,18
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	4,17	7,07
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	43	43
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg PS		< 0,1
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	14	15
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,64	0,65
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	116	112
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 232	1 333
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	29 880	29 748
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	2,32	2,00
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	1 795	1 146
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	172	253
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	< 0,03	0,16
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	1,42	1,46
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	5,06	4,22
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,879	0,349
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	22,3	18,6
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 297	1 034
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,22	3,07
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	431	399
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	0,2619	0,2369
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	406	270
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	5,172	6,285
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,8304	0,9764
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	78	77
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	27,5	22,4

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02027 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
	Propiedades Físicas - Granulometría				
*	Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100
*	Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
	Fertilidad				
*	Materia Orgánica Total	PEC-012	Gravimetría		0,01 - 100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
*	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
	Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg PS
	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
	Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
	Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
	Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
	Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
	Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
	Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02027 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio SAA-17/02027 TDR N°2229-2017 Tipo Muestra: SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/028036	NF2-1-030	24/08/2017 11:25	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/028037	NF2-1-060	24/08/2017 11:25	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028038	NF2-2-030	24/08/2017 12:16	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028039	NF2-2-060	24/08/2017 12:16	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028040	NF2-3-030	24/08/2017 12:55	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0200-PE	Cliente
S-17/028041	NF2-3-060	24/08/2017 12:55	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-3426-PE	Cliente
S-17/028042	NF2-4-030	24/08/2017 13:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028043	NF2-4-060	24/08/2017 13:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028044	NF2-5-030	24/08/2017 14:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028045	NF2-5-060	24/08/2017 14:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0221-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	**SUELOS MA**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/02028 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 28/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED TL-502

Estudio	SAA-17/02028 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/028046 TDR N° 2229-2017 / NF2-6-030	S-17/028047 TDR N° 2229-2017 / NF2-6-060	S-17/028048 TDR N° 2229-2017 / NF2-7-030	S-17/028049 TDR N° 2229-2017 / NF2-7-060	S-17/028050 TDR N° 2229-2017 / NF2-8-030	S-17/028051 TDR N° 2229-2017 / NF2-8-060	S-17/028052 TDR N° 2229-2017 / NF2-9-030	S-17/028053 TDR N° 2229-2017 / NF2-9-060
Parámetro	Incert	Unidades								
Propiedades Físicas - Granulometría										
* Arcilla	-	%								15,0
* Arena	-	%								40,0
* Clase Textural	-									Franca
* Limo	-	%								45,0
Fertilidad										
* Materia Orgánica Total	-	%					8,08			
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	8 485	8 199	8 937	7 991	10 033	8 825	14 915	14 255
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	0,7140	0,7597	0,2329	0,3058	0,5821	0,8624	1,336	0,4712
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	87	88	96	88	60	104	45	45
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	283	283	313	299	217	310	263	269
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,224	0,209	0,215	0,198	0,201	0,199	0,560	0,559
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	0,7971	0,8853	0,6628	0,7512	0,7547	0,7296	0,6674	0,3623
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	5,97	4,96	6,66	5,89	6,97	6,09	7,82	6,13
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	0,0729
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	714	680	793	792	854	659	2 267	2 119
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	13,71	14,42	13,17	13,64	14,08	12,72	37,99	41,33
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	2,03	1,69	1,45	1,90	1,85	1,49	3,23	4,30
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	30	26	31	33	26	38	41	35
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg PS						< 0,1		
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	8,5	8,8	6,9	8,0	7,1	7,5	12	13
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,64	0,78	0,74	0,65	0,64	0,71	0,60	0,55
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	72,6	84,3	93,4	93,3	72,4	78,3	109	103
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 305	1 303	1 555	1 557	1 110	1 387	1 204	1 127
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	36 706	46 848	43 368	53 747	34 284	51 176	24 547	24 462
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	1,38	1,16	1,17	1,02	1,34	1,04	2,94	2,52
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	1 247	1 118	1 158	1 153	1 460	1 082	2 119	2 090
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	68,1	59,5	57,7	110	60,6	55,3	109	140
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	< 0,03	0,06	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	2,31	2,10	2,95	2,77	2,04	2,55	1,19	1,45
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	4,67	2,75	2,24	2,67	2,92	2,33	5,61	6,46
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,314	0,778	0,316	0,256	0,261	0,258	0,359	0,263
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	23,3	20,0	20,7	28,6	20,8	20,2	20,2	16,2
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 048	1 447	1 246	1 331	1 235	1 284	1 249	1 293
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,87	2,61	2,50	2,25	1,94	2,27	2,79	3,10
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	288	306	257	309	284	238	321	368
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	0,2504	0,2928	0,3137	0,3327	0,2442	0,2824	0,4113	0,3192
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	72,9	83,0	40,4	54,5	73,9	45,9	517	481
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	3,566	4,714	3,331	3,406	2,651	3,741	1,300	3,893

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02028 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción			S-17/028046 TDR N° 2229-2017 / NF2-6-030	S-17/028047 TDR N° 2229-2017 / NF2-6-060	S-17/028048 TDR N° 2229-2017 / NF2-7-030	S-17/028049 TDR N° 2229-2017 / NF2-7-060	S-17/028050 TDR N° 2229-2017 / NF2-8-030	S-17/028051 TDR N° 2229-2017 / NF2-8-060	S-17/028052 TDR N° 2229-2017 / NF2-9-030	S-17/028053 TDR N° 2229-2017 / NF2-9-060
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Metales Totales										
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,5654	0,5452	0,4844	0,5046	0,5401	0,5046	0,6698	0,7693
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	71	69	67	75	59	66	68	72
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	22,0	19,0	16,9	20,0	18,9	16,2	34,7	48,2

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio: SAA-17/02028 TDR N°2229-2017 — Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/028054 TDR N° 2229-2017 / NF2-10-030	S-17/028055 TDR N° 2229-2017 / NF2-10-060
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Fertilidad				
* Materia Orgánica Total	-	%	16,3	
Metales Totales				
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	13 012	13 483
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	0,4151	0,8572
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	25	48
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	135	267
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,565	0,635
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	0,4711	0,6306
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	7,25	6,83
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,0676	< 0,0007
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	2 841	2 453
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	29,99	37,38
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	2,50	4,05
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	38	40
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg PS		< 0,1
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	10	12
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,55	0,61
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	87,5	112
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	636	720
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	14 815	17 993
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	2,49	2,71
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	1 993	1 803
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	87,2	74,8
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	< 0,03	< 0,03
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	0,589	0,974
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	5,24	7,59
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,307	0,291
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	18,7	20,0
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	927	1 037
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,90	2,85
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	384	401
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	0,2831	0,3388
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	373	417
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,4927	2,978
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,5649	0,6736
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	57	70
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	30,0	36,2

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02028 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02028 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
	Propiedades Físicas - Granulometría				
*	Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100
*	Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
	Fertilidad				
*	Materia Orgánica Total	PEC-012	Gravimetría		0,01 - 100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
*	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
	Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg PS
	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
	Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
	Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
	Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
	Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
	Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
	Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/02028 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ilac-MRA IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio	SAA-17/02028 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/028046	NF2-6-030	25/08/2017 10:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028047	NF2-6-060	25/08/2017 10:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028048	NF2-7-030	25/08/2017 10:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028049	NF2-7-060	25/08/2017 10:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028050	NF2-8-030	25/08/2017 11:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0200-PE	Cliente
S-17/028051	NF2-8-060	25/08/2017 11:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/028052	NF2-9-030	25/08/2017 11:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/028053	NF2-9-060	25/08/2017 11:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-3426-PE	Cliente
S-17/028054	NF2-10-030	25/08/2017 12:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0200-PE	Cliente
S-17/028055	NF2-10-060	25/08/2017 12:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		06/09/2017	03/09/2017	S-0221-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
José Quispe
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Resultado	**Completo**	**Fecha de Informe**	2017-08-29

Procedencia	Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Producto	Suelo
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo N°	J-00256608
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2017-08-29

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU
Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 Email: envirolab@nsf.org Web: www.envirolabperu.com.pe

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Suelo
Solicitud de Análisis: Cotización N° 35079 (Ago-719)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2230-2017 (CUC N° 005-8-2017-21)

Identificación de Laboratorio: S-0001410506
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-24-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-20 10:05

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		5,4	

Identificación de Laboratorio: S-0001410507
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-25-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-20 10:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,4	

Identificación de Laboratorio: S-0001410508
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-26-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-20 10:35

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,2	

Identificación de Laboratorio: S-0001410509
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-27-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-20 10:45

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química (Continúa...)			
pH		3,4	

Identificación de Laboratorio: S-0001410510
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-28-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-20 11:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,5	

Identificación de Laboratorio: S-0001410511
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-29-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-20 11:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,3	

Identificación de Laboratorio: S-0001410512
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-29-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-20 11:25

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,2	

Identificación de Laboratorio: S-0001410513
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-30-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-20 11:40

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,5	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001410514
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-30-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-20 11:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,8	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410515
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-31-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-20 13:13

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,4	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410516
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-32-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-20 13:32

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,9	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410517
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-33-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-20 13:54

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,5	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001410518
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-34-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-20 14:04

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,0	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410519
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-34-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-20 14:18

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,4	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410520
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-35-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-20 14:36

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,3	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	*Dirección*
Ensayos realizados por: →	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ0367	pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
José Quispe
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Resultado	**Completo**	**Fecha de Informe**	2017-08-29

Procedencia	Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Producto	Suelo
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo N°	J-00256609
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2017-08-29

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU
Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 Email: envirolab@nsf.org Web: www.envirolabperu.com.pe

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Suelo
Solicitud de Análisis: Cotización N° 35079 (Ago-715)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2230-2017 (CUC N° 005-8-2017-21)

Identificación de Laboratorio:	S-0001410488
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-01-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 09:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,8	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410489
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-02-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 09:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,1	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410490
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-02-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 09:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,5	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410491
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-02-090
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 10:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química (Continúa...)			
pH		2,6	

Identificación de Laboratorio: S-0001410492
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-03-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-18 10:40

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,7	

Identificación de Laboratorio: S-0001410493
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-04-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-18 11:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,3	

Identificación de Laboratorio: S-0001410494
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-04-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-18 11:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,4	

Identificación de Laboratorio: S-0001410495
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-05-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-18 11:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,9	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001410496
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-05-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 12:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,8	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410497
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-06-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 12:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,9	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410498
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-07-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 13:18

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,2	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410499
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-08-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 13:40

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,3	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001410500
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-08-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 13:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,3	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410501
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-09-090
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 14:05

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,8	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410502
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-10-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 14:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,2	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410503
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-11-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 15:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,5	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001410504
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-12-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 15:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,4	

Identificación de Laboratorio:	S-0001410505
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-12-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-18 15:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,0	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	*Dirección*
Ensayos realizados por: ⟶	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ0367	pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
José Quispe
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Resultado	**Completo**	**Fecha de Informe**	2017-09-08

Procedencia	Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Producto	Suelo
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo Nº	J-00256611
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quim. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2017-09-08

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Suelo
Solicitud de Análisis: Cotización N° 35123 (Ago-813)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2230-2017 (CUC N° 005-8-2017-21)

Identificación de Laboratorio: S-0001411538
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-36-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 09:35

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,5	

Identificación de Laboratorio: S-0001411539
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-37-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 09:52

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,3	

Identificación de Laboratorio: S-0001411540
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-37-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 10:06

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,5	

Identificación de Laboratorio: S-0001411541
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-38-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 10:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química (Continúa...)			
pH		3,0	

Identificación de Laboratorio: S-0001411542
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-39-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 10:46

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		3,2	

Identificación de Laboratorio: S-0001411543
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-40-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 11:07

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		3,4	

Identificación de Laboratorio: S-0001411544
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-40-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 11:17

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		3,4	

Identificación de Laboratorio: S-0001411545
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-41-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-21 11:31

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,5	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001411546
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-42-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-21 13:55

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		3,4	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411547
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-43-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-21 14:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,4	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411548
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-44-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-21 14:40

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		3,0	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411549
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-45-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-21 15:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,8	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001411550
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-46-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-21 15:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		2,5	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411551
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-47-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-21 15:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		5,4	

Identificación de Laboratorio:	S-0001411552
Tipo de Muestra:	Suelo
Identificación de Muestra:	TU-SU-48-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2017-08-28
Fecha y hora de Muestreo:	2017-08-21 16:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-28		
pH		3,2	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	*Dirección*
Ensayos realizados por: ⟶	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ0367	pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
José Quispe
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Resultado	**Completo**	**Fecha de Informe**	2017-09-01

Procedencia	Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Producto	Suelo
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo Nº	J-00256612
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2017-09-01

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU
Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 Email: envirolab@nsf.org Web: www.envirolabperu.com.pe

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Suelo
Solicitud de Análisis: Cotización N° 35079 (Ago-716)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2230-2017 (CUC N° 005-8-2017-21)

Identificación de Laboratorio: S-0001410482
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-19-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-19 13:40

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,5	

Identificación de Laboratorio: S-0001410483
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-19-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-19 13:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,4	

Identificación de Laboratorio: S-0001410484
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-20-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-19 14:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,4	

Identificación de Laboratorio: S-0001410485
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-21-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-19 14:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química (Continúa...)			
pH		2,6	

Identificación de Laboratorio: S-0001410486
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-22-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-19 14:25

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		3,0	

Identificación de Laboratorio: S-0001410487
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: TU-SU-23-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-24
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-19 14:40

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-24		
pH		2,8	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

INACAL
DA - Perú
Laboratorios de Ensayo
Acreditado
Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	*Dirección*
Ensayos realizados por: ⟶	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ0367	pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
José Quispe
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603
Jesus Maria, Lima
Lima, Peru

Resultado **Completo** **Fecha de Informe** 2017-09-08

Procedencia	Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Producto	Suelo
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo N°	J-00256614
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2017-09-08

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU
Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 Email: envirolab@nsf.org Web: www.envirolabperu.com.pe

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Suelo
Solicitud de Análisis: Cotización N° 35154 (Ago-880)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Carumas - Provincia Mariscal Nieto - Departamento Moquegua
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2230-2017 (CUC N° 005-8-2017-21)

Identificación de Laboratorio: S-0001412518
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: NF2-4-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-24 13:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-31		
pH		5,1	

Identificación de Laboratorio: S-0001412519
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: NF2-4-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-24 13:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-31		
pH		4,9	

Identificación de Laboratorio: S-0001412520
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: NF2-5-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-24 14:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-31		
pH		4,6	

Identificación de Laboratorio: S-0001412521
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: NF2-5-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-24 14:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-31		

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química (Continúa...)			
pH		4,3	

Identificación de Laboratorio: S-0001412522
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: NF2-7-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-25 10:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-31		
pH		3,7	

Identificación de Laboratorio: S-0001412523
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: NF2-7-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-25 10:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-31		
pH		3,8	

Identificación de Laboratorio: S-0001412524
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: NF2-10-030
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-25 12:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-31		
pH		4,9	

Identificación de Laboratorio: S-0001412525
Tipo de Muestra: Suelo
Identificación de Muestra: NF2-10-060
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2017-08-31
Fecha y hora de Muestreo: 2017-08-25 12:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986	2017-08-31		
pH		5,1	

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	*Dirección*
Ensayos realizados por: ⟶	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ0367	pH en Suelo, Sedimentos y Lodos. EPA Method 9045 D, Rev. November 1986

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

Departamento : MOQUEGUA
Distrito : CARUMAS
Referencia : H.R. 60473-117C-17

Fact.: 1391

Provincia : MARISCAL NIETO
Predio :
Fecha : 19/09/17

Número de Muestra								Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH	C.E.	$CaCO_3$	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$	de	de	Sat. De
		(1:1)	(1:1) dS/m	%	%	ppm	ppm	%	%	%		meq/100g						Cationes	Bases	Bases
9793	NF1-3-090	4.56	0.45	0.00	46.40	22.2	430	Material Orgánico				64.00	6.55	1.42	1.41	0.30	6.00	15.68	9.68	15
9794	TU-SU-07-030	3.22	2.22	0.00	0.05	1.7	56	48	30	22	Fr.	19.52	1.80	0.58	0.26	0.13	7.50	10.28	2.78	14

A = Arena ; A Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcilio Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

ANEXO C.4

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORMES DE ENSAYO DE COMPONENTES MINEROS

Oefa 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

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01971 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente Nº:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio: SAA-17/01971 TDR N°2229-2017 | Tipo Muestra: SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-17/027504 TDR N° 2229 2017 / CMBN-01	S-17/027505 TDR N° 2229 2017 / CMBN-02	S-17/027506 TDR N° 2229 2017 / CMBN-03	S-17/027507 TDR N° 2229 2017 / CMBN-04	S-17/027508 TDR N° 2229 2017 / CMT-01	S-17/027509 TDR N° 2229 2017 / CMT-02	S-17/027510 TDR N° 2229 2017 / CMBN-05	S-17/027511 TDR N° 2229 2017 / CMBN-06
Parámetro	Incert	Unidades								
Metales Totales										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	2 689	1 562	2 023	7 154	329	38	4 298	1 240
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	67,33	56,25	15,12	1,767	24,52	218,7	15,19	37,12
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	82	415	77	75	131	930	133	258
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	69,0	34,5	60,1	66,2	693	20,5	250	139
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,149	< 0,001	< 0,001	0,057	< 0,001
Bismuto Total	-	mg/kg PS	36,84	31,40	14,51	1,748	12,39	81,37	12,24	24,84
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	1,36	0,703	1,76	4,56	< 0,180	< 0,180	3,48	0,930
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,1352	2,922	0,9390	0,0909	< 0,0007	0,1080	< 0,0007	0,1483
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	336	409	577	521	251	231	437	349
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	3,174	1,241	3,670	15,46	0,3575	0,0613	7,625	1,449
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	5,77	15,6	6,96	5,90	0,248	5,84	1,10	1,19
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	210	1 433	75	35	9,4	4 101	176	682
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg PS	< 0,1				< 0,1			
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	2,3	0,96	1,8	3,1	0,30	1,1	2,1	0,82
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	3,9	7,9	1,3	0,31	2,1	37	2,9	5,1
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	26,3	19,0	24,5	58,8	11,8	3,69	52,3	17,4
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	74	45	136	322	12	6	240	77
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	21 648	43 909	28 987	33 730	1 553	20 561	25 738	13 782
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	0,411	0,103	0,135	0,579	< 0,010	< 0,010	0,398	0,088
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	166	129	215	405	61	41	372	140
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	24,1	3,21	6,51	17,8	< 3,00	< 3,00	15,5	6,92
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	1,1	3,0	1,5	0,47	2,6	5,2	1,4	0,83
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	12,9	14,6	19,1	2,99	2,52	29,9	5,67	8,20
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	6,18	13,2	7,04	5,68	0,214	9,00	1,10	1,22
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	23,1	34,6	3,99	0,413	6,71	4,99	2,01	5,50
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 161	> 5 000	748	77,1	56,3	> 5 000	1 033	4 106
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 421	318	2 505	2 272	227	< 8,00	1 478	811
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	3,40	3,30	3,05	2,68	1,44	1,58	2,62	2,19
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	90	50	149	524	19	4	142	81
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	4,748	1,968	4,808	3,507	1,087	74,62	6,274	4,425
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	25,5	17,0	11,6	32,1	6,17	1,39	16,0	9,59
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,8241	0,4490	0,9609	2,335	< 0,0001	0,0567	0,7674	0,1764
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,2516	0,2685	0,1757	0,3214	< 0,0002	0,3722	0,1907	0,1157
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	7,9	3,9	8,7	20	1,3	< 0,60	21	5,9
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	0,2109	< 0,0017	< 0,0017	< 0,0017	0,3699	< 0,0017	0,1014
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	41,0	694	123	19,4	3,58	5,00	14,3	25,4

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ilac-MRA IAS ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio	SAA-17/01971 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia		S-17/07512	S-17/07513
Descripción		TDR N° 2229 2017 / CMRN-01	TDR N° 2229 2017 / CMRN-06
Parámetro	**Incert**	**Unidades**	
Metales Totales			
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	7 735	1 389
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	5,408	118,5
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	150	182
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	97,2	61,1
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	0,122	0,211
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	3,777	26,30
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	1,74	2,02
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	< 0,0007	3,033
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	801	354
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	7,061	2,257
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	1,67	6,13
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	58	295
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	8,6	1,5
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	0,81	6,4
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	42,7	31,0
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	633	60
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	76 829	19 166
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	0,698	0,261
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	892	131
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	40,6	7,55
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	1,1	1,8
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	2,54	10,4
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	2,28	4,84
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	0,753	10,1
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	264	4 640
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 425	964
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,22	5,59
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	198	106
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	1,635	10,76
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	27,3	9,70
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,9015	1,693
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,1308	0,6474
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	66	4,8
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	0,9520
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	25,1	284

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01971 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01971 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01971 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas u.t.m	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Analito	Muestreado por
S-17/027504	CMBN-01	18/08/2017 10:45	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/027505	CMBN-02	18/08/2017 14:16	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027506	CMBN-03	18/08/2017 14:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027507	CMBN-04	18/08/2017 15:35	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027508	CMTT-01	18/08/2017 16:15	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/027509	CMTT-02	18/08/2017 17:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027510	CMBN-05	19/08/2017 10:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027511	CMBN-06	19/08/2017 10:54	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027512	CMBN-07	19/08/2017 12:40	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente
S-17/027513	CMBN-08	19/08/2017 13:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0157-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-562

Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01972 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente Id:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 08/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01972 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-17/005713	MN-17/005714	MN-17/005715	MN-17/005716	MN-17/005717	MN-17/005718		
Descripción			TDR N° 2229-2017 / CMBN-01	TDR N° 2229-2017 / CMBN-03	TDR N° 2229-2017 / CMBT-01	TDR N° 2229-2017 / CMBT-02	TDR N° 2229-2017 / CMBN-06	TDR N° 2229-2017 / CMBN-08		
Parámetro	Incert	Unidades								
Geoquímica Ambiental										
Azufre Total	-	%	5,7	5,2	2,2	2,1	6,2	5,3		
Fizz Rating	-		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
pH Pasta	-		3,74	3,31	5,33	4,02	3,59	3,05		
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	-	Kg CaCO3/Ton	81,3	103	53,1	9,38	53,1	71,9		
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	-	Kg CaCO3/Ton	-81,3	-103	-52,9	-9,38	-53,1	-71,9		
Potencial de Neutralización Sobek	-	Kg CaCO3/Ton	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00		
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Sulfato Total	-	%	3,1	1,9	0,50	1,8	4,5	3,0		
Sulfuro Total	-	%	2,6	3,3	1,7	0,30	1,7	2,3		

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01972 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30 %
	Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,0 - 3
	pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
	Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30 %
	Sulfuro Total	PE-4016	Anal. Elemental		0,01 - 20 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01972 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-17/005713	CMBN-01	18/08/2017 10:45	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-3021-PE	Cliente
MN-17/005714	CMBN-03	18/08/2017 14:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-3021-PE	Cliente
MN-17/005715	CMIT-01	18/08/2017 16:35	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-3021-PE	Cliente
MN-17/005716	CMIT-02	18/08/2017 17:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-3021-PE	Cliente
MN-17/005717	CMBN-06	19/08/2017 10:54	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-3021-PE	Cliente
MN-17/005718	CMBN-08	19/08/2017 13:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-3021-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01973 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente SF:	****			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 15/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-17/01973 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

N° de Referencia			MN 17/005725	MN 17/005726	MN 17/005727	MN 17/005728	MN 17/005729	MN 17/005730	MN 17/005731	MN 17/005732
Descripción			TDR N° 2229-2017 / CMBN-01 / EXTRACCION 3	TDR N° 2229-2017 / CMBN-01 / EXTRACCION 2	TDR N° 2229-2017 / CMBN-01 / EXTRACCION 1	TDR N° 2229-2017 / CMBN-01 / EXTRACCIÓN 4	TDR N° 2229-2017 / CMBN-01 / EXTRACCIÓN 5	TDR N° 2229-2017 / CMBN-01 / EXTRACCIÓN 1	TDR N° 2229-2017 / CMBN-01 / EXTRACCION 2	TDR N° 2229-2017 / CMBN-01 / EXTRACCION 3
Parámetro	Incert	Unidades								
Geoquímica Ambiental										
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 2	92	163	216	40 170	< 2	145	213
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	44	< 5	< 5	< 5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	< 4,6	43	5,0	< 4,6	< 4,6
Azufre Soluble	-	mg/kg	312	< 176	232	6 541	34 668	294	< 176	325
Bario Soluble	-	mg/kg	< 0,06	27	7,7	2,4	218	0,36	12	5,2
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28	14,0	< 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
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	203	37	25	108	402	454	23	17
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	2,1	6,4	< 0,33	< 0,33	< 0,33
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	3,2	4,3	54	48	< 0,18	2,6	2,4
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	1,6	14	10	391	< 0,14	1,2	11
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio Soluble	-	mg/kg	0,608	1,96	0,950	0,725	448	0,570	1,63	0,920
Fósforo Soluble	-	mg/kg	< 80	< 80	< 80	< 80	709	< 80	< 80	< 80
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 2,0	151	1 836	5 107	11 512	< 2,0	268	2 002
Litio Soluble	-	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	6,0	< 0,68	< 0,68	< 0,68
Magnesio Soluble	-	mg/kg	44	< 15	< 15	< 15	643	64	< 15	< 15
Manganeso Soluble	-	mg/kg	0,9	1,0	4	2	26	1	0,8	3
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	14	< 1	< 1	< 1
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	0,700	6,43	6,16	4,85	< 0,315	0,425	3,83
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	6	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	21,4	23,9	0,845	680	< 0,755	7,20	9,06
Potasio Soluble	-	mg/kg	233	51	82	< 42	14 199	274	91	140
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	< 134	< 134	177	< 134	< 134	< 134	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13	< 13	< 13	163	2 432	< 13	< 13	< 13
Talio	-	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	< 0,21	1 993	< 0,21	< 0,21	< 0,21
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	1,3	1,1	57	< 0,16	< 0,16	1,3
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,08	< 7,08	< 7,08	< 7,08	19,8	< 7,08	8,15	9,64

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-17/01973 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

N° de Referencia			MN 17/005733 TDR N° 2229-2017 / CMBN 03 / EXTRACCIÓN 4	MN 17/005734 TDR N° 2229-2017 / CMBN 03 / EXTRACCIÓN 5	MN 17/005735 TDR N° 2229-2017 / CMBT-01 / EXTRACCIÓN 1	MN 17/005736 TDR N° 2229-2017 / CMBT-01 / EXTRACCIÓN 2	MN 17/005737 TDR N° 2229-2017 / CMBT-01 / EXTRACCIÓN 3	MN 17/005738 TDR N° 2229-2017 / CMBT-01 / EXTRACCIÓN 4	MN 17/005739 TDR N° 2229-2017 / CMBT-01 / EXTRACCIÓN 5	MN 17/005740 TDR N° 2229-2017 / CMBT-01 / EXTRACCIÓN 6
Descripción										
Parámetro	Incert	Unidades								
Geoquímica Ambiental										
Aluminio Soluble	-	mg/kg	447	51 813	< 2	59	97	62	19 547	< 2
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 5	16	< 5	< 5	< 5	< 5	25	< 5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,6	42	< 4,6	< 4,6	< 4,6	< 4,6	51	69
Azufre Soluble	-	mg/kg	9 153	32 062	5 549	< 176	< 176	< 176	16 097	3 866
Bario Soluble	-	mg/kg	1,9	590	< 0,06	71	38	17	561	< 0,06
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,28	7,98	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28	10,0	< 1,28
Boro Soluble	-	mg/kg	< 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
Calcio Soluble	-	mg/kg	128	414	54	19	22	155	186	23
Cobalto Soluble	-	mg/kg	3,1	13	< 0,33	< 0,33	0,41	< 0,33	1,1	< 0,33
Cobre Soluble	-	mg/kg	14	25	< 0,18	< 0,18	0,68	9,4	21	< 0,18
Cromo Soluble	-	mg/kg	6,0	256	< 0,14	1,4	20	16	554	< 0,14
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	4,8	< 1,7
Estroncio Soluble	-	mg/kg	0,810	478	4,20	1,62	0,834	0,894	221	0,971
Fósforo Soluble	-	mg/kg	< 80	1 016	< 80	< 80	< 80	< 80	166	< 80
Hierro Soluble	-	mg/kg	6 966	17 960	< 2,0	69	1 647	542	1 561	235
Litio Soluble	-	mg/kg	< 0,68	6,4	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68
Magnesio Soluble	-	mg/kg	< 15	1 376	30	< 15	< 15	< 15	30	< 15
Manganeso Soluble	-	mg/kg	2	33	< 0,1	2	7	4	21	< 0,1
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1	13	< 1	< 1	< 1	< 1	16	< 1
Niquel Soluble	-	mg/kg	4,97	6,02	< 0,315	0,405	9,78	7,46	1,32	< 0,315
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	11	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	346	< 0,755	2,56	4,01	< 0,755	983	< 0,755
Potasio Soluble	-	mg/kg	< 42	18 259	233	43	< 42	107	10 744	368
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	-	mg/kg	310	168	< 134	< 134	< 134	< 134	< 134	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	304	2 113	< 13	< 13	< 13	73	853	< 13
Talio	-	mg/kg	< 7,69	8,90	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio	-	mg/kg	< 0,21	> 2 500	< 0,21	< 0,21	0,27	< 0,21	1 520	< 0,21
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	-	mg/kg	1,4	102	< 0,16	0,21	< 0,16	1,1	23	< 0,16
Zinc Soluble	-	mg/kg	16,1	27,9	< 7,08	< 7,08	< 7,08	< 7,08	21,4	< 7,08

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-17/01973 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN 17/005741	MN 17/005742	MN 17/005743	MN 17/005744	MN 17/005745	MN 17/005746	MN 17/005747	MN 17/005748
Descripción			TDR N° 2229-2017 / CMIT-02 / EXTRACCIÓN 2	TDR N° 2229-2017 / CMIT-02 / EXTRACCIÓN 3	TDR N° 2229-2017 / CMIT-02 / EXTRACCIÓN 4	TDR N° 2229-2017 / CMIT-02 / EXTRACCIÓN 5	TDR N° 2229-2017 / CMIN-06 / EXTRACCIÓN 1	TDR N° 2229-2017 / CMIN-06 / EXTRACCIÓN 2	TDR N° 2229-2017 / CMIN-06 / EXTRACCIÓN 3	TDR N° 2229-2017 / CMIN-06 / EXTRACCIÓN 4
Parámetro	Incert	Unidades								
Geoquímica Ambiental										
Aluminio Soluble	-	mg/kg	10	35	101	4 217	< 2	90	178	182
Antimonio Soluble	-	mg/kg	27	18	22	117	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	46	80	97	353	< 4,6	< 4,6	< 4,6	< 4,6
Azufre Soluble	-	mg/kg	< 176	187	4 822	12 135	5 945	< 176	247	2 033
Bario Soluble	-	mg/kg	39	11	2,8	204	< 0,06	34	11	4,4
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	-	mg/kg	4,11	4,48	< 1,28	33,0	< 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
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	0,38	0,98	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	25	17	486	193	< 16	23	28	322
Cobalto Soluble	-	mg/kg	0,36	0,39	0,86	5,3	< 0,33	< 0,33	< 0,33	0,53
Cobre Soluble	-	mg/kg	61	8,4	776	1 077	< 0,18	2,3	7,9	138
Cromo Soluble	-	mg/kg	2,6	22	21	727	< 0,14	1,5	7,3	5,2
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	32	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio Soluble	-	mg/kg	1,42	0,465	1,45	70,6	3,15	1,85	0,936	1,18
Fósforo Soluble	-	mg/kg	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80	< 80
Hierro Soluble	-	mg/kg	280	2 268	3 508	7 690	< 2,0	87	1 398	1 180
Litio Soluble	-	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68
Magnesio Soluble	-	mg/kg	< 15	< 15	35	30	150	< 15	< 15	< 15
Manganeso Soluble	-	mg/kg	2	7	8	40	12	1	3	2
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1	2	4	41	< 1	< 1	< 1	< 1
Niquel Soluble	-	mg/kg	0,835	5,17	12,2	8,53	< 0,315	0,400	2,99	2,08
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	698	306	97,4	2 428	1,02	144	95,2	3,90
Potasio Soluble	-	mg/kg	< 42	< 42	61	1 484	216	43	86	64
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	< 134	< 134	< 134	< 134	< 134	< 134	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13	< 13	< 13	244	< 13	< 13	< 13	123
Talio	-	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	13,7	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio	-	mg/kg	< 0,21	0,39	1,7	1 218	< 0,21	< 0,21	< 0,21	< 0,21
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	1,2	8,2	< 0,16	0,37	< 0,16	1,4
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,08	< 7,08	7,33	10,1	< 7,08	< 7,08	< 7,08	15,8

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-17/01973 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN 17/005749	MN 17/005750	MN 17/005751	MN 17/005752	MN 17/005753	MN 17/005754
Descripción			TDR N° 2229-2017 / CMBN 06 / EXTRACCIÓN 5	TDR N° 2229-2017 / CMBN 06 / EXTRACCIÓN 1	TDR N° 2229-2017 / CMBN 06 / EXTRACCIÓN 2	TDR N° 2229-2017 / CMBN 06 / EXTRACCIÓN 3	TDR N° 2229-2017 / CMBN 06 / EXTRACCIÓN 4	TDR N° 2229-2017 / CMBN 06 / EXTRACCIÓN 5
Parámetro	Incert	Unidades						
Geoquímica Ambiental								
Aluminio Soluble	-	mg/kg	45 210	< 2	148	160	207	38 199
Antimonio Soluble	-	mg/kg	33	< 5	< 5	< 5	< 5	101
Arsenico Soluble	-	mg/kg	114	< 4,6	< 4,6	< 4,6	< 4,6	89
Azufre Soluble	-	mg/kg	40 740	408	< 176	339	4 473	33 204
Bario Soluble	-	mg/kg	659	3,9	55	15	2,7	741
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Bismuto Soluble	-	mg/kg	11,1	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28	16,4
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmio Soluble	-	mg/kg	0,27	< 0,12	< 0,12	< 0,12	0,26	0,82
Calcio Soluble	-	mg/kg	440	123	17	< 16	47	384
Cobalto Soluble	-	mg/kg	2,9	< 0,33	< 0,33	< 0,33	1,4	4,3
Cobre Soluble	-	mg/kg	110	< 0,18	3,9	7,6	130	83
Cromo Soluble	-	mg/kg	199	< 0,14	2,1	5,0	4,3	165
Estaño Soluble	-	mg/kg	4,4	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio Soluble	-	mg/kg	428	5,60	2,51	1,17	0,859	482
Fósforo Soluble	-	mg/kg	522	< 80	< 80	< 80	< 80	755
Hierro Soluble	-	mg/kg	10 143	< 2,0	237	1 417	2 295	9 608
Litio Soluble	-	mg/kg	2,3	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	3,5
Magnesio Soluble	-	mg/kg	131	50	< 15	< 15	< 15	302
Manganeso Soluble	-	mg/kg	16	< 0,1	1	0,9	2	19
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	11	< 1	< 1	< 1	< 1	10
Niquel Soluble	-	mg/kg	2,66	< 0,315	0,435	1,36	2,21	4,75
Plata Soluble	-	mg/kg	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	5
Plomo Soluble	-	mg/kg	1 499	< 0,755	248	112	1,85	1 207
Potasio Soluble	-	mg/kg	18 468	221	51	118	< 42	15 192
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	-	mg/kg	153	< 134	< 134	< 134	182	177
Sodio Soluble	-	mg/kg	3 533	< 13	< 13	< 13	843	2 620
Talio	-	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio	-	mg/kg	1 239	< 0,21	< 0,21	< 0,21	< 0,21	1 713
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	-	mg/kg	62	< 0,16	< 0,16	0,38	1,3	68
Zinc Soluble	-	mg/kg	25,1	< 7,08	< 7,08	8,68	50,0	58,6

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-17/01973 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,6 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-17/01973 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas u.t.m	Fecha Inicio	Fecha Finalizado	Análisis	Muestreado por
MN-17/005725	CMBN-01	18/08/2017 10:45	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005726	CMBN-01	18/08/2017 10:45	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005727	CMBN-01	18/08/2017 10:45	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005728	CMBN-01	18/08/2017 10:45	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005729	CMBN-01	18/08/2017 10:45	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005730	CMBN-03	18/08/2017 14:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005731	CMBN-03	18/08/2017 14:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005732	CMBN-03	18/08/2017 14:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005733	CMBN-03	18/08/2017 14:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005734	CMBN-03	18/08/2017 14:50	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005735	CMTT-01	18/08/2017 16:15	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005736	CMTT-01	18/08/2017 16:15	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005737	CMTT-01	18/08/2017 16:15	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005738	CMTT-01	18/08/2017 16:15	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005739	CMTT-01	18/08/2017 16:15	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005740	CMTT-02	18/08/2017 17:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005741	CMTT-02	18/08/2017 17:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005742	CMTT-02	18/08/2017 17:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005743	CMTT-02	18/08/2017 17:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005744	CMTT-02	18/08/2017 17:00	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005745	CMBN-06	19/08/2017 10:54	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005746	CMBN-06	19/08/2017 10:54	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005747	CMBN-06	19/08/2017 10:54	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005748	CMBN-06	19/08/2017 10:54	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005749	CMBN-06	19/08/2017 10:54	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005750	CMBN-08	19/08/2017 11:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005751	CMBN-08	19/08/2017 11:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005752	CMBN-08	19/08/2017 11:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005753	CMBN-08	19/08/2017 11:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005754	CMBN-08	19/08/2017 11:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01974 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente Ift:	---			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED TL-502

Estudio	SAA-17/01974 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-17/037536	S-17/037537	S-17/037538	S-17/037539
Descripción			TDR N° 2229	TDR N° 2229	TDR N° 2229	TDR N° 2229
			2017 / CM09-09	2017 / CM010-01	2017 / CM010-02	2017 / CM010-03
Parámetro	Incert	Unidades				
Metales Totales						
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg PS	2 666	1 273	3 078	8 870
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg PS	173,3	38,93	14,21	1,596
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg PS	226	697	493	76
Bario Total	± 20 %	mg/kg PS	43,2	11,2	85,6	98,5
Berilio Total	± 4 %	mg/kg PS	< 0,001	< 0,001	0,067	0,118
* Bismuto Total	-	mg/kg PS	27,46	82,17	10,54	3,282
Boro Total	± 13 %	mg/kg PS	1,43	0,226	1,52	5,16
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg PS	1,294	5,386	0,2484	< 0,0007
Calcio Total	± 10 %	mg/kg PS	933	313	442	1 239
Cerio Total	± 7 %	mg/kg PS	4,766	1,156	5,264	11,30
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg PS	4,48	19,0	5,37	1,69
Cobre Total	± 5 %	mg/kg PS	235	143	818	106
* Cromo Hexavalente	-	mg/kg PS		< 0,1		
Cromo Total	± 7 %	mg/kg PS	1,5	2,1	2,4	6,8
Estaño Total	± 5 %	mg/kg PS	3,4	12	4,9	0,58
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg PS	31,9	75,8	76,7	87,1
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg PS	156	239	204	590
Hierro Total	± 13 %	mg/kg PS	21 074	41 520	19 655	49 262
Litio Total	± 9 %	mg/kg PS	0,267	0,645	0,318	0,806
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg PS	248	49	496	1 589
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg PS	19,9	8,23	15,7	55,4
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg PS	1,3	7,0	1,6	0,44
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg PS	9,22	3,96	2,94	2,39
Níquel Total	± 9 %	mg/kg PS	4,06	10,6	4,03	1,55
Plata Total	± 5 %	mg/kg PS	35,5	23,7	10,7	0,609
Plomo Total	± 6 %	mg/kg PS	1 463	> 5 000	1 698	149
Potasio Total	± 7 %	mg/kg PS	1 373	2 077	1 141	2 258
Selenio Total	± 8 %	mg/kg PS	2,96	2,91	2,81	2,46
Sodio Total	± 9 %	mg/kg PS	119	110	103	414
Talio Total	± 5 %	mg/kg PS	8,981	36,43	95,42	2,968
Titanio Total	± 23 %	mg/kg PS	15,2	1,72	12,4	32,0
Torio Total	± 8 %	mg/kg PS	1,183	0,3970	0,6493	1,180
Uranio Total	± 8 %	mg/kg PS	0,4203	1,674	0,8549	0,1787
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg PS	8,6	11	12	59
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg PS	< 0,0017	0,6584	0,1176	< 0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg PS	227	772	38,8	16,3

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-002

Estudio	SAA-17/01974 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,40 - 2 000 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,030 - 5 000 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg PS
Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg PS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,180 - 2 000 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg PS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg PS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg PS
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,10 - 1 000 mg/kg PS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg PS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg PS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,010 - 2 000 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,090 - 1 000 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg PS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg PS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		1 - 50 000 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,060 - 2 000 mg/kg PS
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg PS
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg PS

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01974 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,60 - 1 000 mg/kg PS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL).	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,170 - 10 000 mg/kg PS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01974 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELOS MA

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas u.t.m	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-17/027516	CMBN-09	19/08/2017 15:10	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0357-PE	Cliente
S-17/027517	CMB10-01	19/08/2017 16:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0221-PE	Cliente
S-17/027518	CMB10-02	19/08/2017 17:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0357-PE	Cliente
S-17/027519	CMB10-03	20/08/2017 10:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		01/09/2017	28/08/2017	S-0357-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01975 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3P:	----			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 08/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Estudio	SAA-17/01975 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			MN 17/005755 TDR N° 2229-2017 / CM030-03	MN 17/005757 TDR N° 2229-2017 / CM030-03
Parámetro	**Incert**	**Unidades**		
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	-	%	4,4	2,1
Fizz Rating	-		0,0	0,0
pH Pasta	-		3,01	3,82
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	-	Kg CaCO3/Ton	62,5	25,0
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	-	Kg CaCO3/Ton	-62,5	-25,0
Potencial de Neutralización Sobek	-	Kg CaCO3/Ton	0,00	0,00
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	-		0,00	0,00
Sulfato Total	-	%	2,4	1,3
Sulfuro Total	-	%	2,0	0,80

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TL-502

Estudio	SAA-17/01975 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,0 - 3
pH Pasta	PE-4416	Electrometria		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetria		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30 %
Sulfuro Total	PE-4016	Anal. Elemental		0,01 - 20 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Estudio	SAA-17/01975 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas u.t	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-17/005755	CM010-01	19/08/2017 16:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-3021-PE	Cliente
MN-17/005757	CM010-03	20/08/2017 10:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-3021-PE	Cliente

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-17/01976 TDR N°2229-2017	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3ª:	....			Contrato:	PE17-0022-MYA

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 15/09/2017

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-17/01976 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			MN 17/005761 TDR N° 2229-2017 / CMB10-01 / EXTRACCIÓN 1	MN 17/005762 TDR N° 2229-2017 / CMB10-01 / EXTRACCIÓN 2	MN 17/005763 TDR N° 2229-2017 / CMB10-01 / EXTRACCIÓN 3	MN 17/005764 TDR N° 2229-2017 / CMB10-01 / EXTRACCIÓN 4	MN 17/005765 TDR N° 2229-2017 / CMB10-01 / EXTRACCIÓN 5	MN 17/005766 TDR N° 2229-2017 / CMB10-02 / EXTRACCIÓN 1	MN 17/005767 TDR N° 2229-2017 / CMB10-02 / EXTRACCIÓN 2	MN 17/005768 TDR N° 2229-2017 / CMB10-02 / EXTRACCIÓN 3
Parámetro	Incert	Unidades								
Geoquímica Ambiental										
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 2	172	224	208	36 365	< 2	419	376
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	55	< 5	< 5	< 5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,6	< 4,6	< 4,6	< 4,6	357	< 4,6	< 4,6	< 4,6
Azufre Soluble	-	mg/kg	3 988	198	308	5 477	19 832	< 176	288	364
Bario Soluble	-	mg/kg	< 0,06	46	3,0	2,9	392	7,6	25	10
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	0,030
Bismuto Soluble	-	mg/kg	1,47	< 1,28	2,18	< 1,28	25,5	< 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
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	0,91	3,7	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	33	20	30	36	104	211	26	< 16
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	0,41	0,47	2,6	10	< 0,33	< 0,33	< 0,33
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	8,1	8,2	37	46	< 0,18	2,8	3,6
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	2,9	6,8	3,5	196	< 0,14	1,3	1,5
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio Soluble	-	mg/kg	3,80	9,02	5,82	3,40	1 142	2,95	3,54	1,69
Fósforo Soluble	-	mg/kg	< 80	< 80	< 80	< 80	642	< 80	< 80	< 80
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 2,0	625	2 519	3 511	17 166	< 2,0	1 072	2 484
Litio Soluble	-	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	51	< 0,68	< 0,68	< 0,68
Magnesio Soluble	-	mg/kg	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	64	< 15	< 15
Manganeso Soluble	-	mg/kg	5	4	2	3	9	2	1,0	0,8
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	9	< 1	< 1	< 1
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	0,785	1,97	2,15	5,28	< 0,315	< 0,315	0,505
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	23	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	50,1	47,2	0,845	1 760	< 0,755	5,74	7,70
Potasio Soluble	-	mg/kg	318	< 42	44	< 42	7 079	225	89	133
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	< 134	< 134	230	158	< 134	< 134	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13	< 13	< 13	79	1 151	< 13	< 13	< 13
Talio	-	mg/kg	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	20,9	< 7,69	< 7,69	< 7,69
Titanio	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	< 0,21	> 2 500	< 0,21	< 0,21	< 0,21
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	0,36	0,80	1,4	57	< 0,16	0,44	1,2
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,08	< 7,08	11,2	116	410	< 7,08	< 7,08	< 7,08

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

Estudio: SAA-17/01976 TDR N°2229-2017 — Tipo Muestra: SUELO (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-17/005769	MN-17/005770	MN-17/005771	MN-17/005772	MN-17/005773	MN-17/005774	MN-17/005775
Descripción			TDR N° 2229-2017 / CM030-02 / EXTRACCIÓN 4	TDR N° 2229-2017 / CM030-02 / EXTRACCIÓN 5	TDR N° 2229-2017 / CM030-01 / EXTRACCIÓN 1	TDR N° 2229-2017 / CM030-03 / EXTRACCIÓN 2	TDR N° 2229-2017 / CM030-01 / EXTRACCIÓN 3	TDR N° 2229-2017 / CM030-01 / EXTRACCIÓN 4	TDR N° 2229-2017 / CM030-01 / EXTRACCIÓN 5
Parámetro	Incert	Unidades							
Geoquímica Ambiental									
Aluminio Soluble	-	mg/kg	696	56 418	< 2	210	514	1 584	60 393
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 5	20	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,6	138	< 4,6	< 4,6	< 4,6	< 4,6	41
Azufre Soluble	-	mg/kg	9 980	35 041	< 176	< 176	613	3 466	12 415
Bario Soluble	-	mg/kg	2,0	210	7,7	13	8,7	1,6	761
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	0,045	0,030	1,02
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,28	2,90	< 1,28	< 1,28	< 1,28	< 1,28	5,95
Boro Soluble	-	mg/kg	< 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
Calcio Soluble	-	mg/kg	133	606	1 140	102	134	474	7 062
Cobalto Soluble	-	mg/kg	2,9	12	< 0,33	< 0,33	< 0,33	2,2	9,2
Cobre Soluble	-	mg/kg	51	60	< 0,18	3,4	6,1	41	26
Cromo Soluble	-	mg/kg	1,3	84	< 0,14	0,43	2,3	1,7	54
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Estroncio Soluble	-	mg/kg	1,41	1 069	3,31	2,25	2,97	4,14	442
Fósforo Soluble	-	mg/kg	< 80	1 017	< 80	< 80	< 80	< 80	1 028
Hierro Soluble	-	mg/kg	7 255	14 616	< 2,0	280	4 202	1 198	26 446
Litio Soluble	-	mg/kg	< 0,68	6,6	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	9,5
Magnesio Soluble	-	mg/kg	< 15	1 769	67	37	67	243	4 973
Manganeso Soluble	-	mg/kg	2	27	2	6	14	12	133
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1	5	< 1	< 1	< 1	< 1	3
Niquel Soluble	-	mg/kg	2,73	3,68	< 0,315	< 0,315	0,825	1,04	1,72
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	0,835	687	< 0,755	1,72	3,63	< 0,755	117
Potasio Soluble	-	mg/kg	< 42	17 879	153	116	188	< 42	15 411
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Silicio Soluble	-	mg/kg	459	243	< 134	168	419	1 105	560
Sodio Soluble	-	mg/kg	185	4 434	< 13	< 13	< 13	472	9 521
Talio	-	mg/kg	< 7,69	27,2	< 7,69	< 7,69	< 7,69	< 7,69	10,9
Titanio	-	mg/kg	< 0,21	> 2 500	< 0,21	< 0,21	< 0,21	< 0,21	> 2 500
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7	< 3,7
Vanadio Soluble	-	mg/kg	2,0	102	< 0,16	0,64	4,2	1,7	107
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,08	13,2	< 7,08	< 7,08	< 7,08	< 7,08	30,7

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-17/01976 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,6 - 5 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 100 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 2 500 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 2 500 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,28 - 2 500 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,5 - 2 500 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 2 500 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 2 500 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 2 500 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 2 500 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,7 - 5 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 5 000 mg/kg
Fósforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		80 - 25 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,0 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 2 500 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15 - 100 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 5 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1 - 2 500 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 2 500 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 250 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 5 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42 - 100 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		5 - 2 500 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 25 000 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13 - 100 000 mg/kg
Talio	PE-4421	Espect ICP-OES		7,69 - 2 500 mg/kg
Titanio	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 2 500 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,7 - 2 500 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 5 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,08 - 5 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-17/01976 TDR N°2229-2017	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-17/005761	CM810-01	19/08/2017 16:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005762	CM810-01	19/08/2017 16:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005763	CM810-01	19/08/2017 16:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005764	CM810-01	19/08/2017 16:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005765	CM810-01	19/08/2017 16:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005766	CM810-02	19/08/2017 17:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005767	CM810-02	19/08/2017 17:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005768	CM810-02	19/08/2017 17:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005769	CM810-02	19/08/2017 17:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005770	CM810-02	19/08/2017 17:30	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005771	CM810-03	20/08/2017 10:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005772	CM810-03	20/08/2017 10:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005773	CM810-03	20/08/2017 10:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005774	CM810-03	20/08/2017 10:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente
MN-17/005775	CM810-03	20/08/2017 10:20	CARUMAS - MARISCAL NIETO - MOQUEGUA		31/08/2017	28/08/2017	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

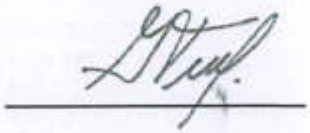
ANÁLISIS MINERALÓGICOS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X (DRX) DE CUATRO MUESTRAS

Para:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL- OEFA

Aprobado por:

Gerente General: Erika Gabriel



Informe de Ensayo No: IL-001MI-350			
REV	**EDICION**	**EMITIDO PARA**	**FECHA**
0	Primera	Información	03-Oct-17

Descargo de Responsabilidad: Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con Normas del Producto o como certificado del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCION 3

II. ANALISIS MINERALÓGICOS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X (DRX) 4

Muestra CMB10-01 4

Muestra CMBN-01 4

Muestra CMBN-08 5

Muestra CMTT-01 5

III. ANEXOS 6

I. INTRODUCCION

A solicitud de Srta. Rosy Lidia Tumbalobos Salas, del ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL -OEFA, se han realizado los análisis mineralógicos por difracción de rayos X (DRX) de cuatro muestras.

Las muestras se recibieron húmedas, encontrándose en cantidades apropiadas para el análisis a realizar. El servicio corresponde a la orden de trabajo OT-001MI-352.

En los análisis mineralógicos por DRX se realiza la determinación semicuantitativa de las fases cristalinas presentes en la muestra. El límite de detección de la técnica es aproximadamente 1%, sin embargo para muestras con alto contenido de hierro éste se incrementa a 3%. La cuantificación de fases amorfas se evalúa a partir del 20% de contenido en la muestra. La identificación y cuantificación de fases de silicatos de cobre es limitada debido a que éstas carecen de ordenamiento estructural (baja cristalinidad). El método de preparación aplicado a las muestras fue de polvo aleatorio.

II. ANALISIS MINERALÓGICOS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X (DRX)

INFORME DE ANÁLISIS

Solicitado por : Srta. Rosy Lidia Tumbalobos
Compañía : OEFA
Fecha de ensayo : 29-09-2017
Fecha de emisión : 03-10-2017

RESULTADO DE ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Muestra CMB10-01

Nombre del mineral	Fórmula general	Resultado Aproximado (%)
Cuarzo	SiO2	61
Caolinita	Al2Si2O5(OH)4	17
Alunita	(K,Na)Al3(SO4)2(OH)6	11
Barita	BaSO4	4
Jarosita	KFe3(SO4)2(OH)6	2
Rutilo	TiO2	2
Pirita	FeS2	< L. D.

Muestra CMBN-01

Nombre del mineral	Fórmula general	Resultado Aproximado (%)
Cuarzo	SiO2	60
Alunita	(K,Na)Al3(SO4)2(OH)6	18
Caolinita	Al2Si2O5(OH)4	7
Mica (Muscovita)	KAl2(Si3Al)O10(OH,F)2	6
Talco	Mg3Si4O10(OH)2	3
Pirita	FeS2	2
Rutilo	TiO2	< L. D.
Jarosita	KFe3(SO4)2(OH)6	< L. D.

( ) Mineral de la familia que se encuentra con mayor grado de certeza.

Muestra CMBN-08

Nombre del mineral	Fórmula general	Resultado Aproximado (%)
Cuarzo	SiO2	68
Alunita	(K,Na)Al3(SO4)2(OH)6	18
Mica (Muscovita)	KAl2(Si3Al)O10(OH,F)2	6
Caolinita	Al2Si2O5(OH)4	2
Talco	Mg3Si4O10(OH)2	< L. D.
Pirita	FeS2	< L. D.
Rutilo	TiO2	< L. D.
Jarosita	KFe3(SO4)2(OH)6	< L. D.

Muestra CMTT-01

Nombre del mineral	Fórmula general	Resultado Aproximado (%)
Cuarzo	SiO2	85
Alunita	(K,Na)Al3(SO4)2(OH)6	13
Rutilo	TiO2	< L. D.

( ) Mineral de la familia que se encuentra con mayor grado de certeza.

OBSERVACIONES:

- Los resultados aproximados han sido redondeados a su menor valor entero, por lo que la sumatoria de los resultados no siempre suma el 100%.
- El presente informe no puede ser utilizado como certificado.
- Los resultados corresponden a las muestras proporcionadas por el cliente, las cuales han sido entregadas en las instalaciones del laboratorio.
- %: Porcentaje masa relativa (g/g).

III. ANEXOS

CONDICIONES DE OPERACIÓN Y ANÁLISIS DRX:

Equipo:	Difractómetro
Tubo Cu (40kV, 40mA):	KAlfa1: 1.54060 Å
	KAlfa2: 1.54439 Å
Filtro:	Kbeta: Ni
Detector:	LynxEye

Rango de medida desde 2θ = 5° hasta 2θ = 70°

Identificación: Base de datos del Centro Internacional de Datos para Difracción (ICDD).

Cuantificación: Método Refinamiento Rietveld (TOPAS Structure Database y Fiz Karlsruhe ICSD).

Figura 1. Difractograma de la Muestra CMB10-01 con los respectivos minerales identificados.

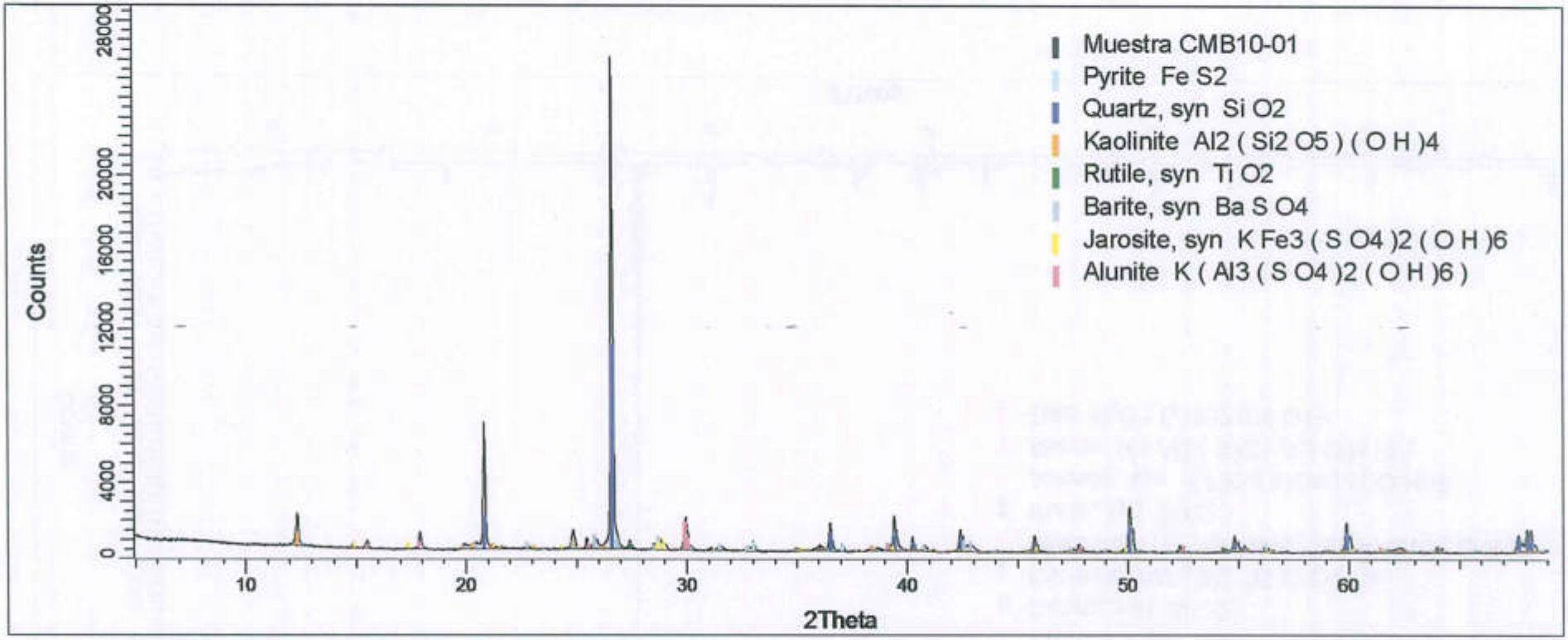


Figura 2. Difractograma de la Muestra CMBN-01 con los respectivos minerales identificados.

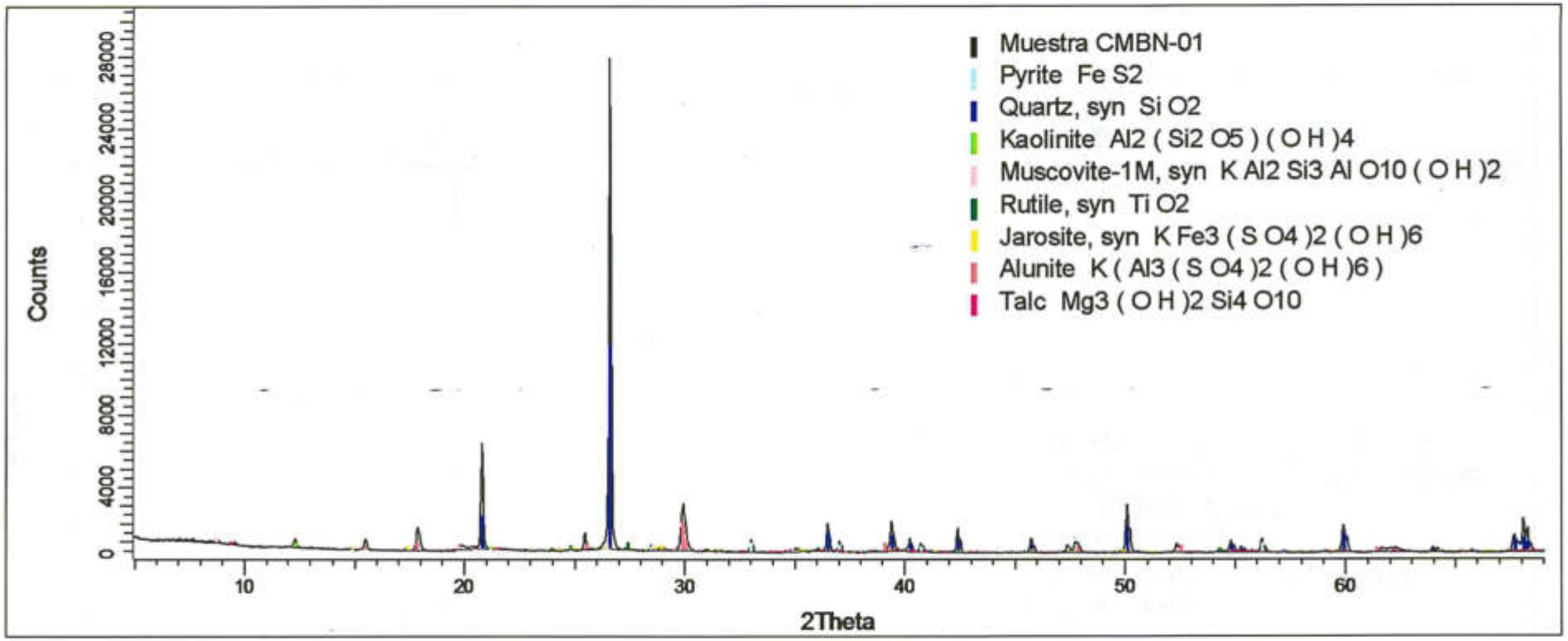


Figura 3. Difractograma de la Muestra CMBN-08 con los respectivos minerales identificados.

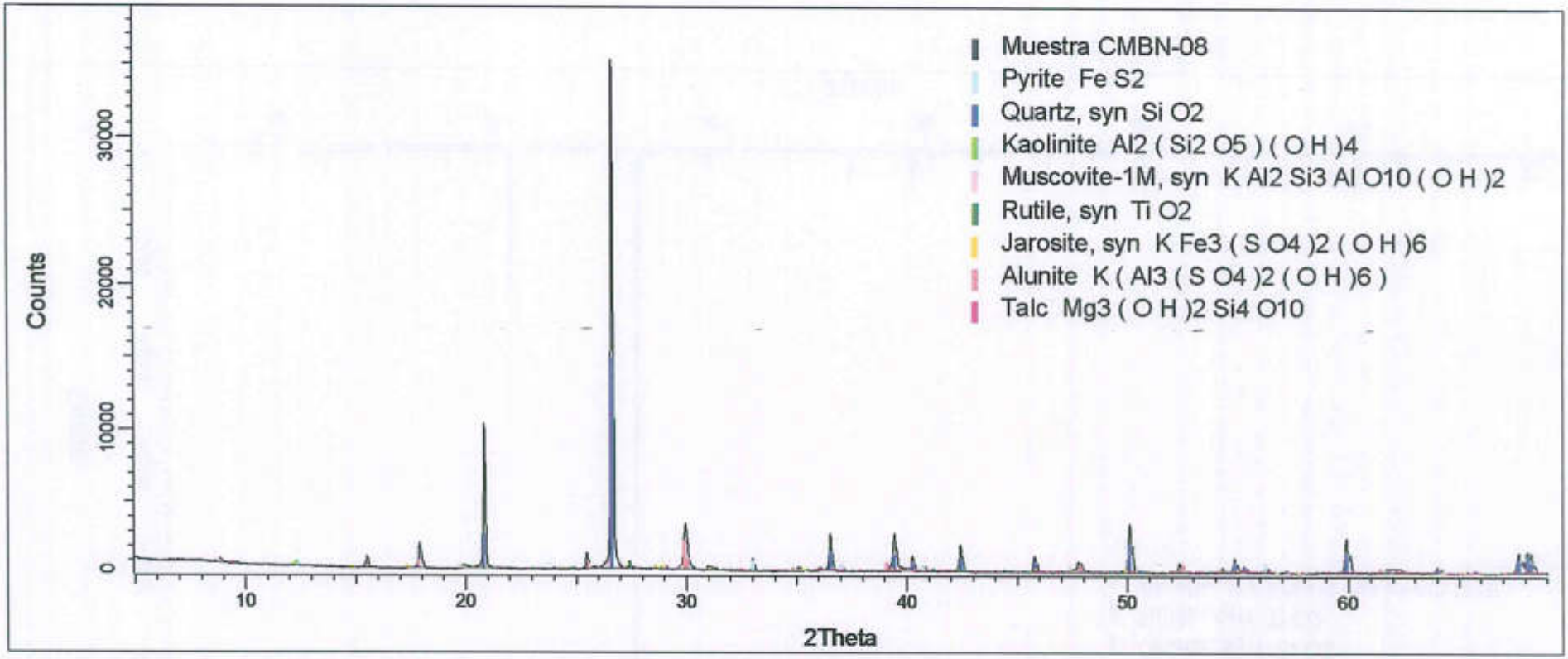
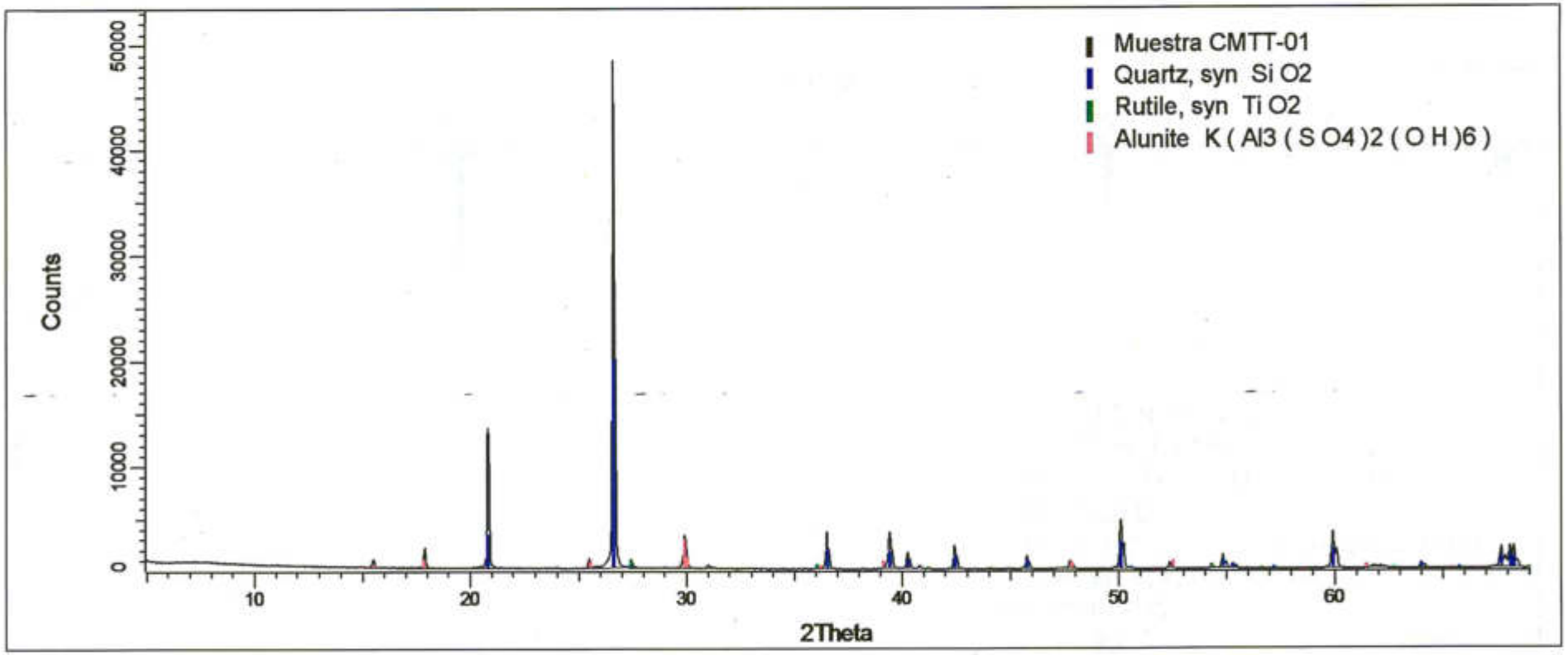


Figura 4. Difractograma de la Muestra CMTT con los respectivos minerales identificados.



ANEXO D

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS

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 D.1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DETERMINACIÓN DE VALORES PARA NIVELES DE FONDO Y REFERENCIA

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

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Nivel de Fondo 1

Oefa 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

FICHA ESTADÍSTICA PARA ALUMINIO TOTAL

Ficha N° 1. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de aluminio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Ladera de montaña	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	8 485	7 991
Máximo	14 019	14 407
Media	11 492	11 373
Mediana	11 864	12 452
Desviación estándar	2 127	2 605
Asimetría	-0,337	-0,430
Coeficiente de variación	0,185	0,229
Primer cuartil	9 759	8 669
Tercer cuartil	13 295	13 128
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**12 917**	**13 118**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**18 272**	**19 675**

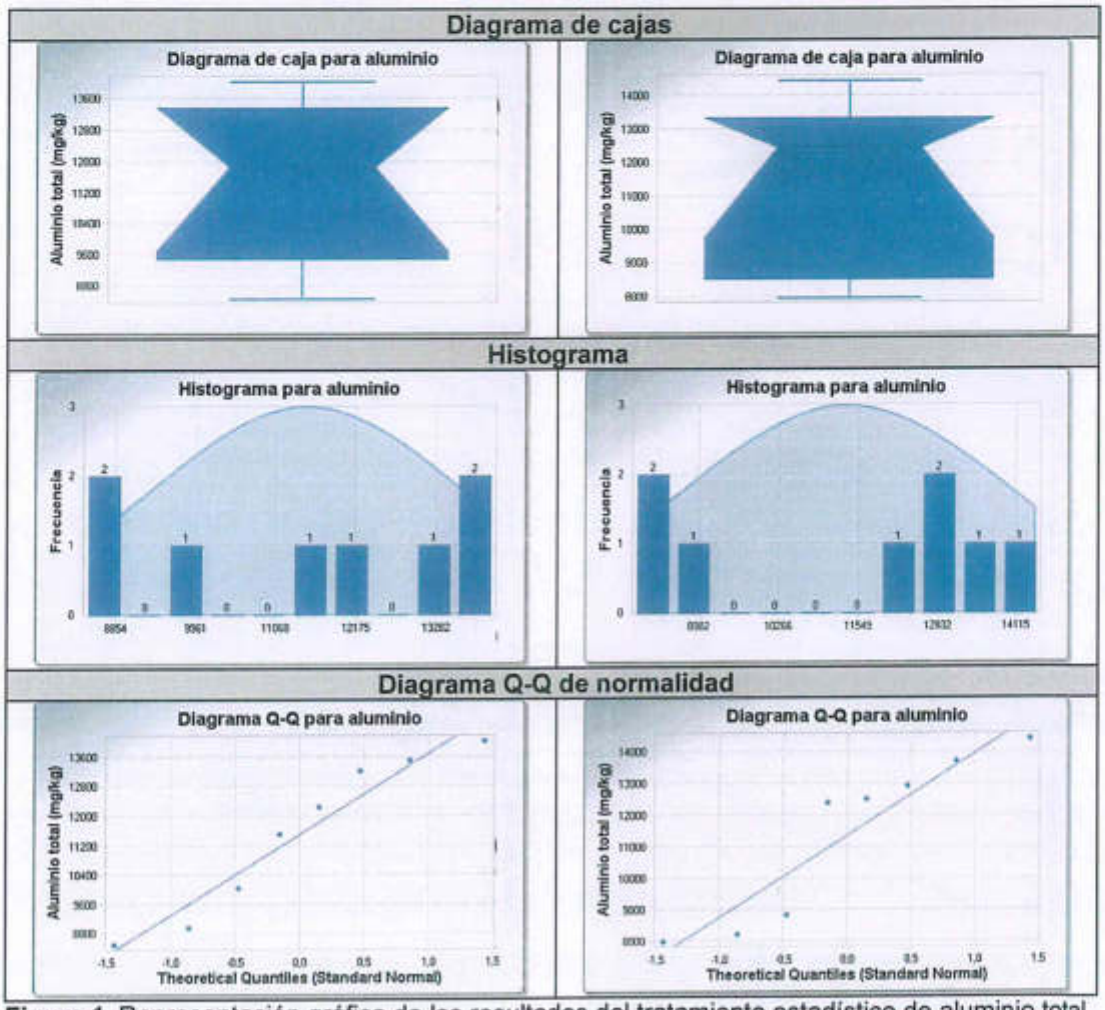


Figura 1. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de aluminio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA ANTIMONIO TOTAL

Ficha N° 2. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de antimonio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera de montaña	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,30 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	0,233	0,306
Máximo	0,884	0,954
Media	0,631	0,769
Mediana	0,652	0,818
Desviación estándar	0,191	0,207
Asimetría	-1,213	-1,859
Coeficiente de variación	0,303	0,270
Primer cuartil	0,580	0,743
Tercer cuartil	0,724	0,883
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**0,759**	**0,908**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**1,239**	**1,430**

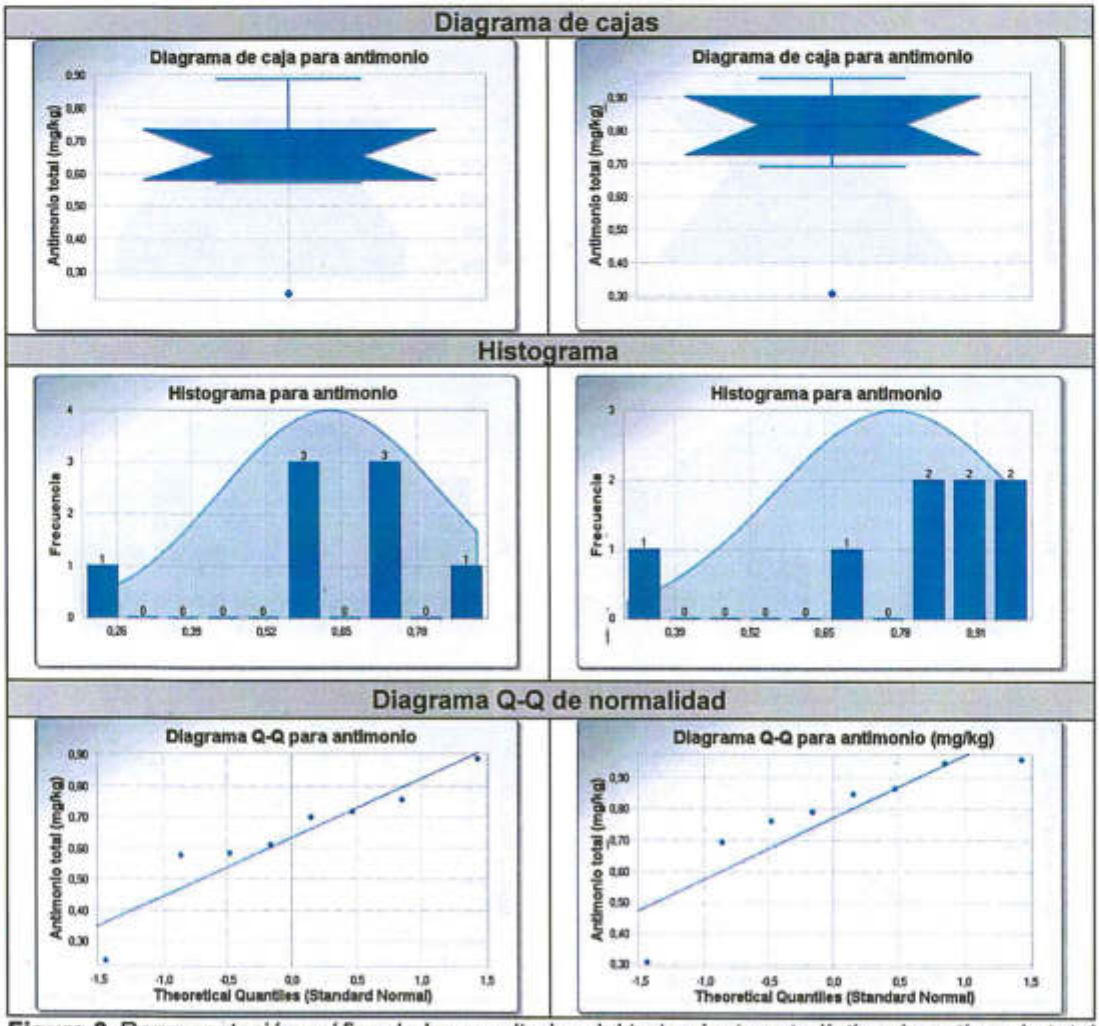


Figura 2. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de antimonio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA ARSÉNICO TOTAL

Ficha N° 3. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de arsénico total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera de montaña	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,30 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	60,00	59,00
Máximo	96,00	104,0
Media	73,50	77,38
Mediana	70,50	74,50
Desviación estándar	11,94	15,02
Asimetría	1,179	0,645
Coeficiente de variación	0,162	0,194
Primer cuartil	67,25	66,25
Tercer cuartil	75,00	88,00
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**81,50**	**87,44**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**111,6**	**125,3**

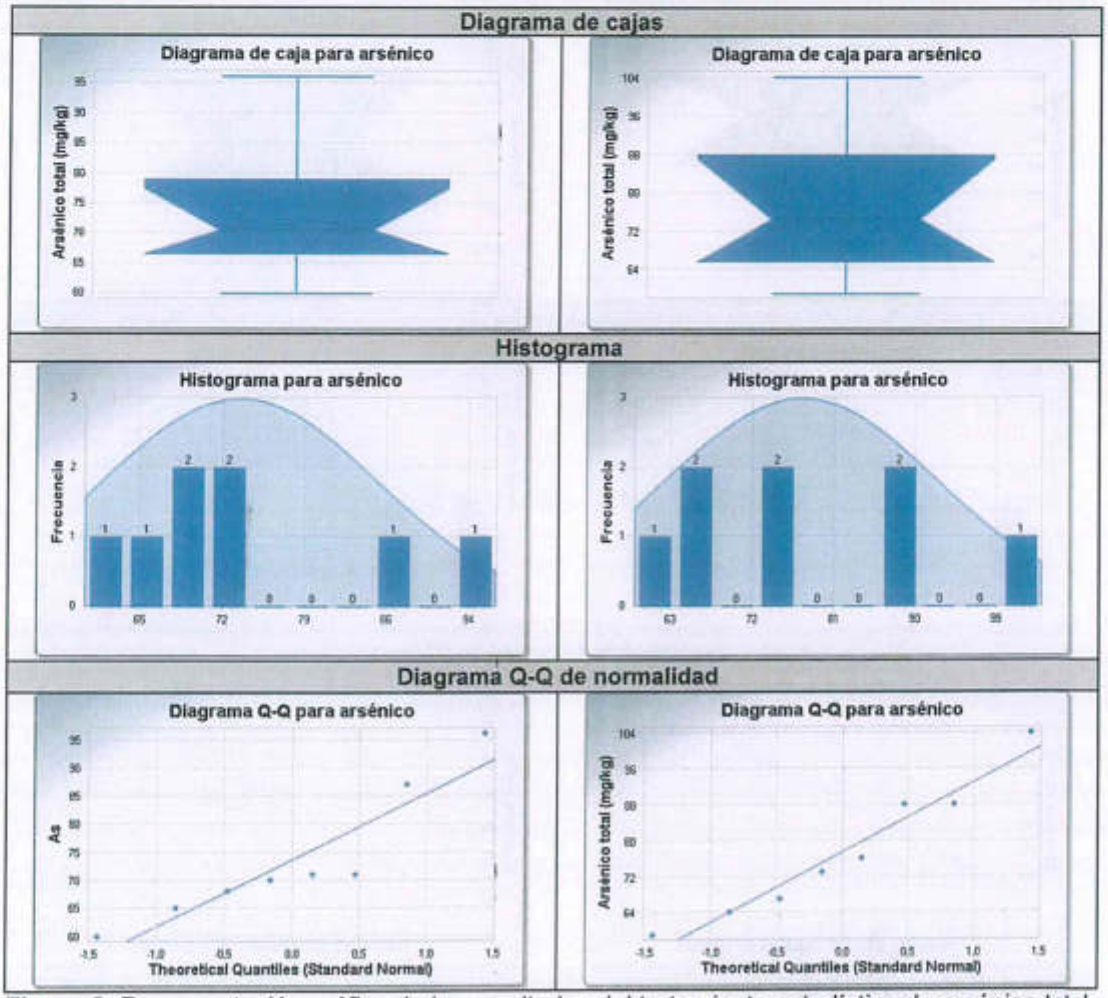


Figura 3. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de arsénico total

FICHA ESTADÍSTICA PARA BARIO TOTAL

Ficha N° 4. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de bario total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	174,0	269,0
Máximo	320,0	315,0
Media	264,9	294,6
Mediana	274,0	295,0
Desviación estándar	48,48	16,59
Asimetría	-0,957	-0,241
Coeficiente de variación	0,183	0,0563
Primer cuartil	252,3	282,3
Tercer cuartil	290,5	310,0
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**297,3**	**305,7**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**419,4**	**347,5**

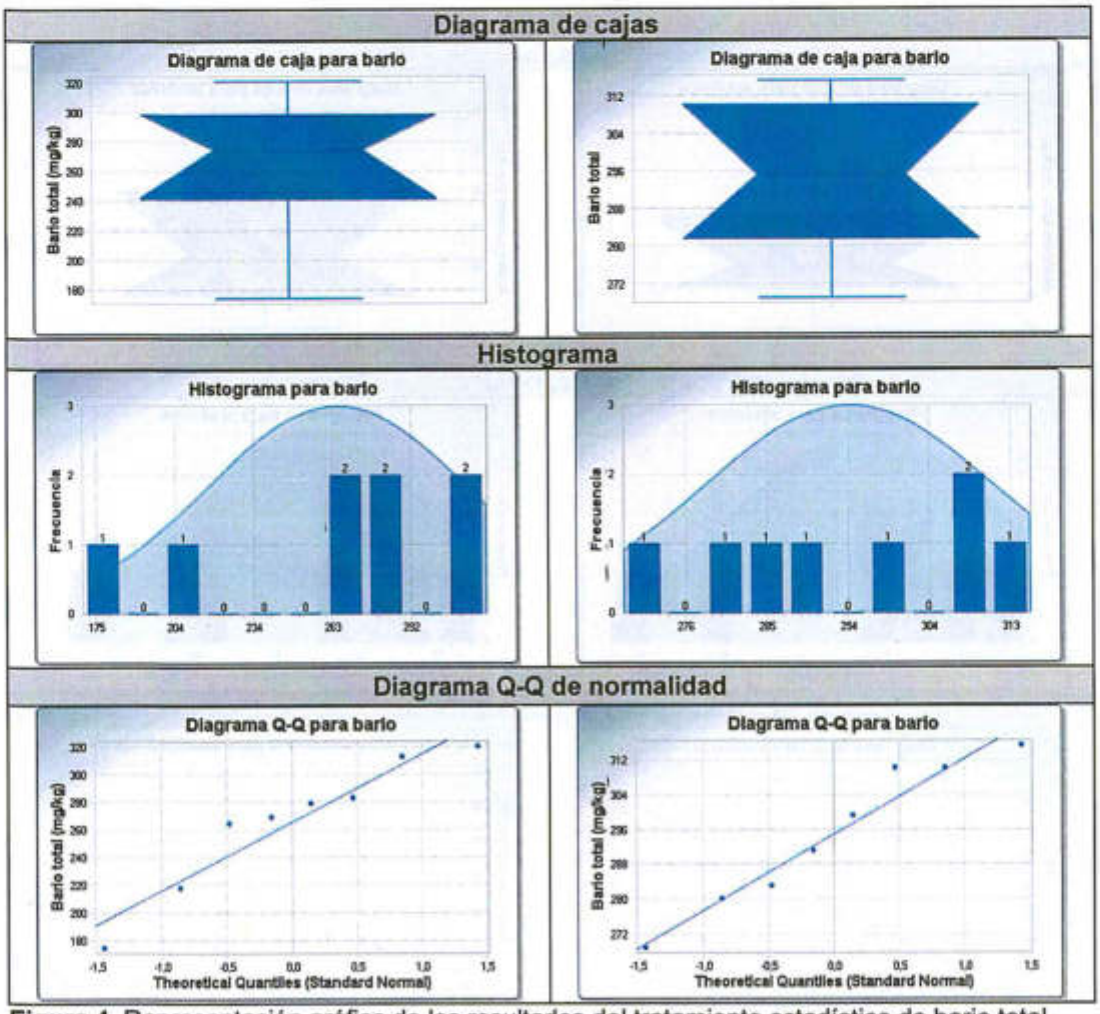


Figura 4. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de bario total

FICHA ESTADÍSTICA PARA BERILIO TOTAL

Ficha N° 5. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de berilio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	0,201	0,198
Máximo	0,555	2,209
Media	0,390	0,655
Mediana	0,463	0,516
Desviación estándar	0,150	0,647
Asimetría	-0,489	2,495
Coeficiente de variación	0,384	0,987
Primer cuartil	0,222	0,387
Tercer cuartil	0,497	0,575
Tipo de distribución	Normal	No paramétrico
Valor de fondo (cota superior de la media)	**0,490**	**1,652**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**0,867**	**3,646**

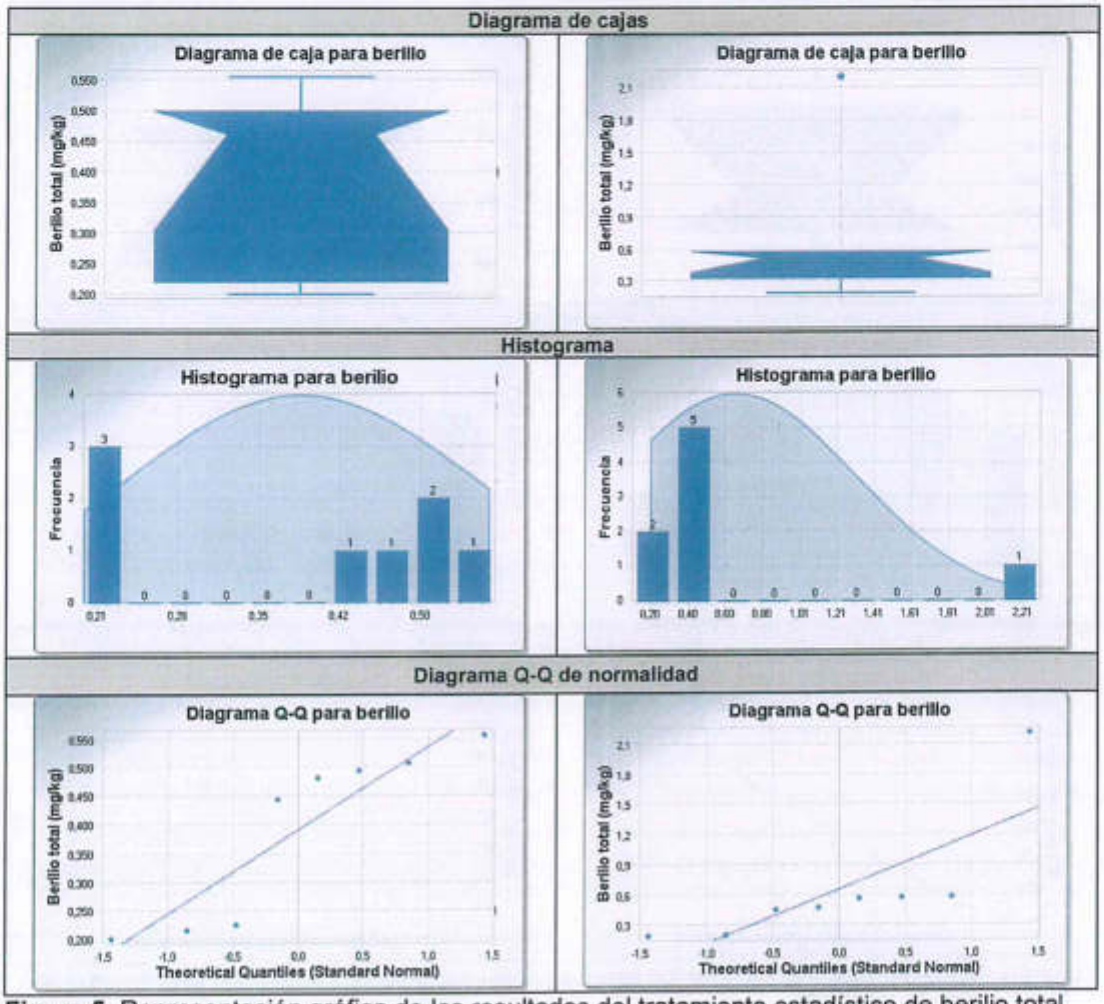


Figura 5. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de berilio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA BISMUTO TOTAL

Ficha N° 6. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de bismuto total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	0,477	0,548
Máximo	0,797	0,885
Media	0,612	0,681
Mediana	0,579	0,695
Desviación estándar	0,116	0,125
Asimetría	0,627	0,292
Coeficiente de variación	0,190	0,184
Primer cuartil	0,534	0,551
Tercer cuartil	0,686	0,756
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**0,690**	**0,764**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**0,982**	**1,079**

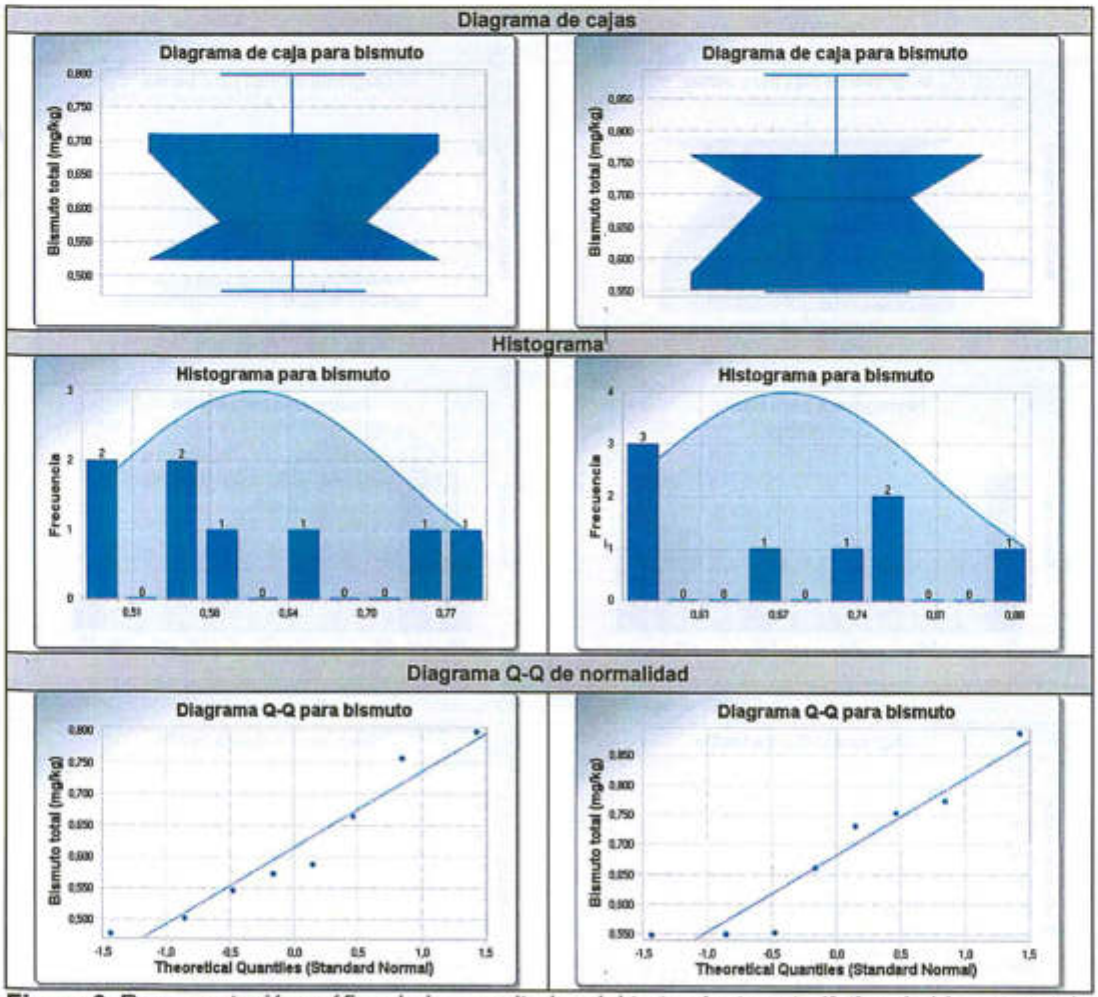


Figura 6. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de bismuto total

FICHA ESTADÍSTICA PARA BORO TOTAL

Ficha N° 7. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de boro total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	4,360	3,950
Máximo	6,970	6,090
Media	5,499	4,956
Mediana	5,275	4,825
Desviación estándar	0,951	0,754
Asimetría	0,526	0,338
Coeficiente de variación	0,173	0,152
Primer cuartil	4,815	4,555
Tercer cuartil	6,143	5,380
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**6,136**	**5,462**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**8,530**	**7,361**

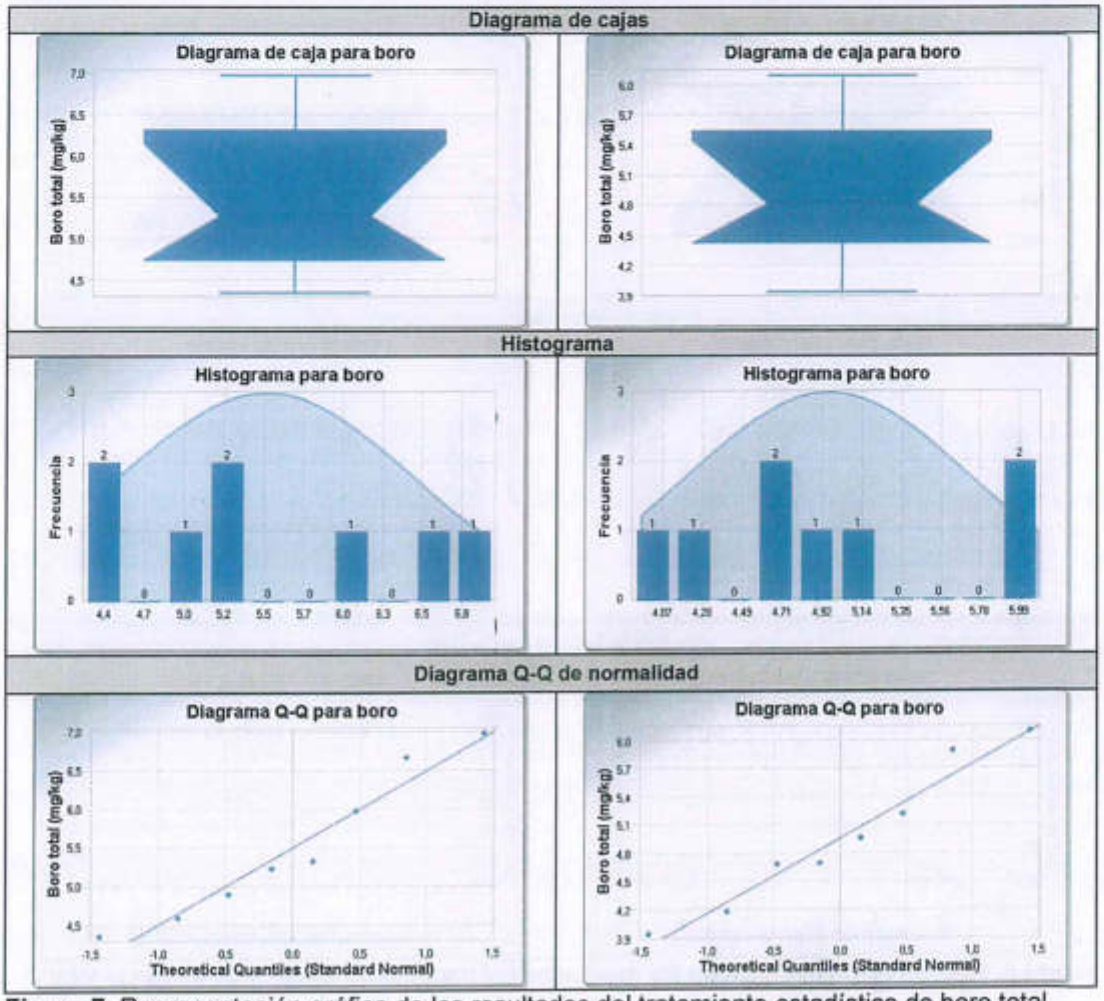


Figura 7. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de boro total

FICHA ESTADÍSTICA PARA CALCIO TOTAL

Ficha N° 8. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de calcio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	714,0	659,0
Máximo	1 735	2 119
Media	1 231	1 300
Mediana	1 326	1 378
Desviación estándar	400,5	551,0
Asimetría	-0,170	0,120
Coeficiente de variación	0,325	0,424
Primer cuartil	838,8	764,0
Tercer cuartil	1 506	1 620
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**1 499**	**1 669**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**2 507**	**3 056**

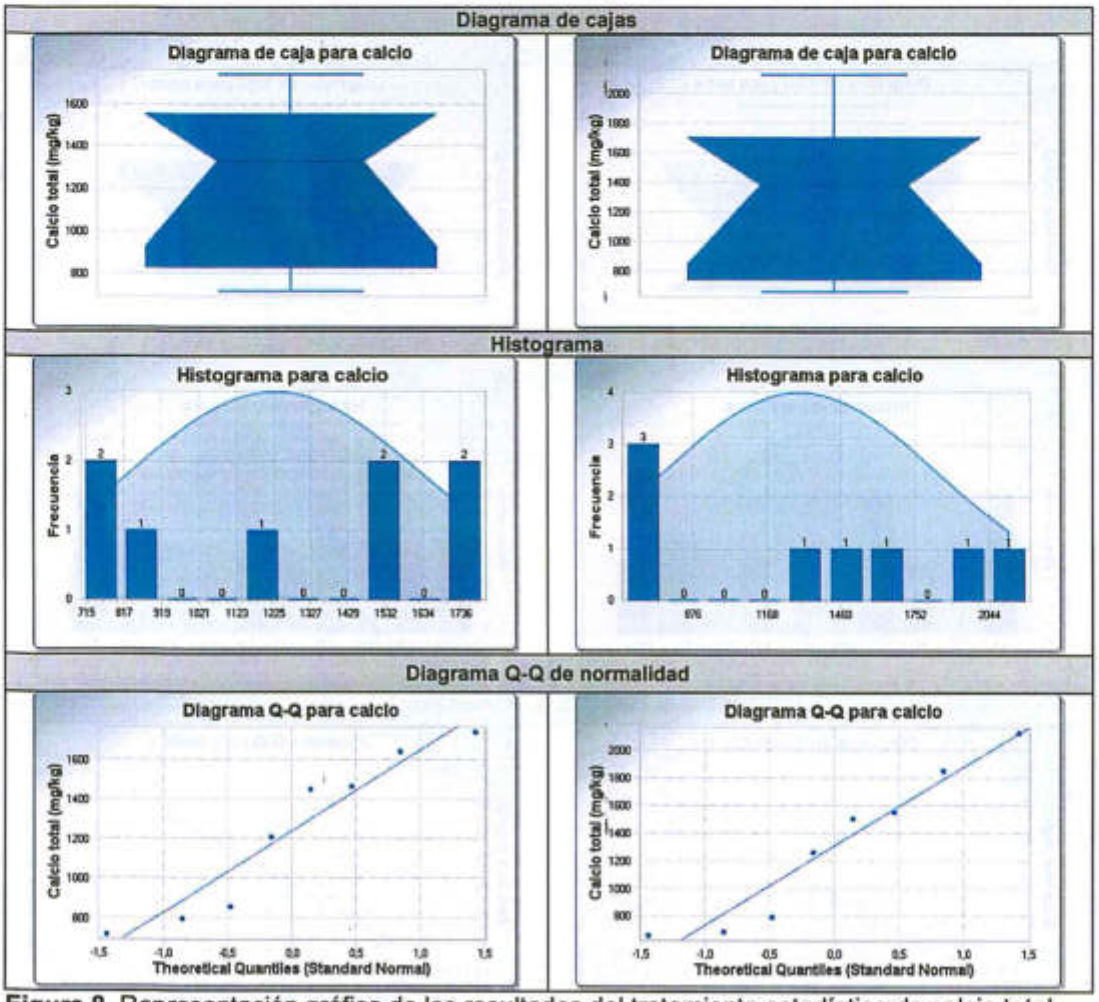


Figura 8. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de calcio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA CERIO TOTAL

Ficha N° 9. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cerio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	13,17	12,72
Máximo	47,28	43,67
Media	27,00	28,83
Mediana	27,85	13,02
Desviación estándar	12,89	34,25
Asimetría	0,264	-0,421
Coeficiente de variación	0,478	0,452
Primer cuartil	13,99	14,23
Tercer cuartil	35,11	38,17
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**35,63**	**37,55**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**68,09**	**70,32**

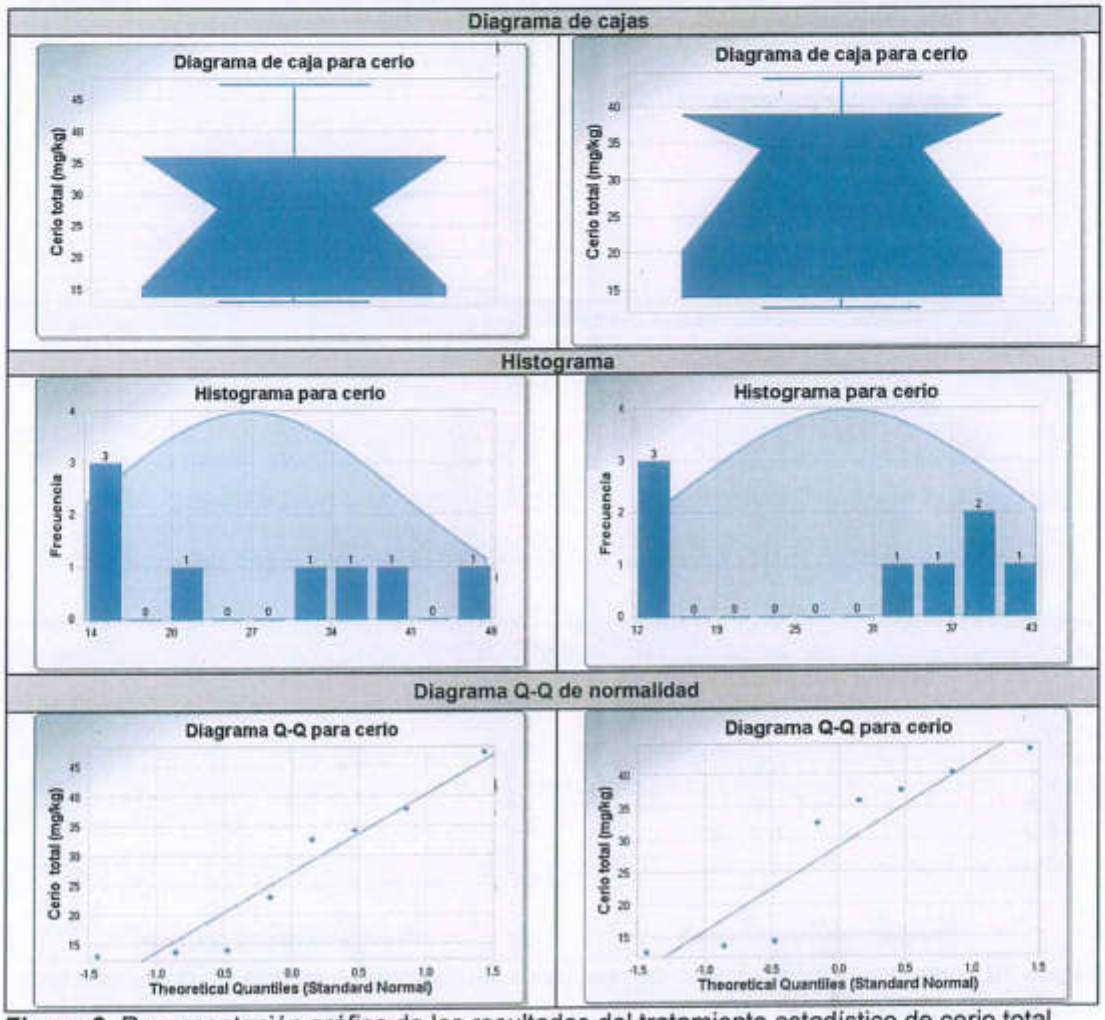


Figura 9. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cerio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA COBALTO TOTAL

Ficha N° 10. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cobalto total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	1,450	1,490
Máximo	4,650	7,070
Media	2,921	3,010
Mediana	2,805	2,665
Desviación estándar	1,144	1,783
Asimetría	0,294	2,007
Coeficiente de variación	0,392	0,592
Primer cuartil	1,985	1,848
Tercer cuartil	3,750	3,200
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**3,688**	**4,205**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**6,568**	**8,694**

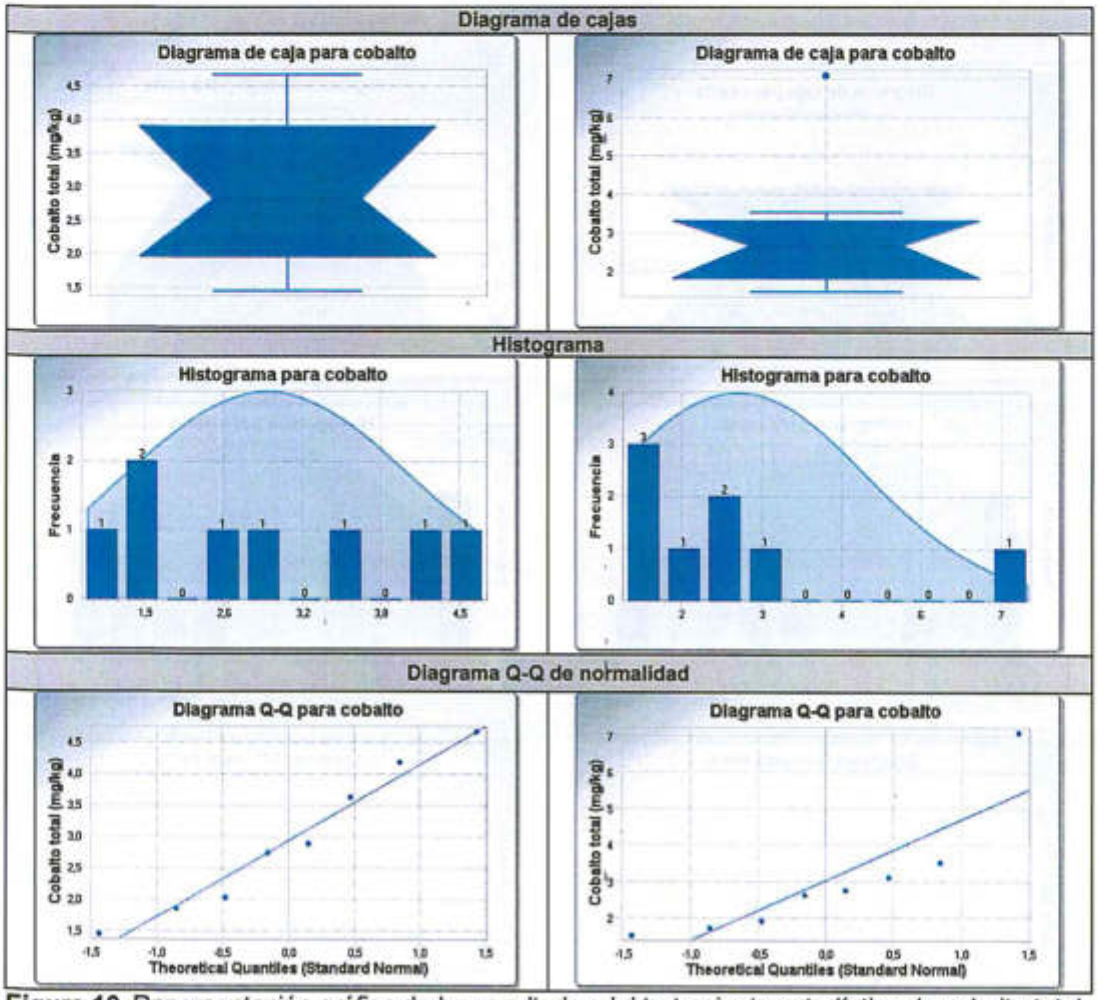


Figura 10. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cobalto total

FICHA ESTADÍSTICA PARA COBRE TOTAL

Ficha N° 11. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cobre total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadistica descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	26,00	26,00
Máximo	45,00	43,00
Media	38,00	37,63
Mediana	42,00	39,00
Desviación estándar	7,672	5,878
Asimetría	-0,693	-1,188
Coeficiente de variación	0,202	0,156
Primer cuartil	30,75	35,25
Tercer cuartil	43,50	42,25
Tipo de distribución	No paramétrica	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**49,82**	**41,56**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**73,47**	**56,36**

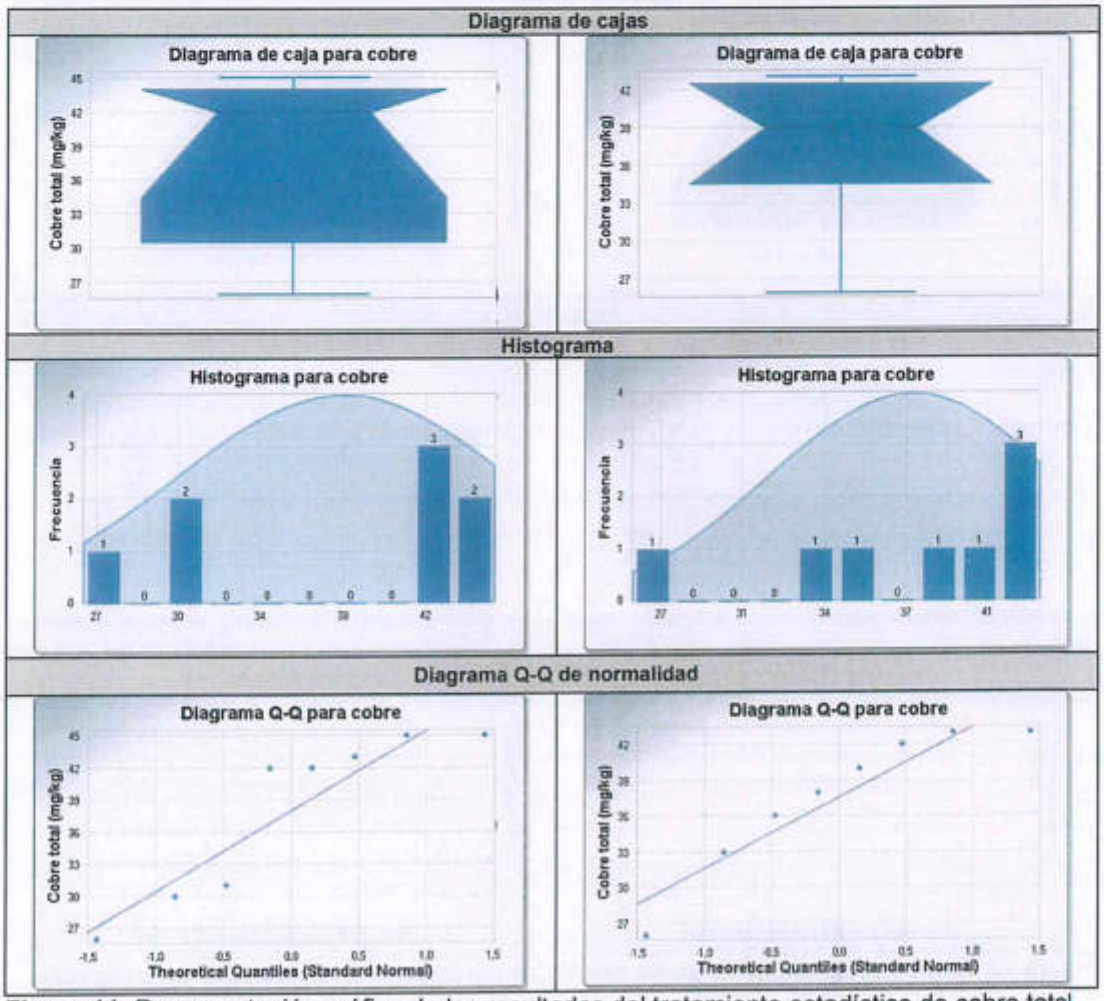


Figura 11. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cobre total

FICHA ESTADÍSTICA PARA CROMO TOTAL

Ficha N° 12. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cromo total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	6,900	7,500
Máximo	14,00	15,00
Media	11,06	11,54
Mediana	12,50	12,50
Desviación estándar	3,053	2,995
Asimetría	-0,570	-0,397
Coeficiente de variación	0,276	0,260
Primer cuartil	8,150	8,600
Tercer cuartil	13,25	14,00
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**13,11**	**13,54**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**20,79**	**21,08**

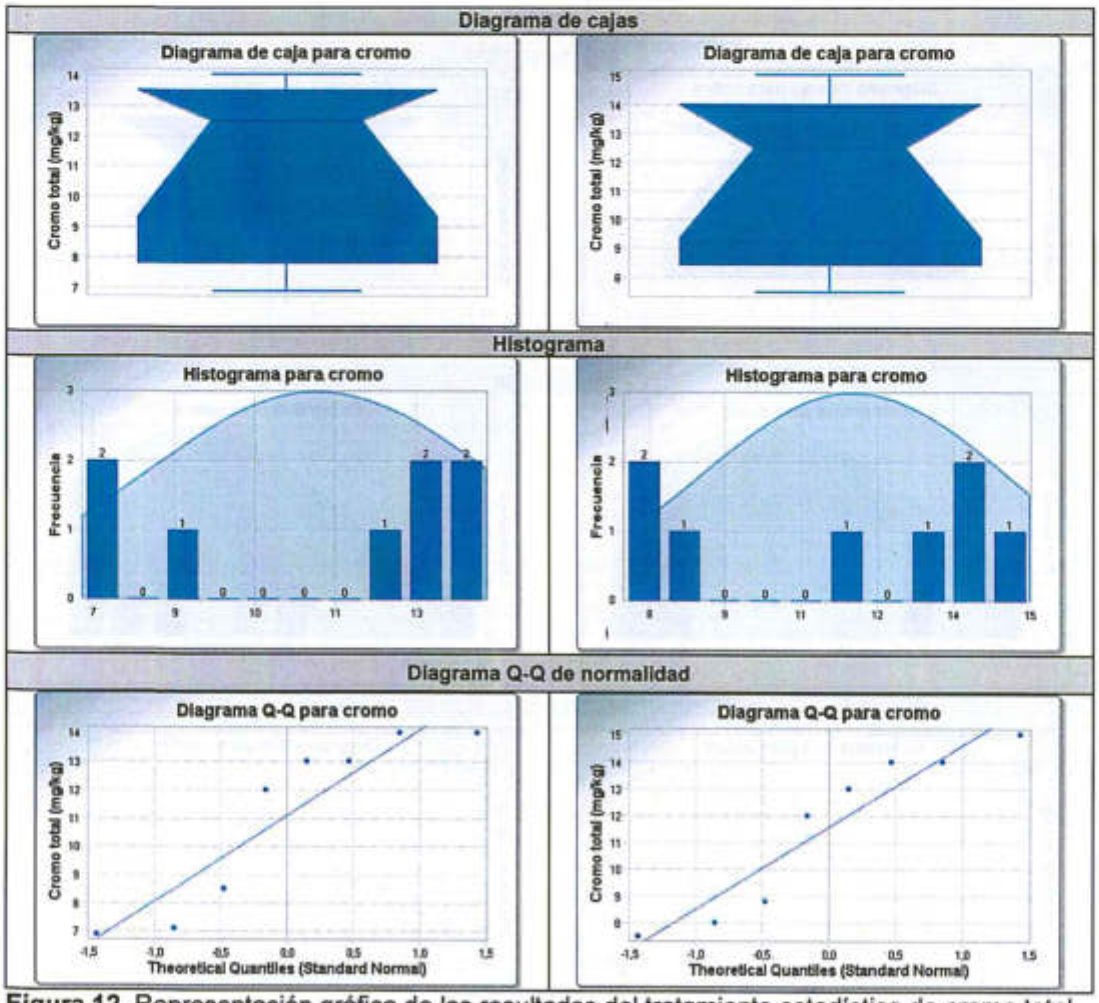


Figura 12. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cromo total

FICHA ESTADÍSTICA PARA ESTAÑO TOTAL

Ficha N° 13. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de estaño total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	0,620	0,590
Máximo	0,740	0,780
Media	0,644	0,664
Mediana	0,635	0,650
Desviación estándar	0,0400	0,0595
Asimetría	2,530	1,036
Coeficiente de variación	0,0621	0,0897
Primer cuartil	0,620	0,628
Tercer cuartil	0,640	0,688
Tipo de distribución	No paramétrica	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**0,705**	**0,704**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**0,829**	**0,853**

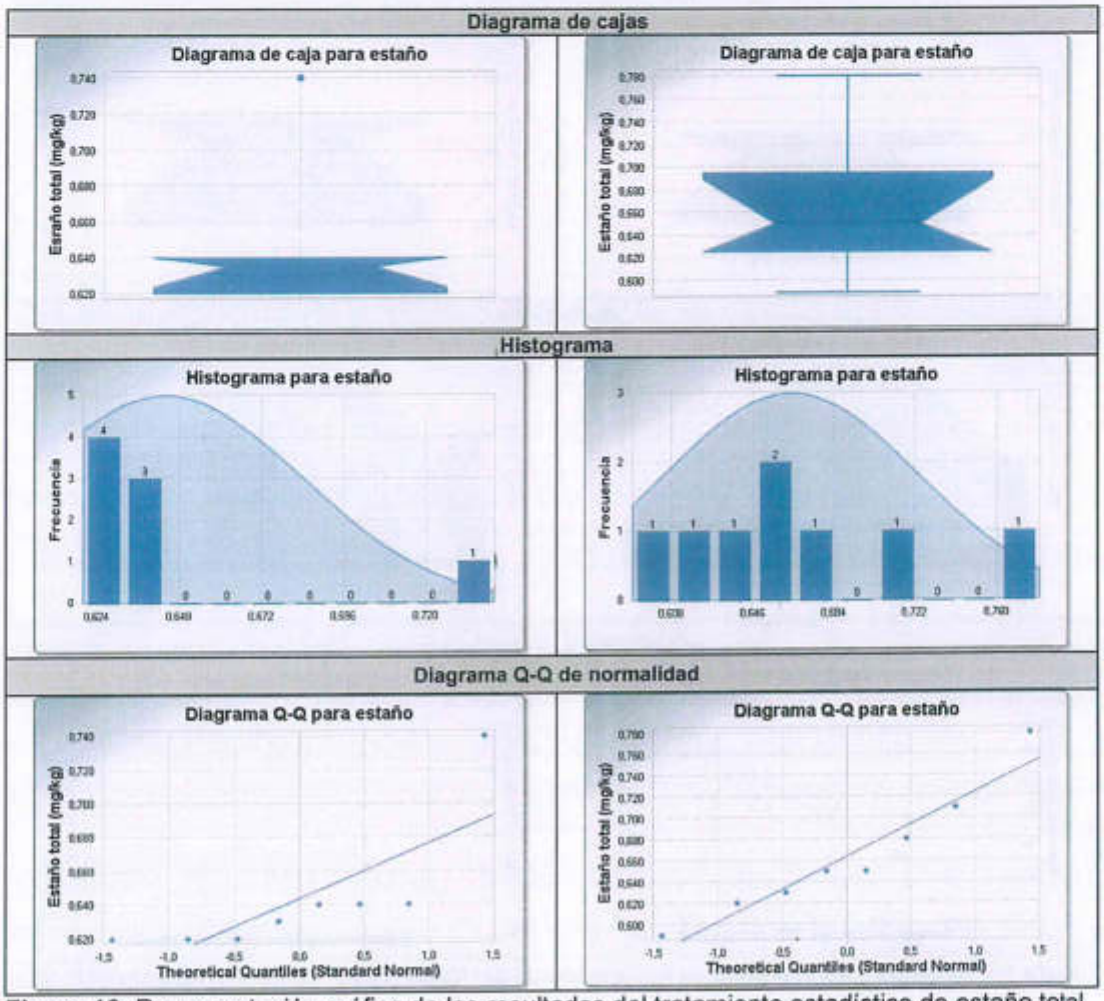


Figura 13. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de estaño total

FICHA ESTADÍSTICA PARA ESTRONCIO TOTAL

Ficha N° 14. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de estroncio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	72,40	78,30
Máximo	136,0	141,0
Media	100,2	107,7
Mediana	103,5	113,0
Desviación estándar	21,21	20,93
Asimetría	0,147	-0,0207
Coeficiente de variación	0,212	0,194
Primer cuartil	88,20	91,05
Tercer cuartil	107,0	119,3
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**114,4**	**121,8**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**167,8**	**174,4**

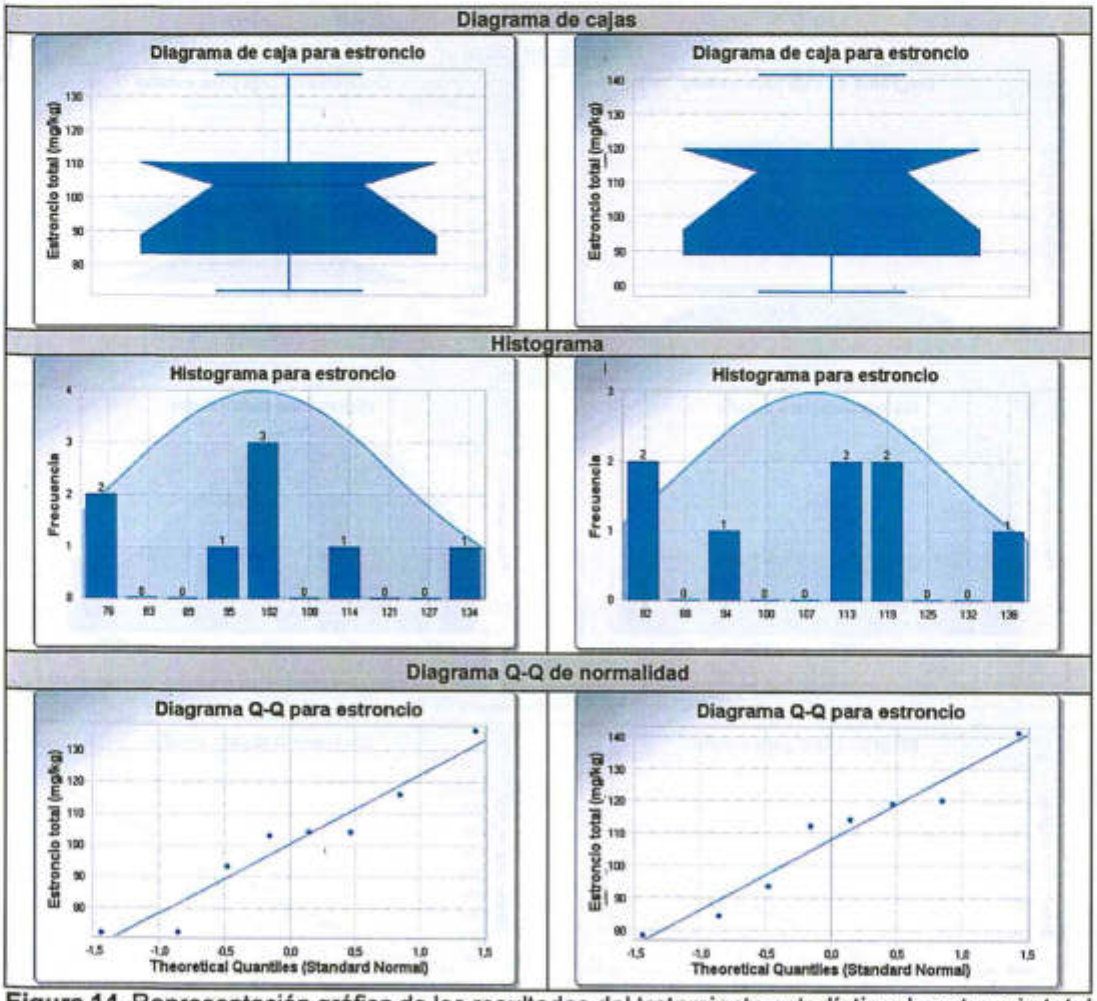


Figura 14. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de estroncio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA FÓSFORO TOTAL

Ficha N° 15. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de fósforo total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadistica descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	1 110	1 289
Máximo	1 596	1 557
Media	1 382	1 389
Mediana	103,5	1 351
Desviación estándar	162,7	103,4
Asimetría	-0,363	1,076
Coeficiente de variación	0,118	0,0744
Primer cuartil	1 287	1 326
Tercer cuartil	1 482	1 425
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**1 491**	**1 458**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**1 900**	**1 718**

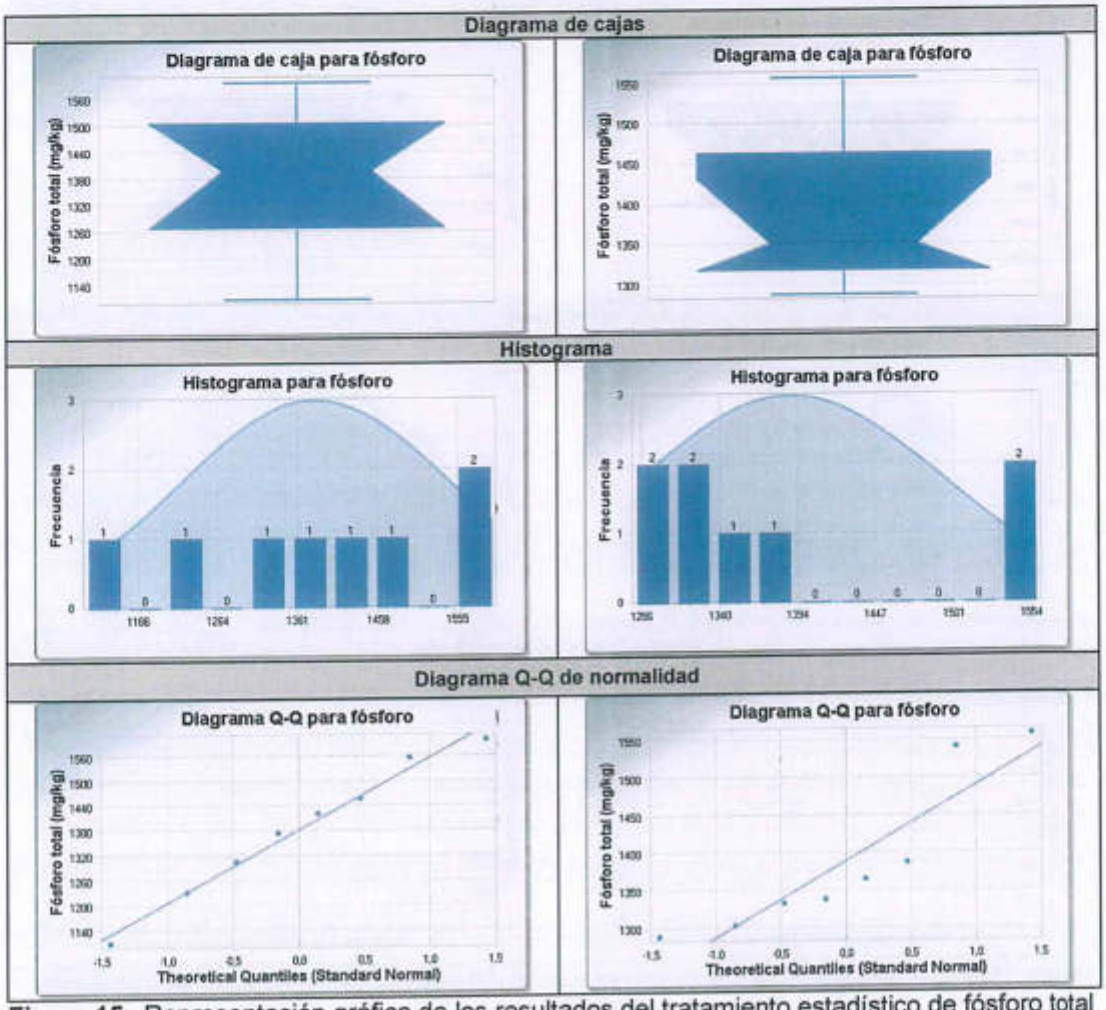


Figura 15. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de fósforo total

FICHA ESTADÍSTICA PARA HIERRO TOTAL

Ficha N° 16. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de hierro total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	29 880	29 748
Máximo	45 154	53 747
Media	36 990	41 336
Mediana	35 522	40 612
Desviación estándar	5 206	8 892
Asimetría	0,488	0,166
Coeficiente de variación	0,141	0,215
Primer cuartil	34 034	34 022
Tercer cuartil	40 024	47 930
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**40 478**	**47 292**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**53 583**	**69 675**

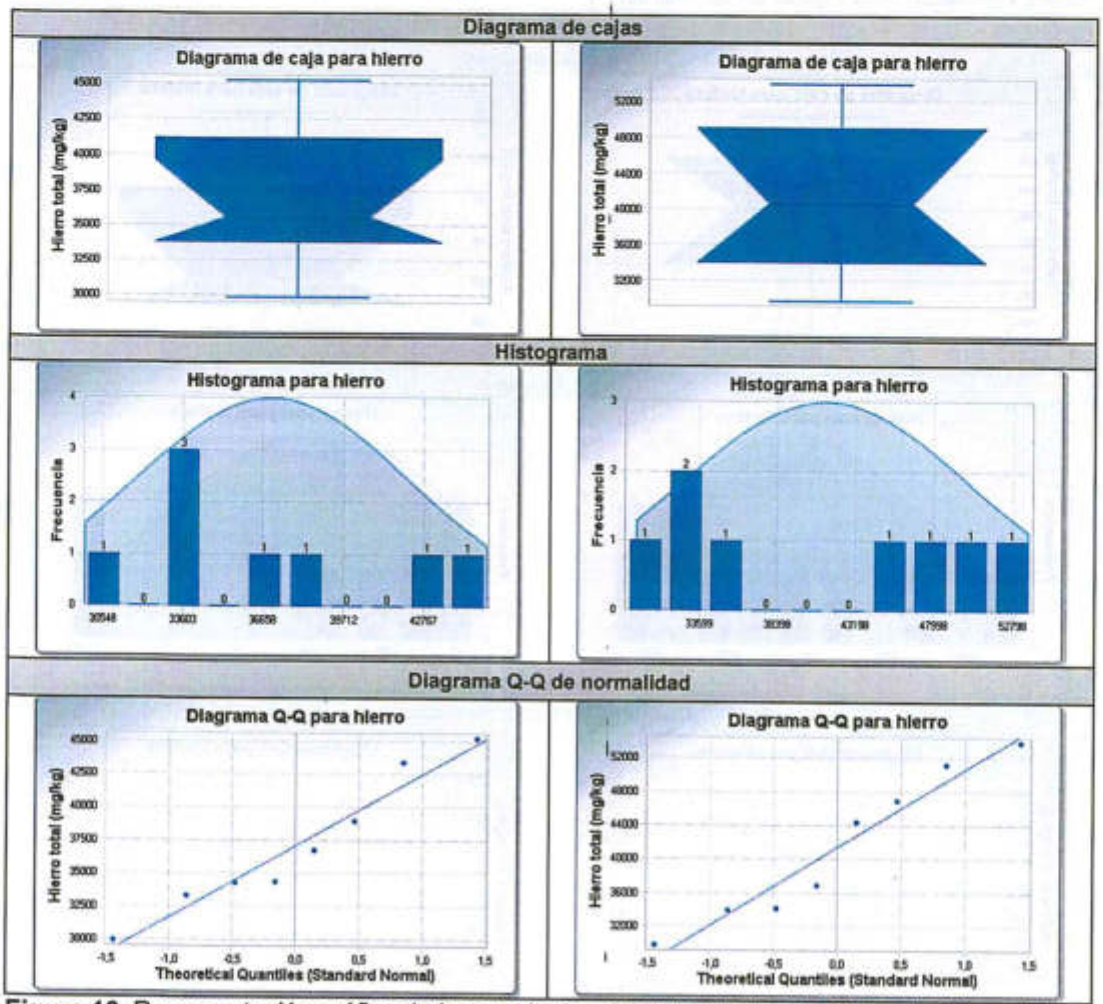


Figura 16. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de hierro total

FICHA ESTADÍSTICA PARA LITIO TOTAL

Ficha N° 17. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de litio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	1,170	1,020
Máximo	2,320	2,150
Media	1,808	1,660
Mediana	1,925	1,890
Desviación estándar	0,453	0,499
Asimetría	-0,326	-0,499
Coeficiente de variación	0,251	0,301
Primer cuartil	1,370	1,130
Tercer cuartil	2,160	2,033
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**2,111**	**1,995**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**3,251**	**3,252**

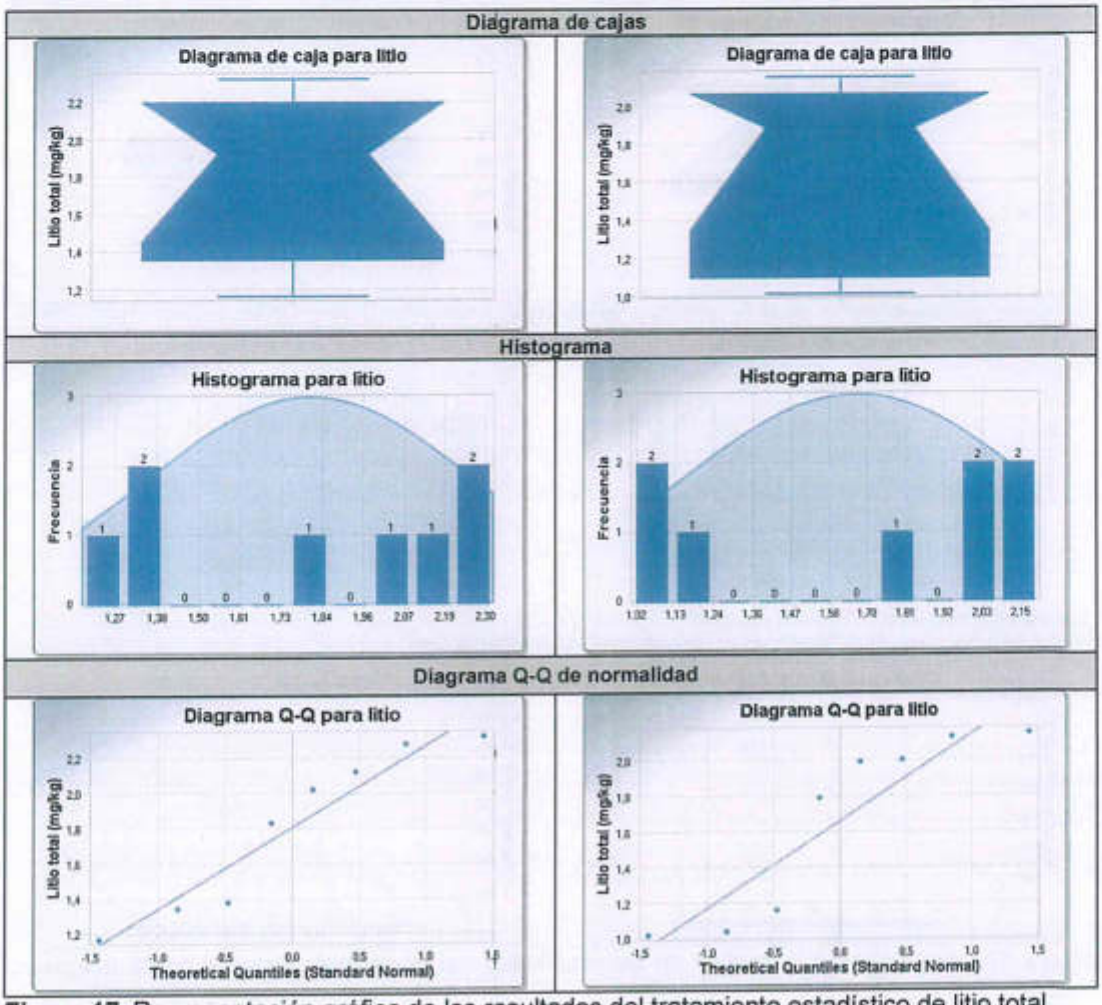


Figura 17. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de litio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA MAGNESIO TOTAL

Ficha N° 18. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de magnesio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	1 158	1 082
Máximo	1 795	1 765
Media	1 520	1 311
Mediana	1572	1 212
Desviación estándar	222,0	241,5
Asimetría	-0,666	1,038
Coeficiente de variación	0,146	0,184
Primer cuartil	1 407	1 139
Tercer cuartil	1 669	1 457
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**1 669**	**1 473**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**2 228**	**2 081**

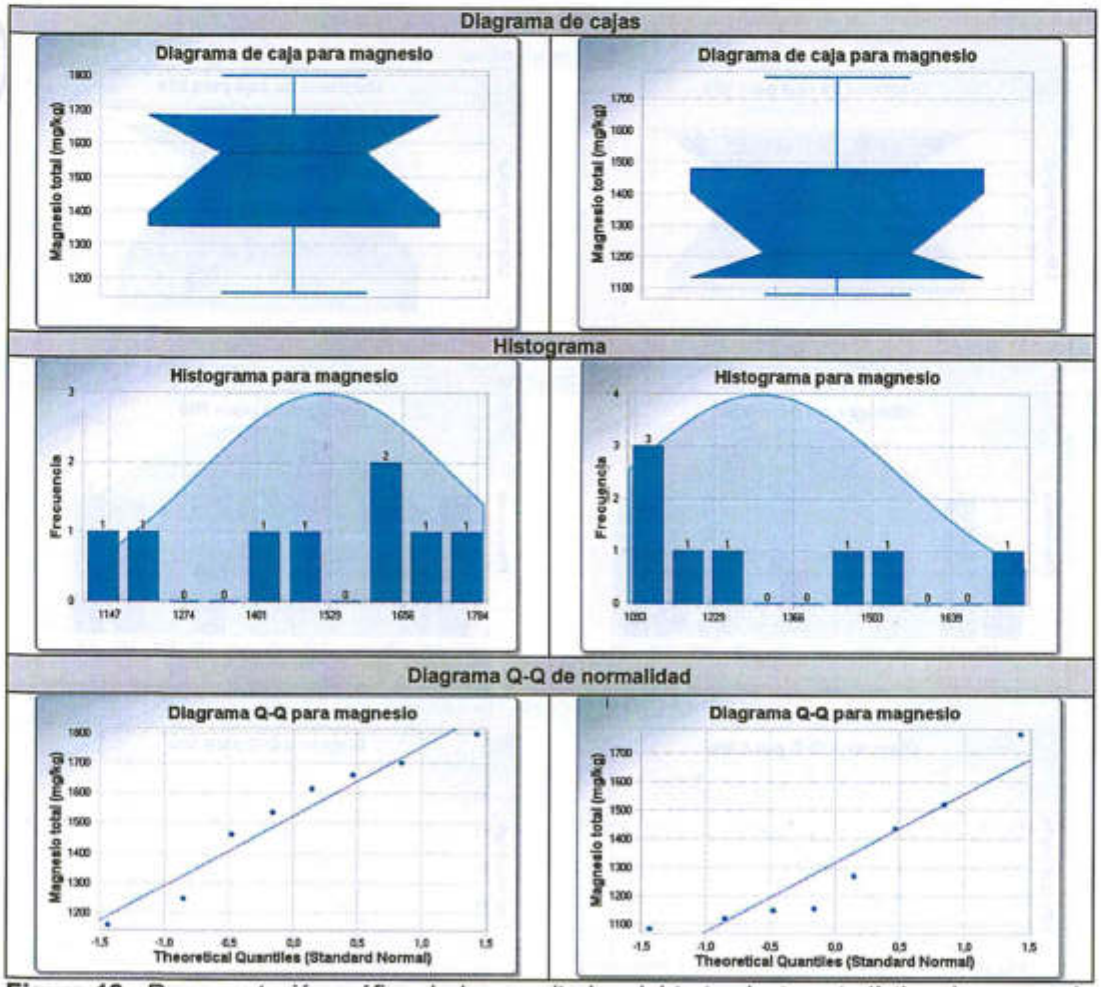


Figura 18. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de magnesio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA MANGANESO TOTAL

Ficha N° 19. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de manganeso total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	57,70	55,30
Máximo	222,0	253,0
Media	121,8	125,4
Mediana	113,5	122,0
Desviación estándar	60,40	61,37
Asimetría	0,497	1,198
Coeficiente de variación	0,496	0,490
Primer cuartil	66,23	97,38
Tercer cuartil	168,3	139,3
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**162,3**	**166,5**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**314,3**	**320,9**

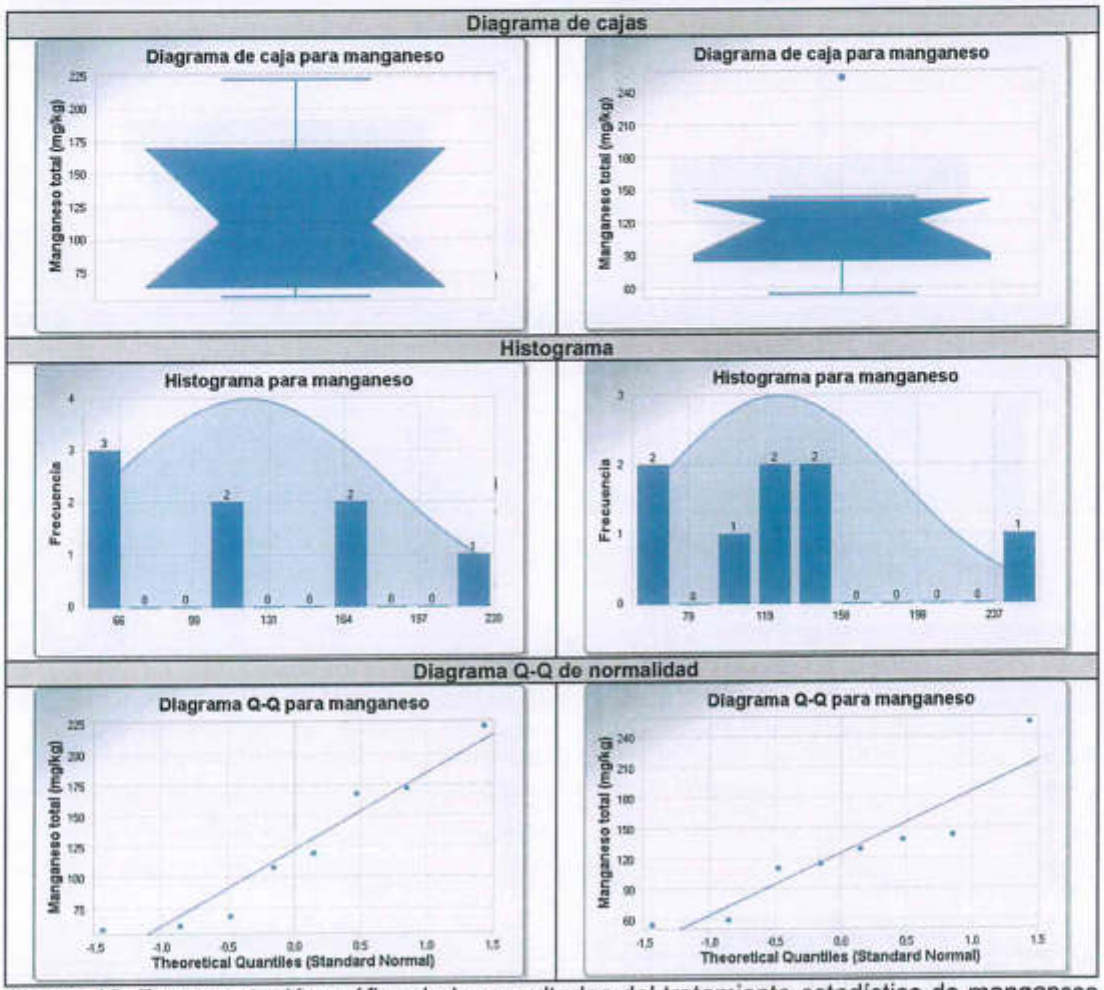


Figura 19. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de manganeso total

FICHA ESTADÍSTICA PARA MOLIBDENO TOTAL

Ficha N° 20. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de molibdeno total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	1,310	1,240
Máximo	2,950	2,770
Media	1,769	1,811
Mediana	1,405	1,485
Desviación estándar	0,605	0,583
Asimetría	1,290	0,901
Coeficiente de variación	0,342	0,322
Primer cuartil	1,373	1,445
Tercer cuartil	2,108	2,213
Tipo de distribución	No paramétrico	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**2,701**	**2,202**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**4,567**	**3,670**

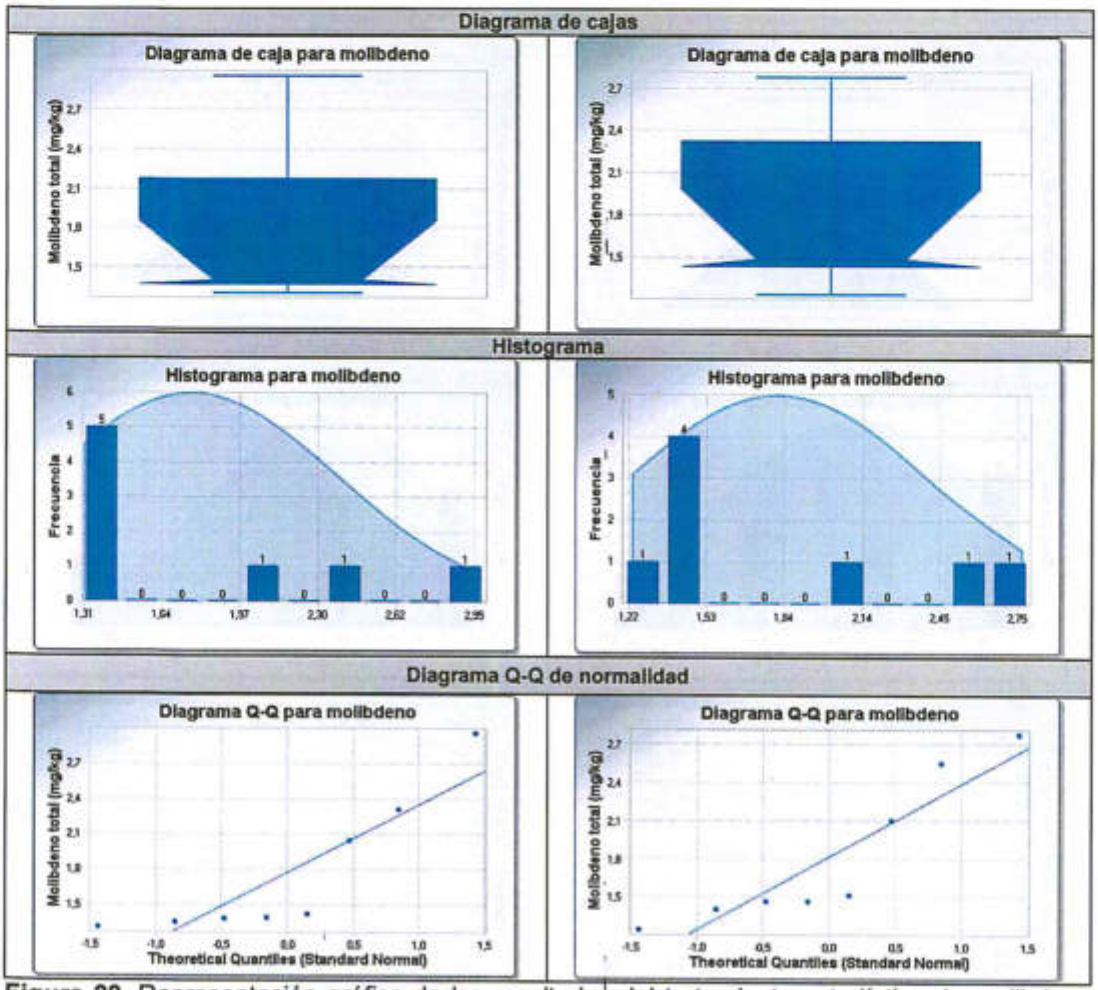


Figura 20. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de molibdeno total.

FICHA ESTADÍSTICA PARA NÍQUEL TOTAL

Ficha N° 21. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de níquel total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	2,240	2,330
Máximo	5,060	4,220
Media	3,816	3,294
Mediana	4,015	3,290
Desviación estándar	0,931	0,691
Asimetría	-0,493	0,0976
Coeficiente de variación	0,244	0,210
Primer cuartil	3,243	2,730
Tercer cuartil	4,363	3,775
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**4,440**	**3,757**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**6,782**	**5,496**

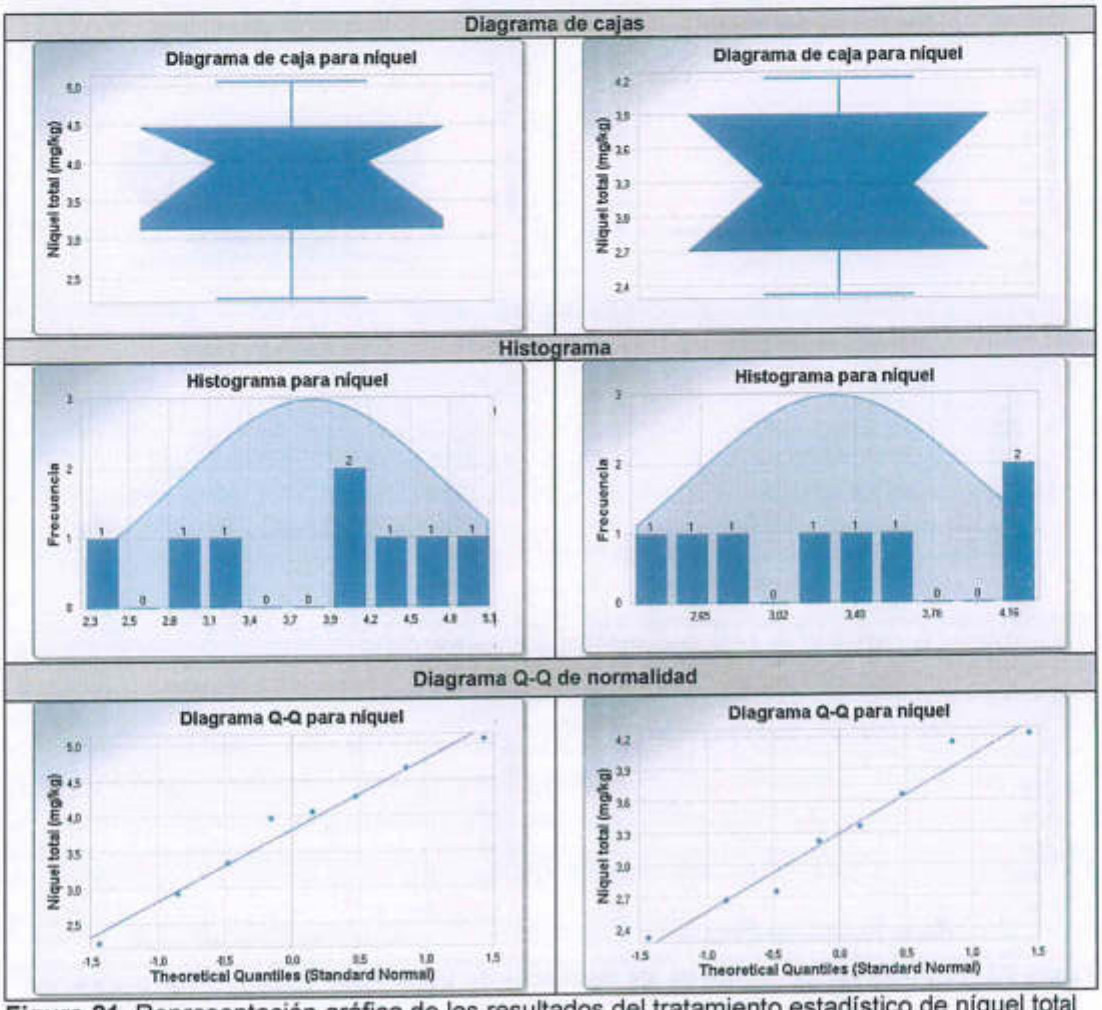


Figura 21. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de níquel total

FICHA ESTADÍSTICA PARA PLATA TOTAL

Ficha N° 22. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de plata total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	0,212	0,218
Máximo	0,879	0,816
Media	0,339	0,390
Mediana	0,262	
Desviación estándar	0,221	0,255
Asimetría	2,672	1,340
Coeficiente de variación	0,653	0,653
Primer cuartil	0,235	0,225
Tercer cuartil	0,315	0,456
Tipo de distribución	No paramétrico	No paramétrico
Valor de fondo (cota superior de la media)	**0,680**	**0,783**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**1,362**	**1,568**

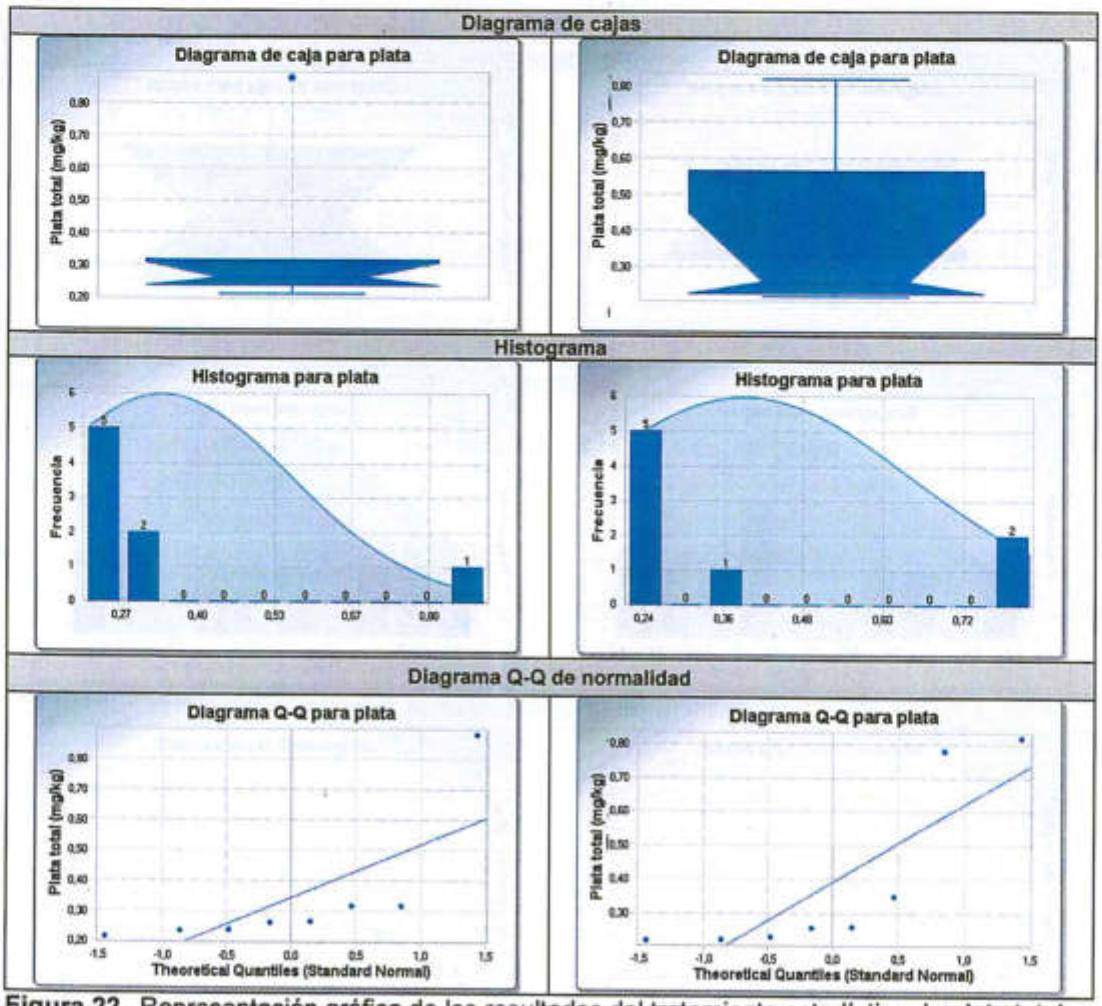


Figura 22. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de plata total

FICHA ESTADÍSTICA PARA PLOMO TOTAL

Ficha N° 23. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de plomo total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadistica descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	18,00	17,70
Máximo	23,30	28,60
Media	20,94	21,03
Mediana	20,75	20,10
Desviación estándar	1,774	3,466
Asimetría	-0,275	1,784
Coeficiente de variación	0,0847	0,165
Primer cuartil	20,08	19,28
Tercer cuartil	22,40	21,05
Tipo de distribución	Normal	No paramétrica
Valor de fondo (cota superior de la media)	**22,13**	**26,37**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**26,59**	**37,05**

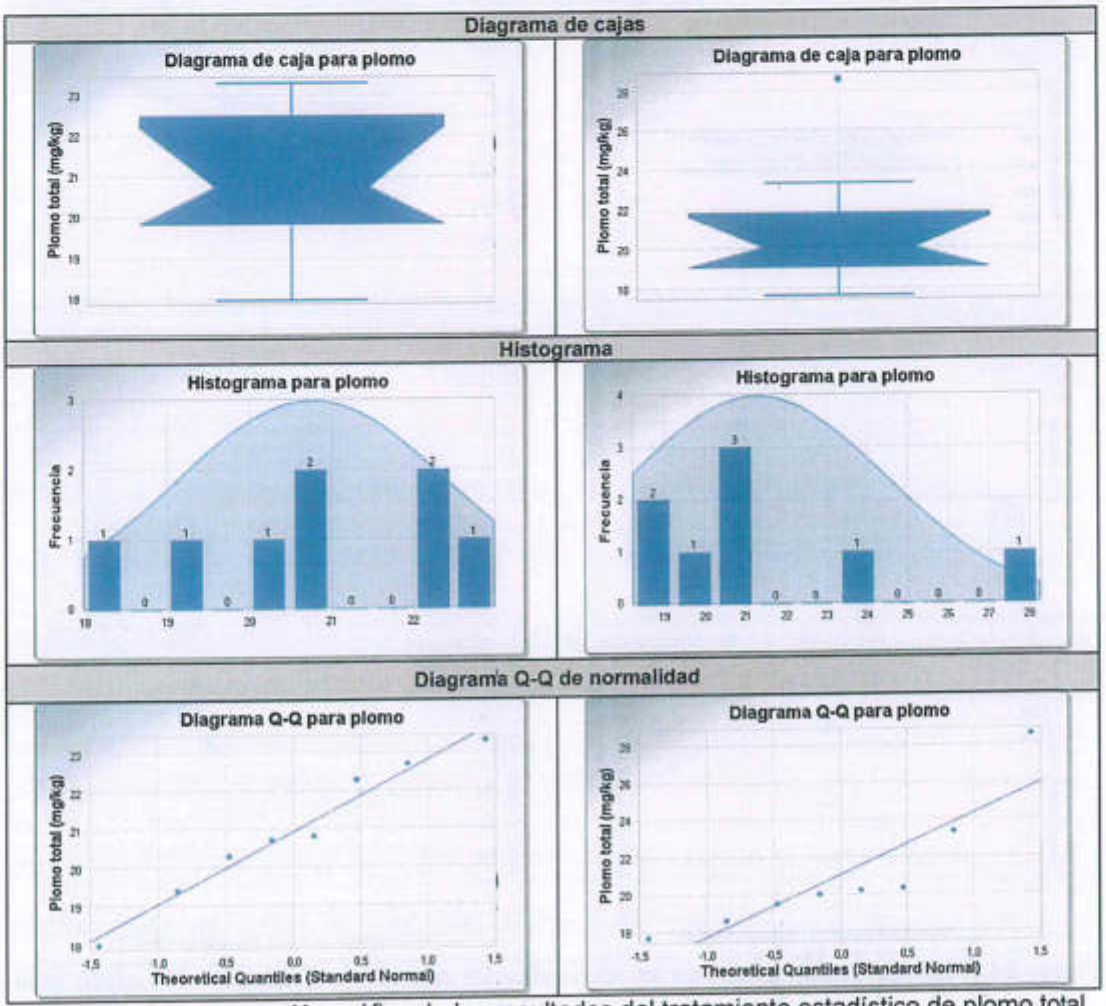


Figura 23. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de plomo total

FICHA ESTADÍSTICA PARA POTASIO TOTAL

Ficha N° 24. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de potasio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	1 048	1 034
Máximo	1 537	1 447
Media	1 290	1 298
Mediana	1 295	1 308
Desviación estándar	135,5	128,0
Asimetría	0,0568	-1,228
Coeficiente de variación	0,105	0,0986
Primer cuartil	1 243	1263
Tercer cuartil	1 328	1379
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**1 381**	**1 384**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**1 722**	**1 706**

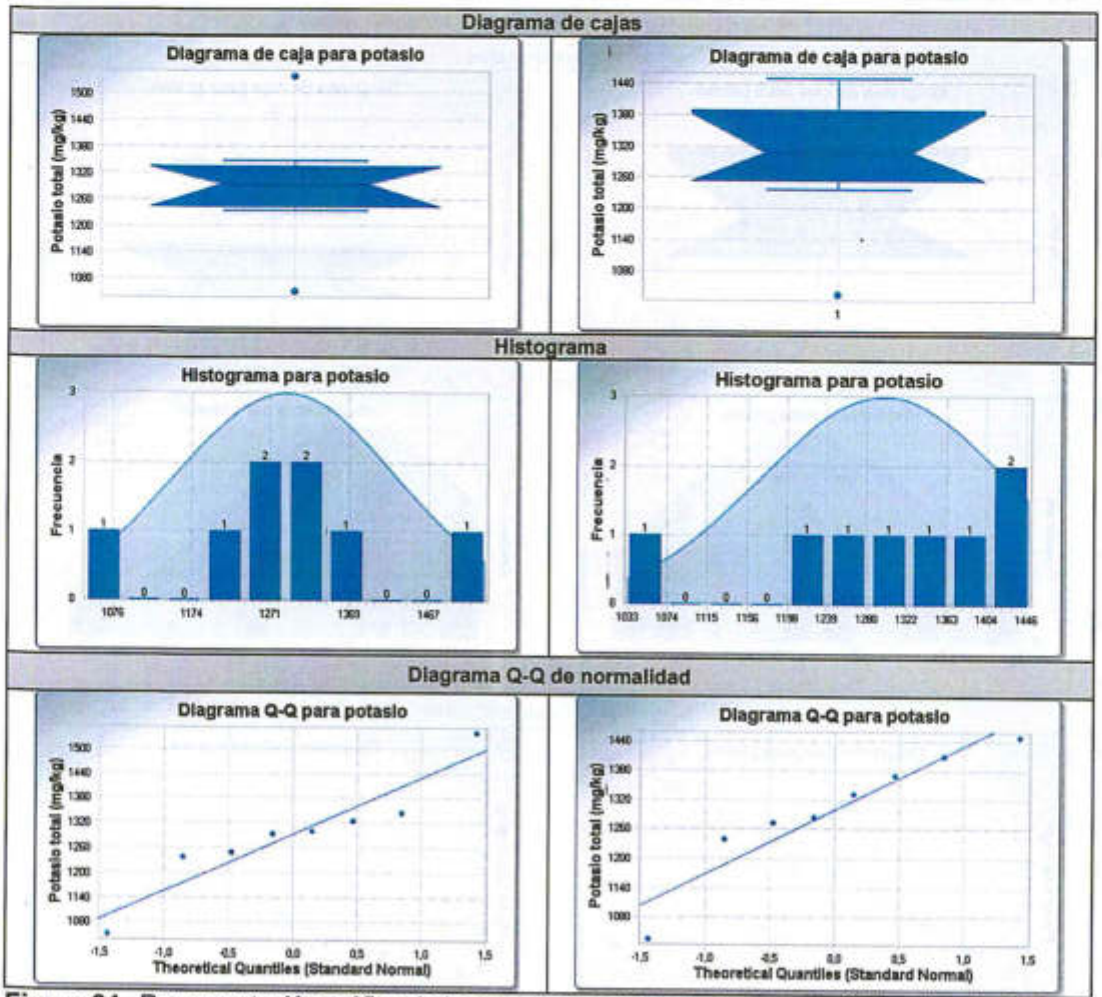


Figura 24. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de potasio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA SELENIO TOTAL

Ficha N° 25. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de selenio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	1,870	2,250
Máximo	2,680	3,070
Media	2,336	2,636
Mediana	2,360	2,670
Desviación estándar	0,328	0,274
Asimetría	-0,330	-0,156
Coeficiente de variación	0,141	0,104
Primer cuartil	2,120	2,525
Tercer cuartil	2,640	2,748
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**2,556**	**2,820**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**3,383**	**3,508**

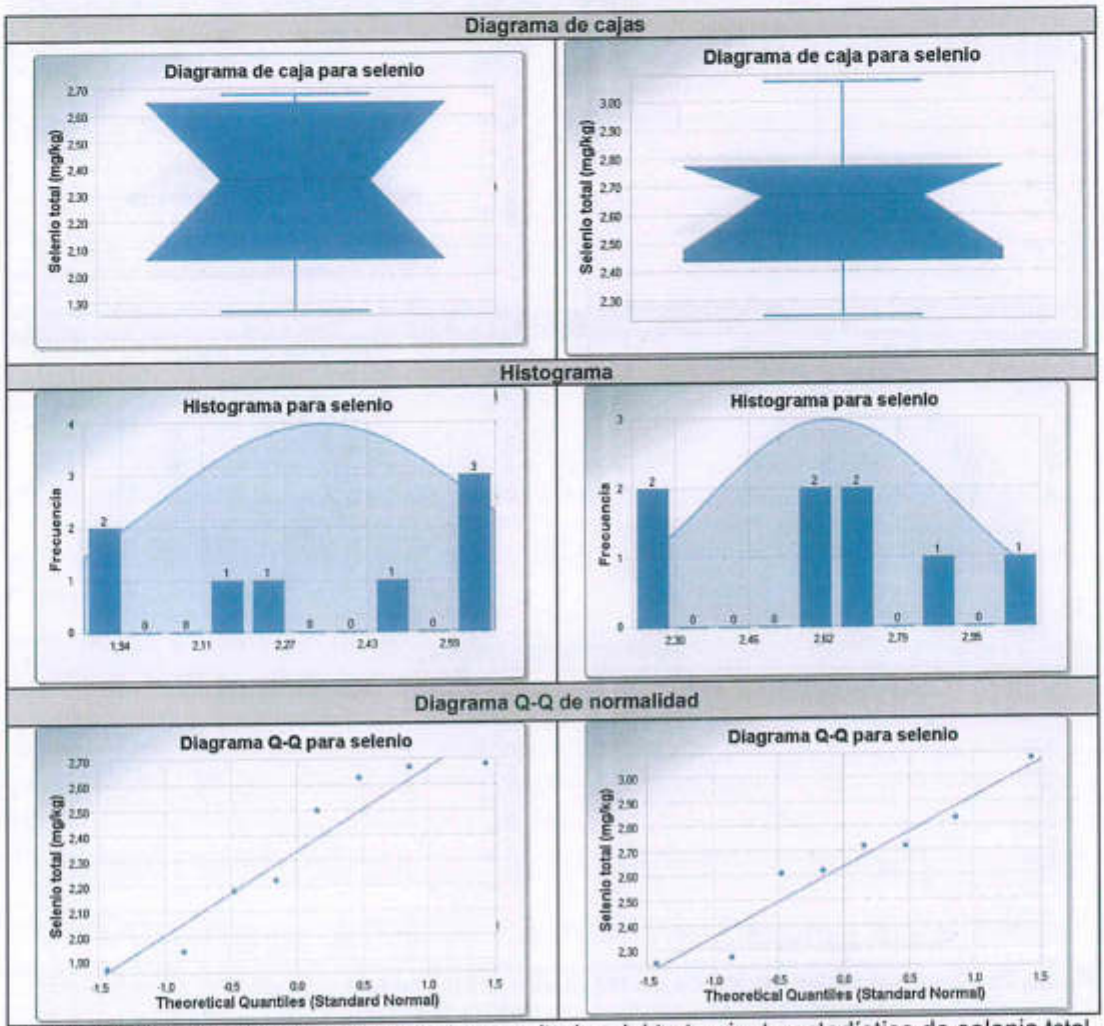


Figura 25. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de selenio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA SODIO TOTAL

Ficha N° 26. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de sodio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	257,0	238,0
Máximo	431,0	455,0
Media	324,4	352,8
Mediana	318,5	362,5
Desviación estándar	54,38	67,82
Asimetría	0,988	-0,277
Coeficiente de variación	0,168	0,192
Primer cuartil	287,0	308,3
Tercer cuartil	343,5	392,3
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**360,8**	**398,2**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**497,7**	**568,9**

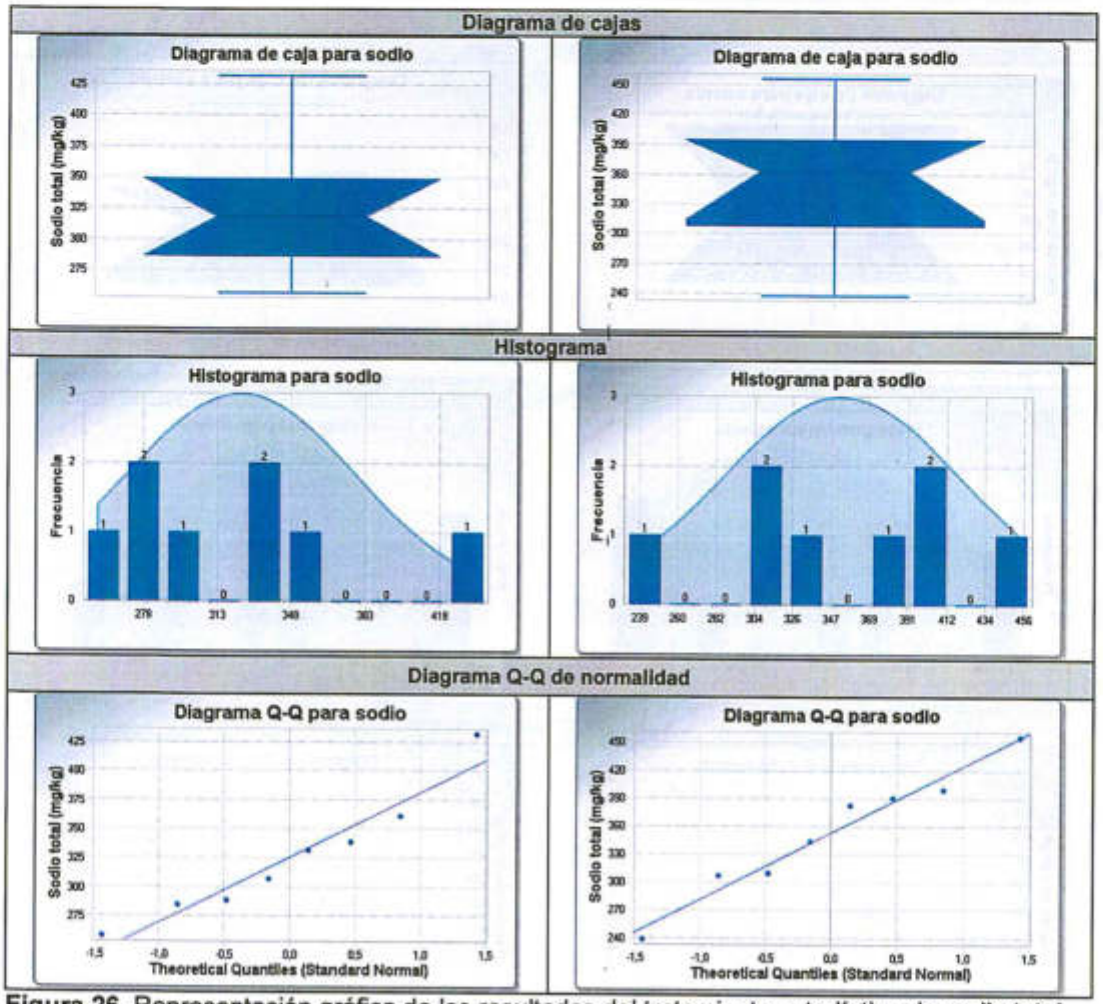


Figura 26. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de sodio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA TALIO TOTAL

Ficha N° 27. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de talio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	0,201	0,194
Máximo	0,314	0,346
Media	0,251	0,276
Mediana	0,247	0,283
Desviación estándar	0,0373	0,0513
Asimetría	0,394	-0,178
Coeficiente de variación	0,149	0,186
Primer cuartil	0,231	0,237
Tercer cuartil	0,268	0,303
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**0,276**	**0,310**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**0,370**	**0,439**

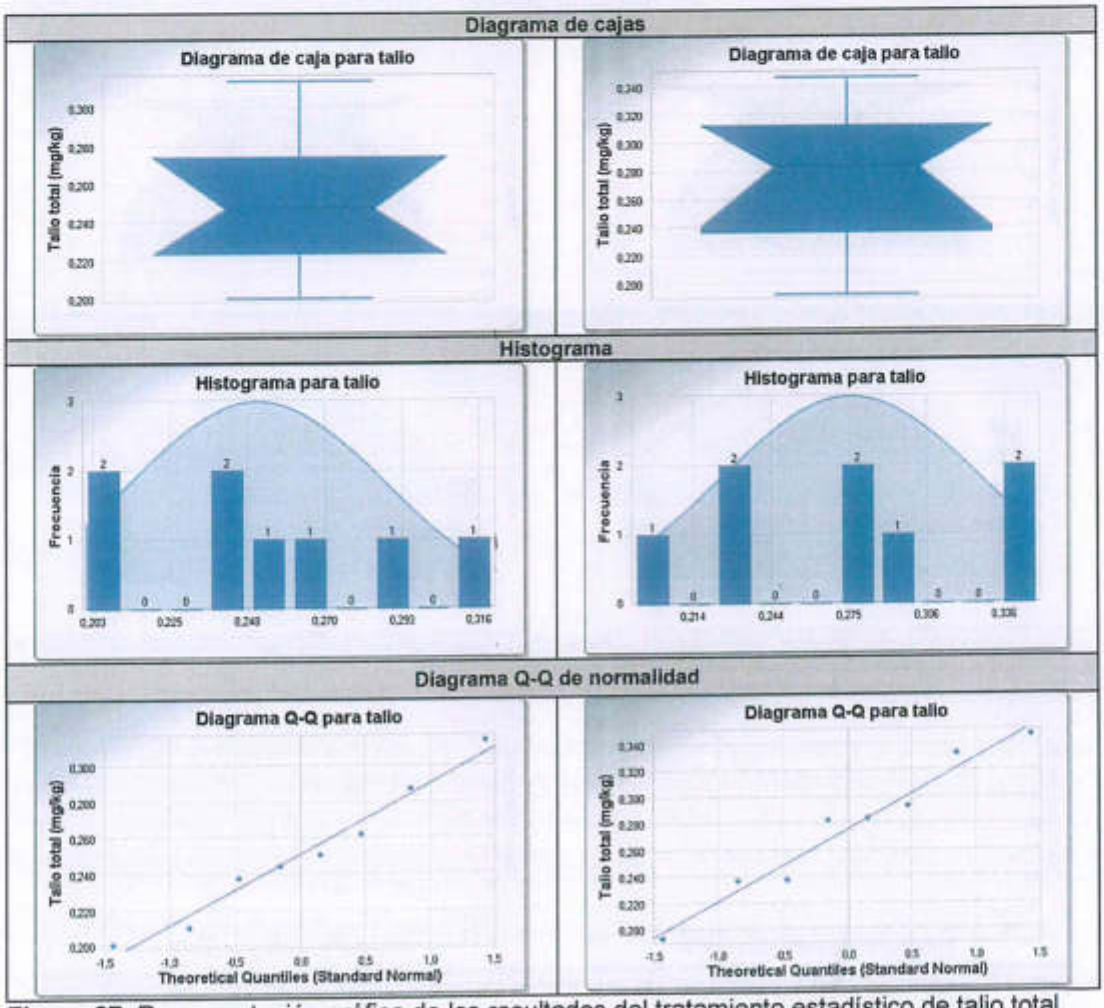


Figura 27. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de talio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA TITANIO TOTAL

Ficha N° 28. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de titanio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	40,40	45,90
Máximo	406,0	362,0
Media	240,8	270,5
Mediana	309,0	211,9
Desviación estándar	151,9	128,8
Asimetría	-0,473	-0,451
Coeficiente de variación	0,631	0,608
Primer cuartil	73,65	75,88
Tercer cuartil	348,8	295,3
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**342,5**	**298,2**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**724,9**	**622,5**

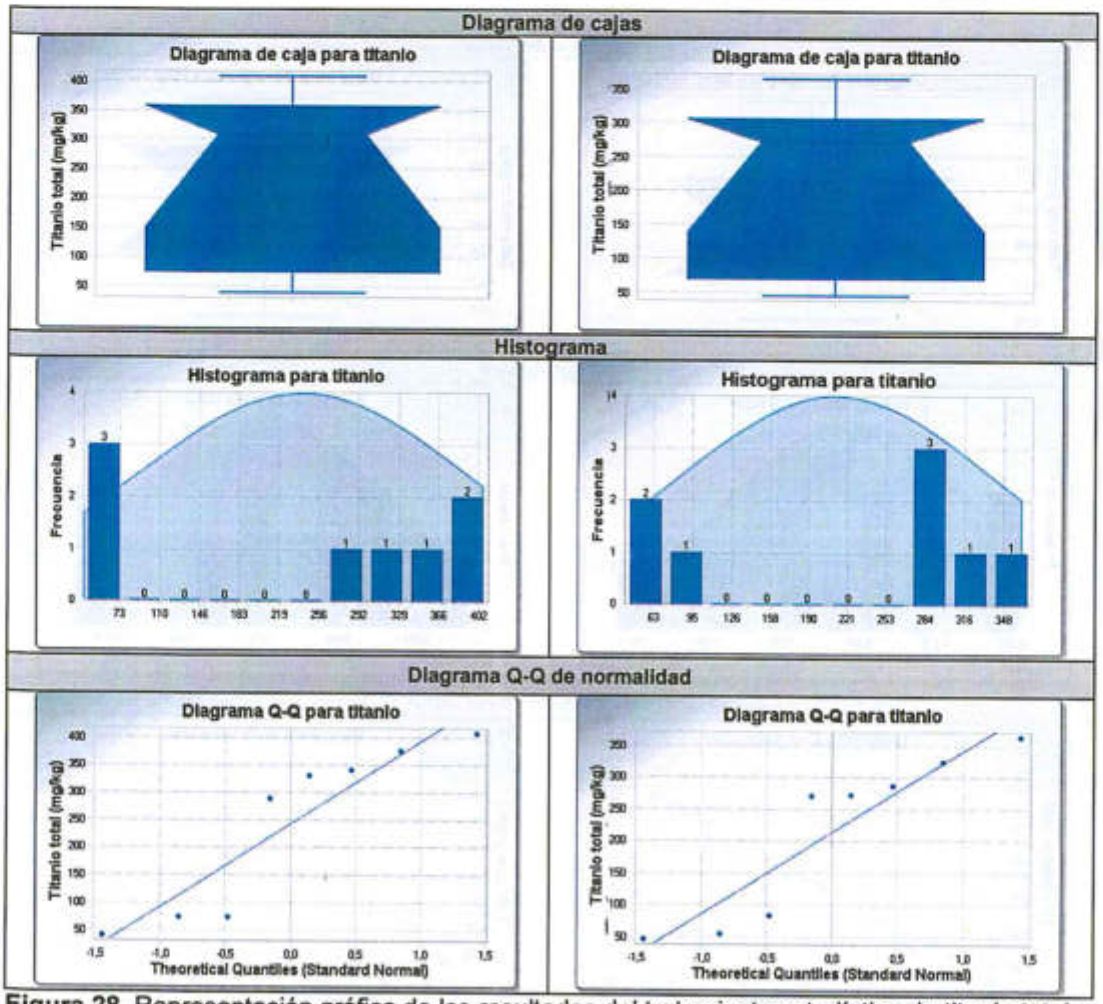


Figura 28. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de titanio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA TORIO TOTAL

Ficha N° 29. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de torio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	2,651	3,406
Máximo	6,217	6,285
Media	4,674	5,126
Mediana	5,188	5,596
Desviación estándar	1,313	1,058
Asimetría	-0,485	-0,857
Coeficiente de variación	0,281	0,206
Primer cuartil	3,507	4,471
Tercer cuartil	5,459	5,829
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**5,553**	**5,834**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**8,858**	**8,498**

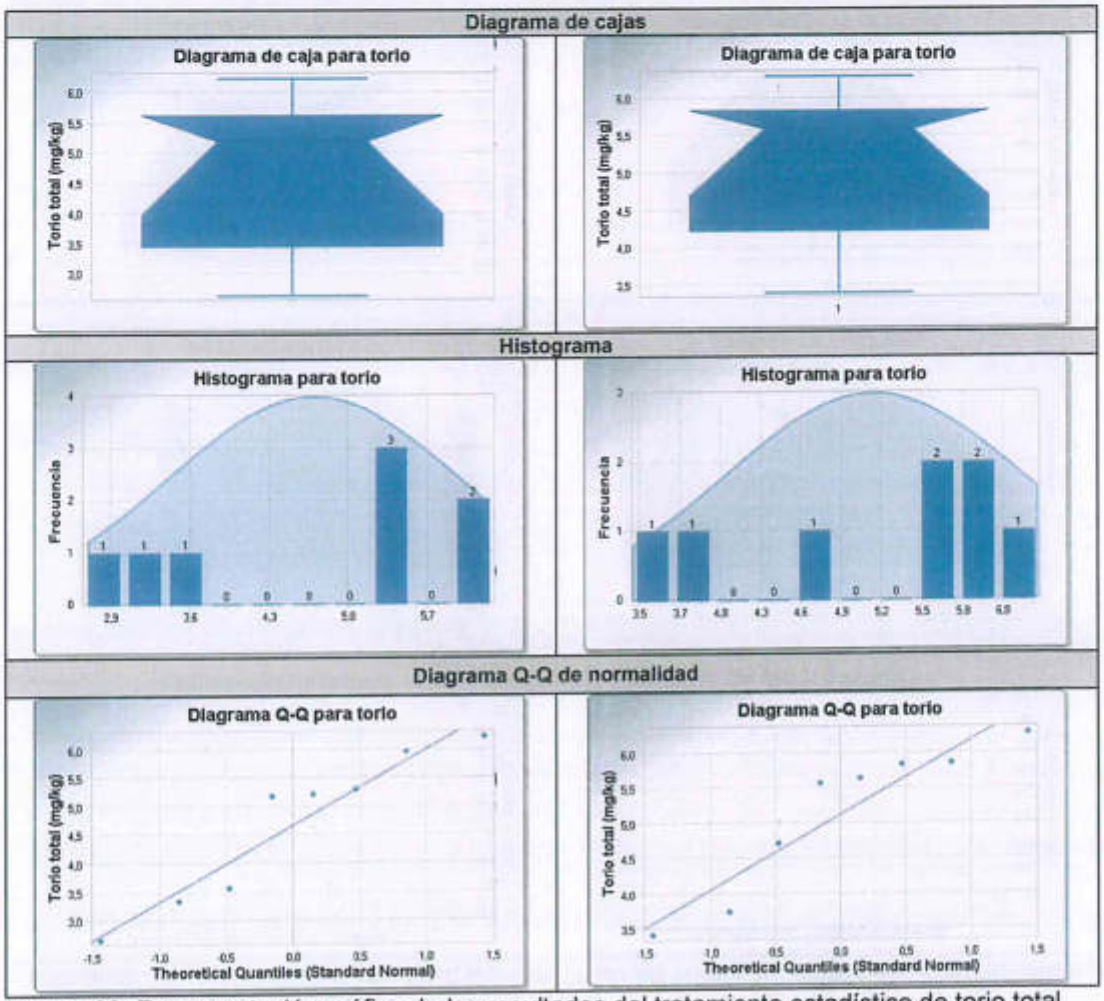


Figura 29. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de torio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA URANIO TOTAL

Ficha N° 30. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de uranio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	0,484	0,505
Máximo	0,898	0,976
Media	0,728	0,752
Mediana	0,823	0,846
Desviación estándar	0,168	0,199
Asimetría	-0,624	-0,470
Coeficiente de variación	0,230	0,265
Primer cuartil	0,559	0,535
Tercer cuartil	0,838	0,883
Tipo de distribución	No paramétrica	No paramétrica
Valor de fondo (cota superior de la media)	**0,987**	**1,059**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**1,503**	**1,673**

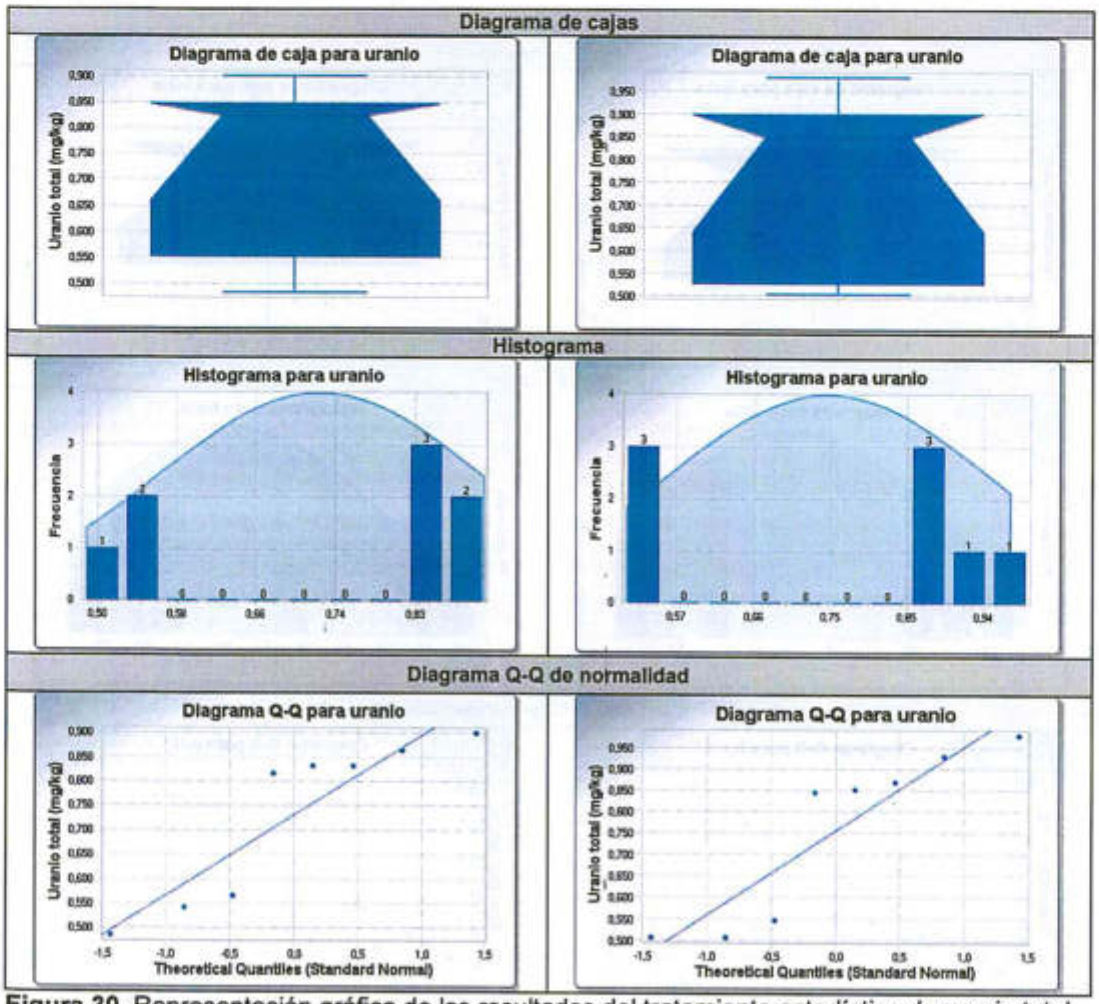


Figura 30. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de uranio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA VANADIO TOTAL

Ficha N° 31. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de vanadio total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	59,00	66,00
Máximo	78,00	82,00
Media	72,00	74,63
Mediana	74,00	75,00
Desviación estándar	6,370	5,041
Asimetría	-1,362	-0,545
Coeficiente de variación	0,0885	0,0675
Primer cuartil	70,00	73,50
Tercer cuartil	75,75	77,25
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**76,27**	**78,00**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**92,30**	**90,69**

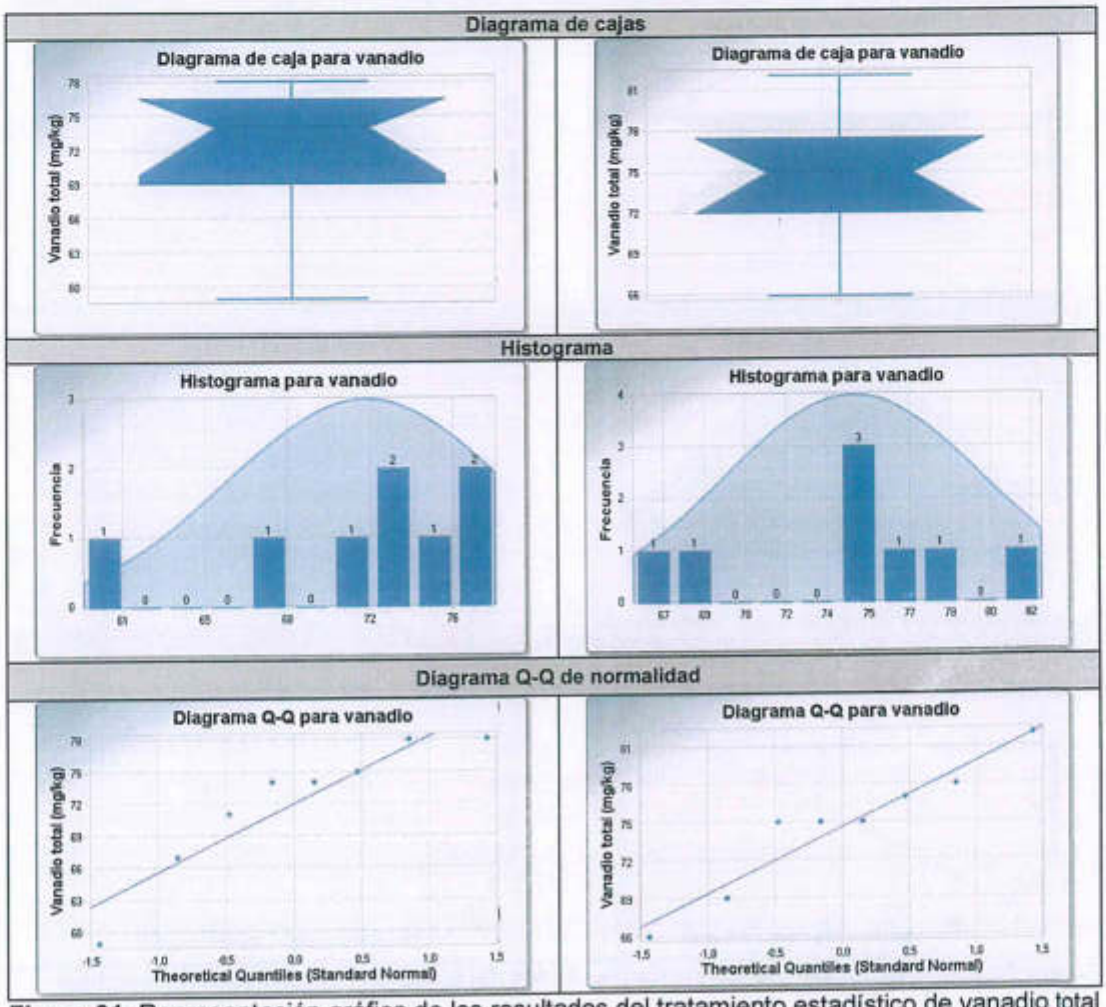


Figura 31. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de vanadio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA ZINC TOTAL

Ficha N° 32. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de zinc total en Ladera, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Ladera	
Zona de evaluación	**Ladera (0,30 cm)**	**Ladera (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	8	8
Mínimo	16,90	16,20
Máximo	27,50	22,60
Media	21,91	20,63
Mediana	22,00	21,20
Desviación estándar	3,396	2,219
Asimetría	0,200	-1,225
Coeficiente de variación	0,155	0,108
Primer cuartil	19,58	19,75
Tercer cuartil	23,70	22,40
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**24,19**	**22,11**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**32,74**	**27,70**

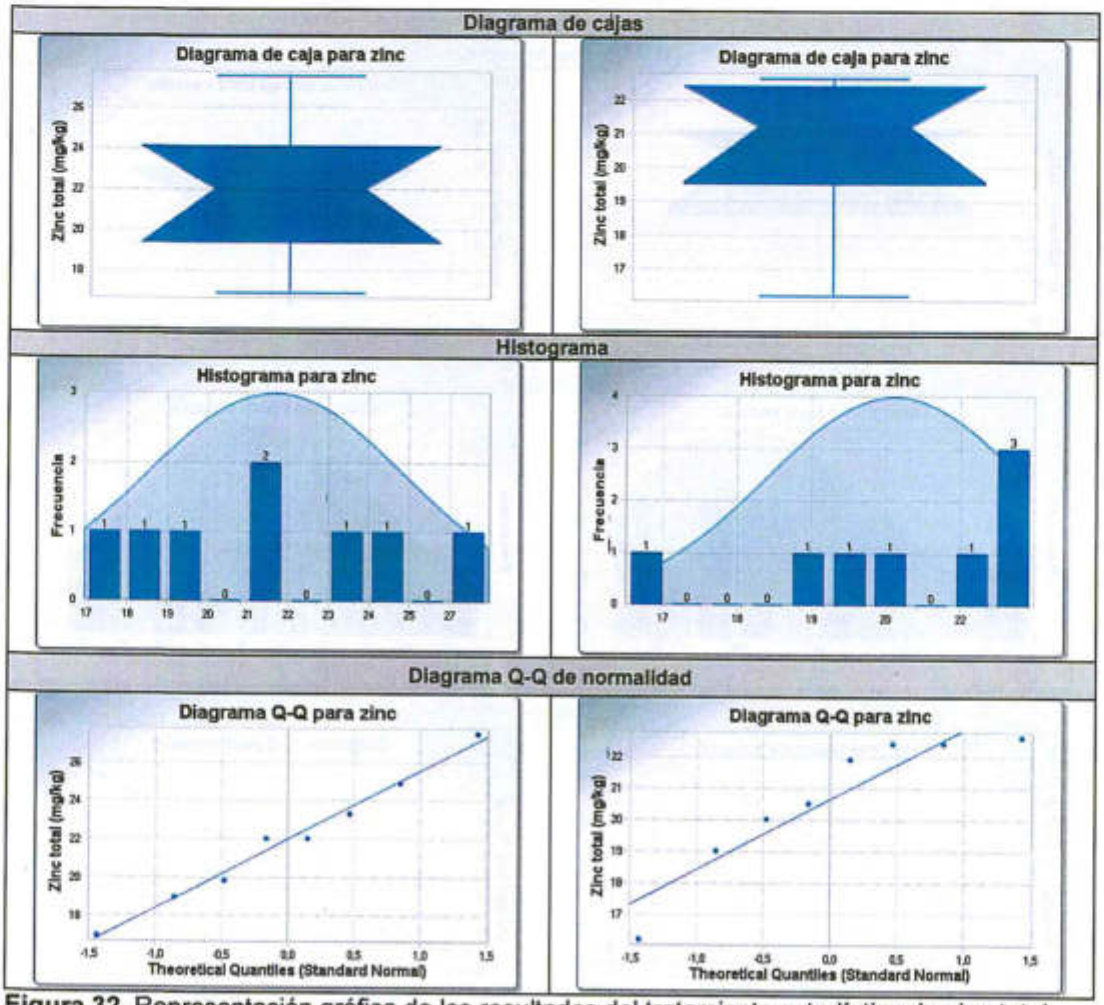


Figura 32. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de zinc total

V°B°

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Nivel de Fondo 2

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

FICHA ESTADÍSTICA PARA ALUMINIO TOTAL

Ficha N° 1. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de aluminio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	Bofedal (0,30 cm)	Bofedal (0,60 cm)
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadistica descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	4 239	7 381
Máximo	14 915	14 255
Media	8 301	10 368
Mediana	5 043	9675
Desviación estándar	5 222	2 614
Asimetría	0,667	0,602
Coeficiente de variación	0,629	0,252
Primer cuartil	4 298	8 742
Tercer cuartil	13 012	11 891
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**13 280**	**12 288**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**30 249**	**19 253**

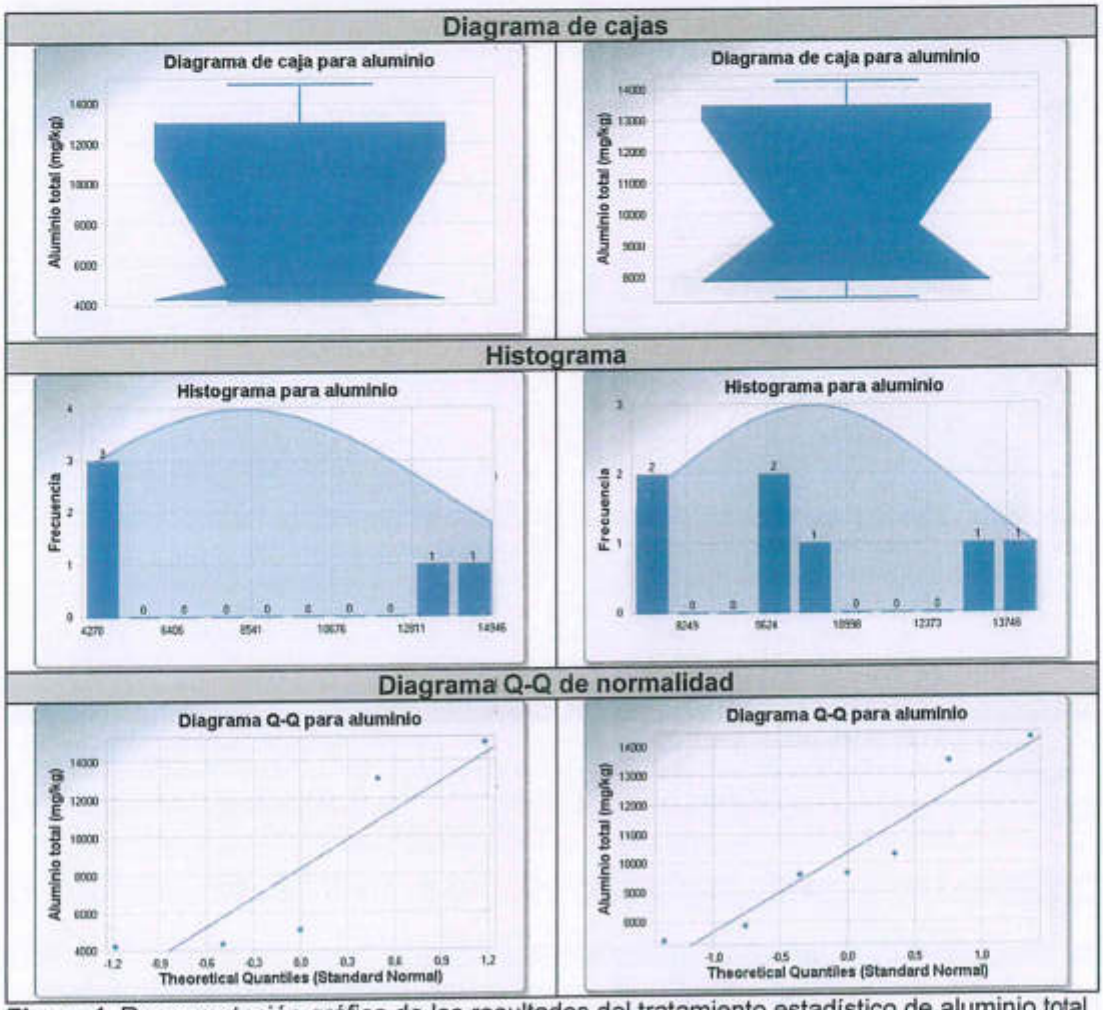


Figura 1. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de aluminio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA ANTIMONIO TOTAL

Ficha N° 2. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de antimonio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	-
Mínimo	0,413	-
Máximo	4,023	-
Media	1,511	-
Mediana	1,336	-
Desviación estándar	1,481	-
Asimetría	1,696	-
Coeficiente de variación	0,980	-
Primer cuartil	0,415	-
Tercer cuartil	1,366	-
Tipo de distribución	Normal	-
Valor de fondo (cota superior de la media)	**2,922**	-
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**7,734**	-

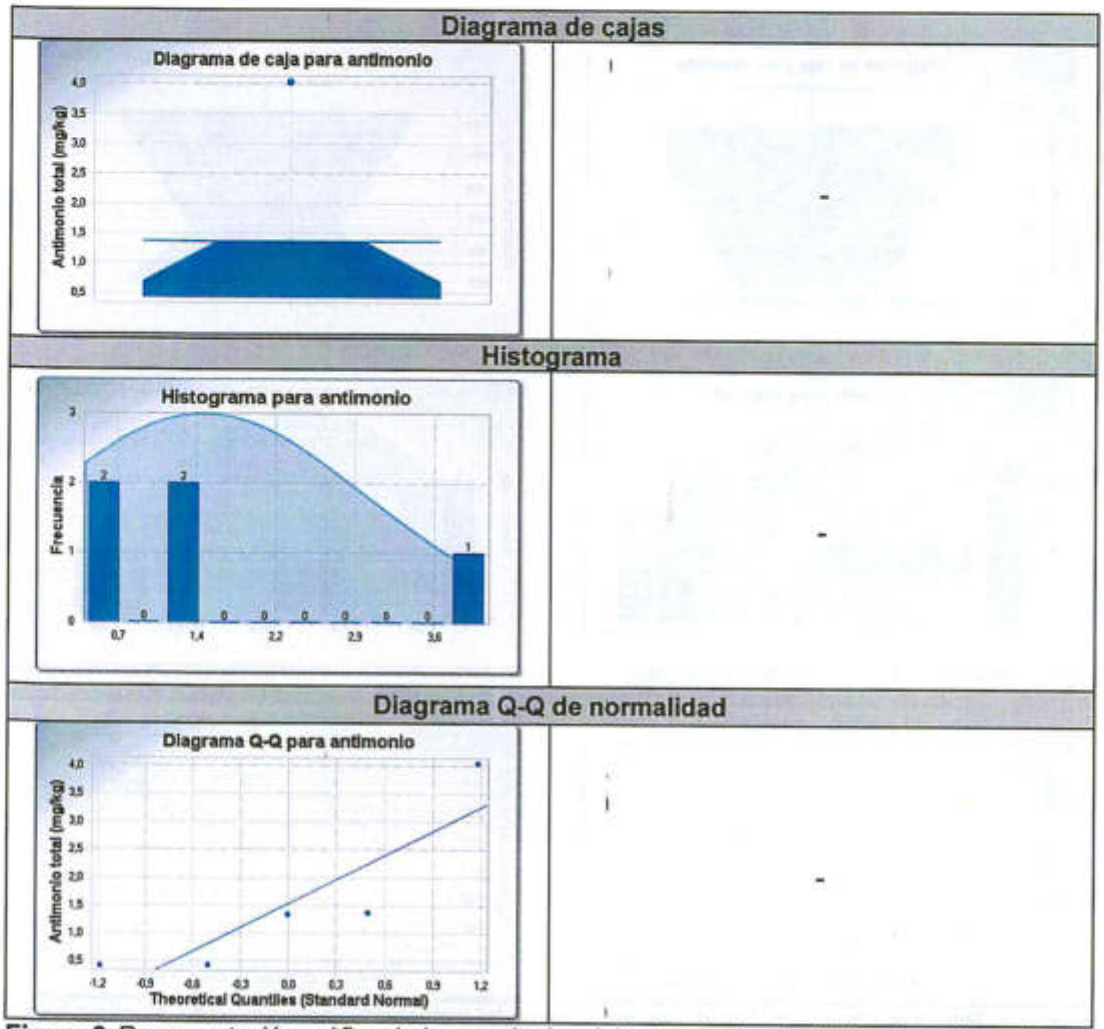


Figura 2. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de antimonio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA ARSÉNICO TOTAL

Ficha N° 3. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de arsénico total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadistica descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	12,00	12,00
Máximo	46,00	48,00
Media	29,00	23,29
Mediana	25,00	13,00
Desviación estándar	15,76	16,12
Asimetría	0,245	1,128
Coeficiente de variación	0,544	0,692
Primer cuartil	17,00	12,50
Tercer cuartil	45,00	32,50
Tipo de distribución	Normal	No paramétrica
Valor de fondo (cota superior de la media)	**44,03**	**49,85**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)[1]	**95,26**	**98,41**

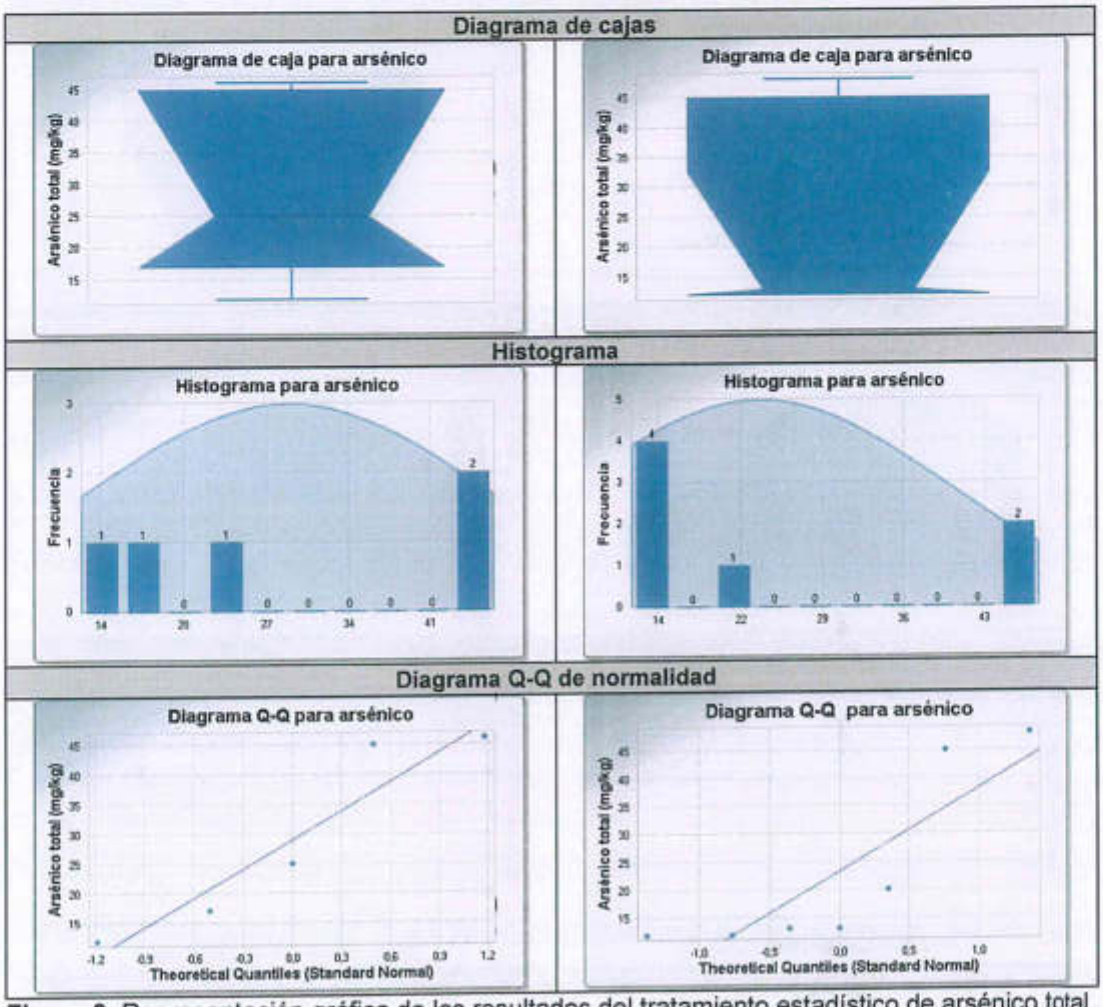


Figura 3. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de arsénico total

FICHA ESTADÍSTICA PARA BARIO TOTAL

Ficha N° 4. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de bario total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	35,90	21,30
Máximo	263,0	269,0
Media	113,7	97,37
Mediana	79,70	26,60
Desviación estándar	91,38	117,0
Asimetría	1,433	1,201
Coeficiente de variación	0,804	1,201
Primer cuartil	55,00	23,80
Tercer cuartil	135,0	158,6
Tipo de distribución	Normal	No paramétrica
Valor de fondo (cota superior de la media)	**200,8**	**290,1**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**497,8**	**642,4**

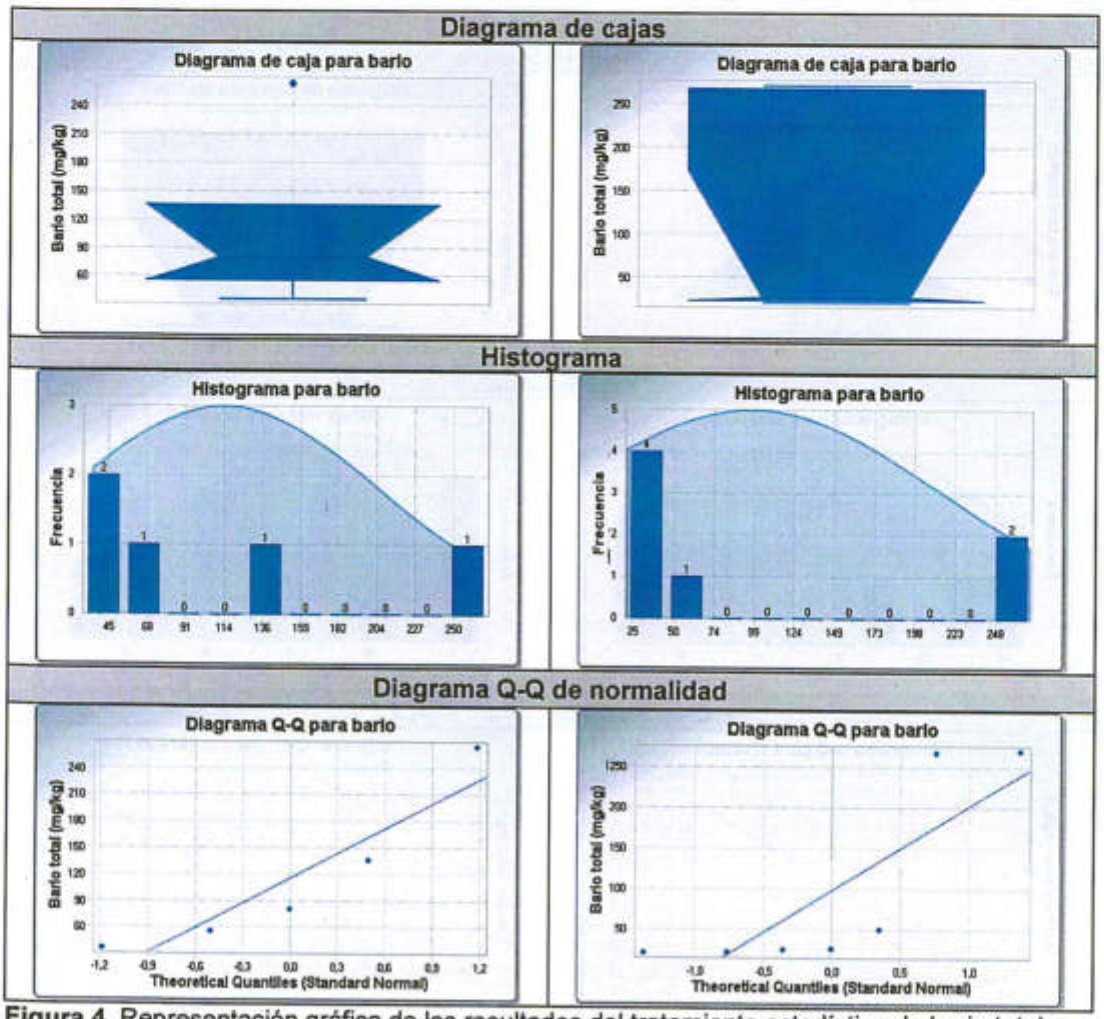


Figura 4. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de bario total

FICHA ESTADÍSTICA PARA BERILIO TOTAL

Ficha N° 5. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de berilio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadistica descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	0,159	0,458
Máximo	0,565	0,719
Media	0,332	0,565
Mediana	0,195	0,559
Desviación estándar	0,211	0,0877
Asimetría	0,592	0,828
Coeficiente de variación	0,634	0,155
Primer cuartil	0,182	0,511
Tercer cuartil	0,560	0,599
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**0,533**	**0,630**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**1,218**	**0,863**

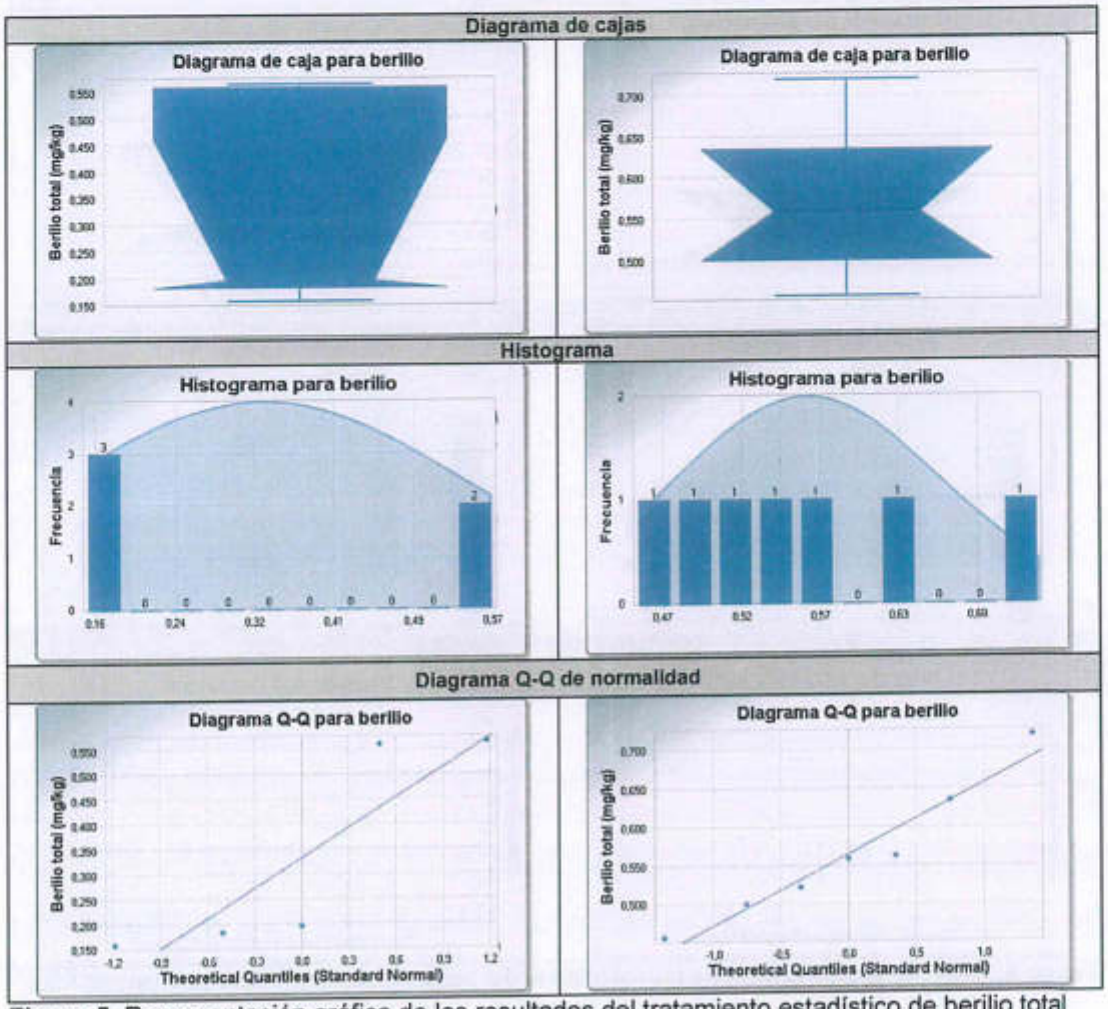


Figura 5. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de berilio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA BISMUTO TOTAL

Ficha N° 6. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de bismuto total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	0,471	0,201
Máximo	2,054	0,956
Media	0,934	0,438
Mediana	0,667	0,362
Desviación estándar	0,659	0,267
Asimetría	1,749	1,507
Coeficiente de variación	0,705	0,610
Primer cuartil	0,494	0,270
Tercer cuartil	0,985	0,362
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**1,562**	**0,634**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**3,703**	**1,345**

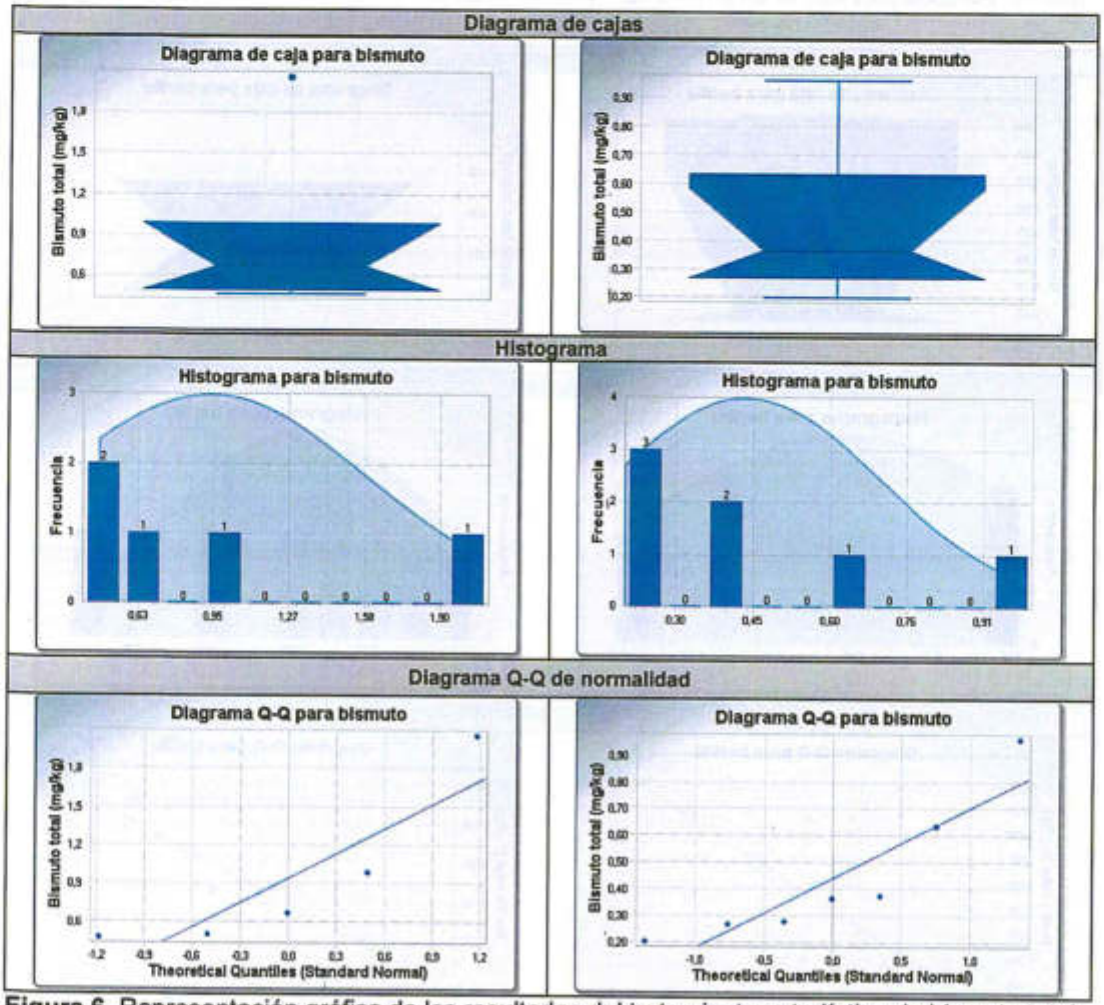


Figura 6. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de bismuto total

FICHA ESTADÍSTICA PARA BORO TOTAL

Ficha N° 7. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de boro total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadistica descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	6,640	6,130
Máximo	9,370	10,60
Media	7,740	8,077
Mediana	7,620	8,150
Desviación estándar	1,016	1,560
Asimetría	1,145	0,447
Coeficiente de variación	0,131	0,193
Primer cuartil	7,250	6,905
Tercer cuartil	7,820	8,925
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**8,709**	**9,223**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**12,01**	**13,38**

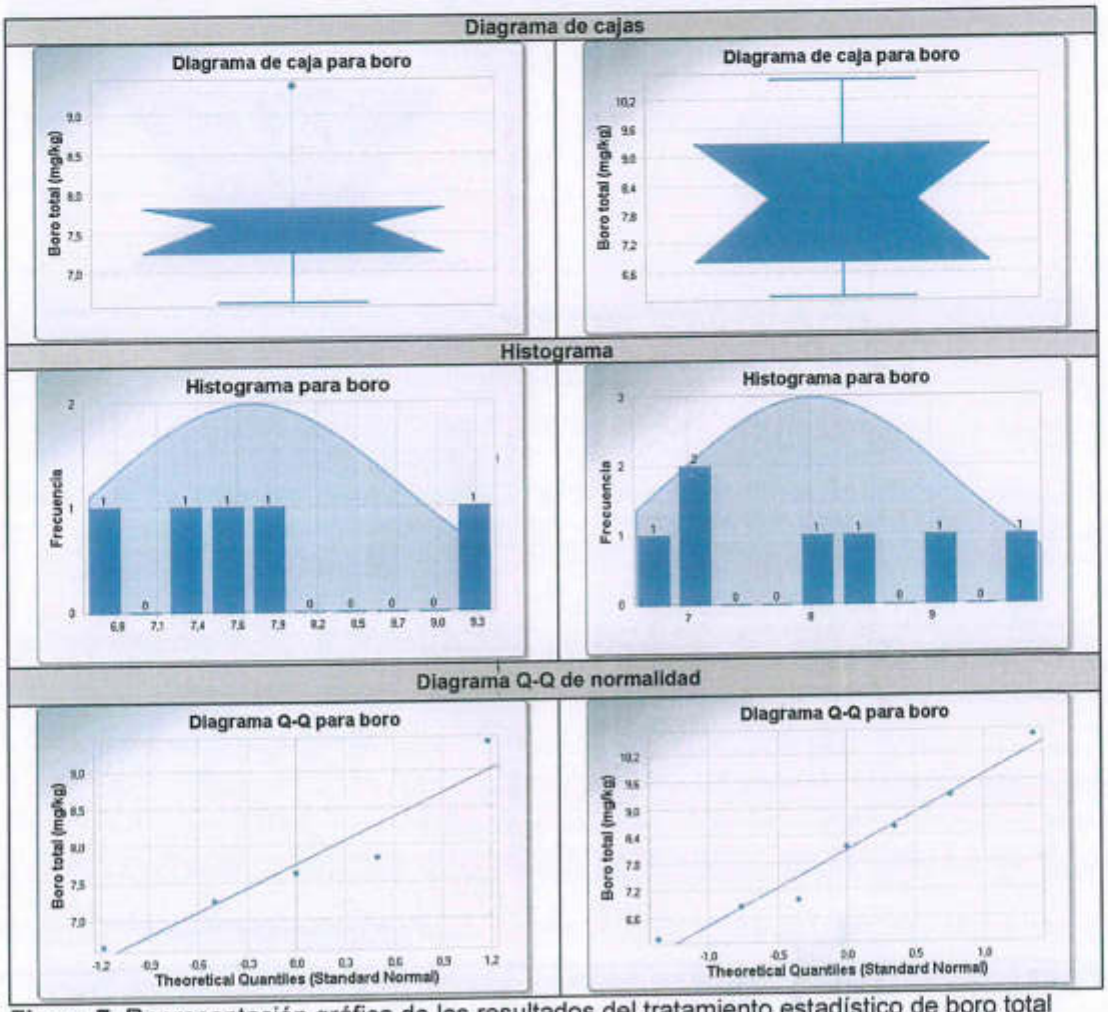


Figura 7. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de boro total

FICHA ESTADÍSTICA PARA CADMIO TOTAL

Ficha N° 8. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cadmio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	-	7
Mínimo	-	0,0007
Máximo	-	5,510
Media	-	2,307
Mediana	-	-
Desviación estándar	-	2,221
Asimetría	-	-
Coeficiente de variación	-	0,963
Primer cuartil	-	0,133
Tercer cuartil	-	4,414
Tipo de distribución	-	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	-	**4,094**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	-	**9,858**

Diagrama de cajas



Histograma



Diagrama Q-Q de normalidad

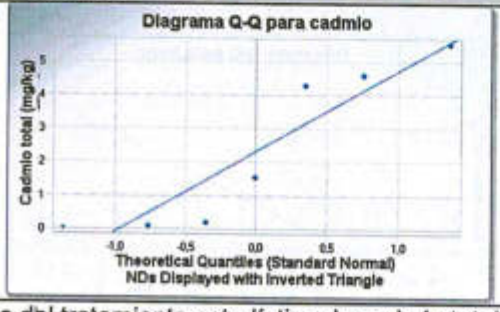


Figura 8. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cadmio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA CALCIO TOTAL

Ficha N° 9. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de calcio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	1 164	1 429
Máximo	2 841	2 453
Media	1 936	1 714
Mediana	1 943	1 489
Desviación estándar	660,9	406,5
Asimetría	0,308	1,385
Coeficiente de variación	0,341	0,237
Primer cuartil	1464	1 453
Tercer cuartil	2267	1 861
Tipo de distribución	Normal	No paramétrica
Valor de fondo (cota superior de la media)	**2 566**	**2 384**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**4 714**	**3 608**

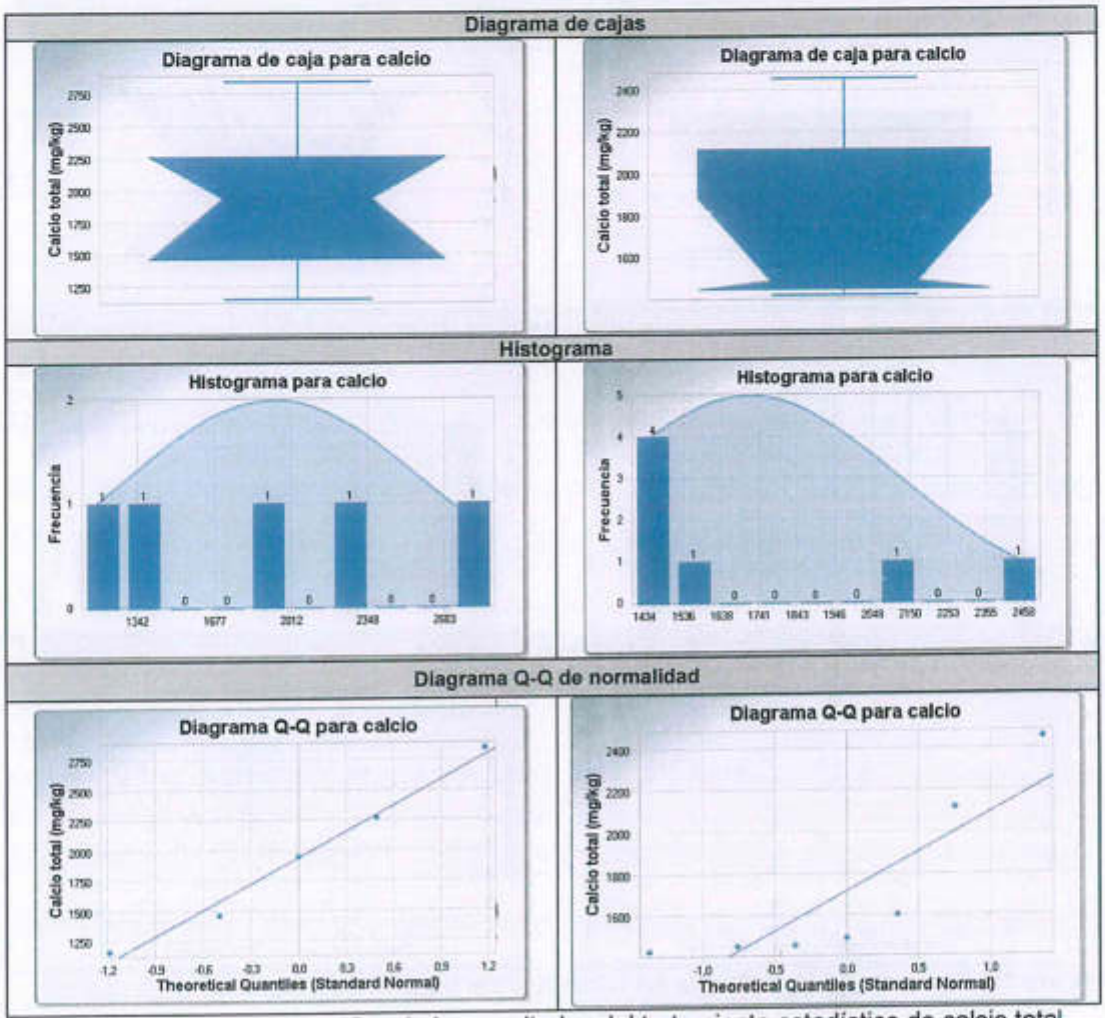


Figura 9. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de calcio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA CERIO TOTAL

Ficha N° 10. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cerio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	11,70	19,54
Máximo	37,99	41,33
Media	21,35	28,77
Mediana	14,05	28,52
Desviación estándar	11,91	9,041
Asimetría	0,835	0,235
Coeficiente de variación	0,558	0,314
Primer cuartil	13,04	20,27
Tercer cuartil	29,99	35,73
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**32,71**	**35,41**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**71,39**	**59,50**

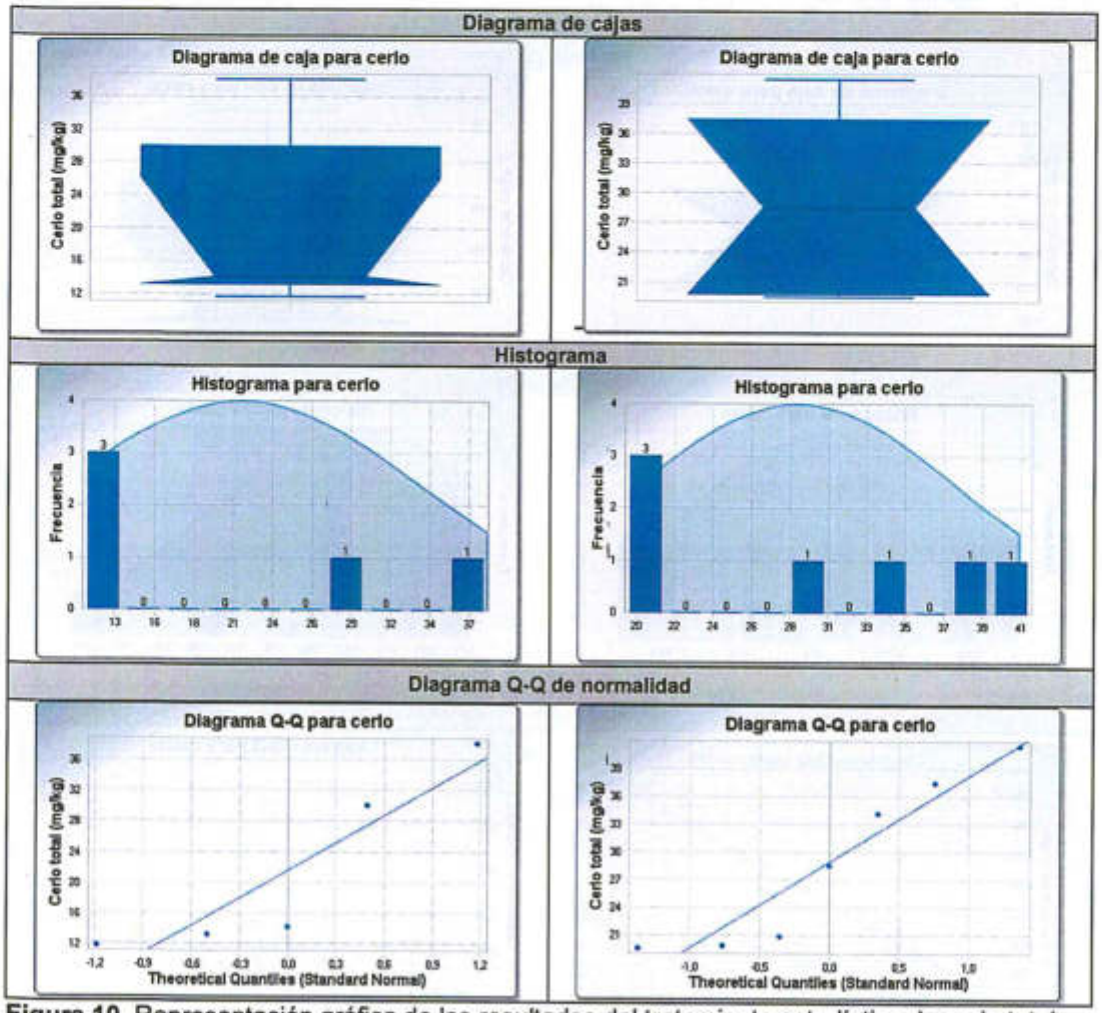


Figura 10. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cerio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA COBALTO TOTAL

Ficha N° 11. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cobalto total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	Bofedal (0,30 cm)	Bofedal (0,60 cm)
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadistica descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	2,500	19,54
Máximo	4,270	41,33
Media	3,420	28,77
Mediana	3,230	23,30
Desviación estándar	0,784	9,041
Asimetría	0,132	0,235
Coeficiente de variación	0,229	0,314
Primer cuartil	2,910	20,27
Tercer cuartil	4,190	35,73
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**4,167**	**36,51**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**6,715**	**85,05**

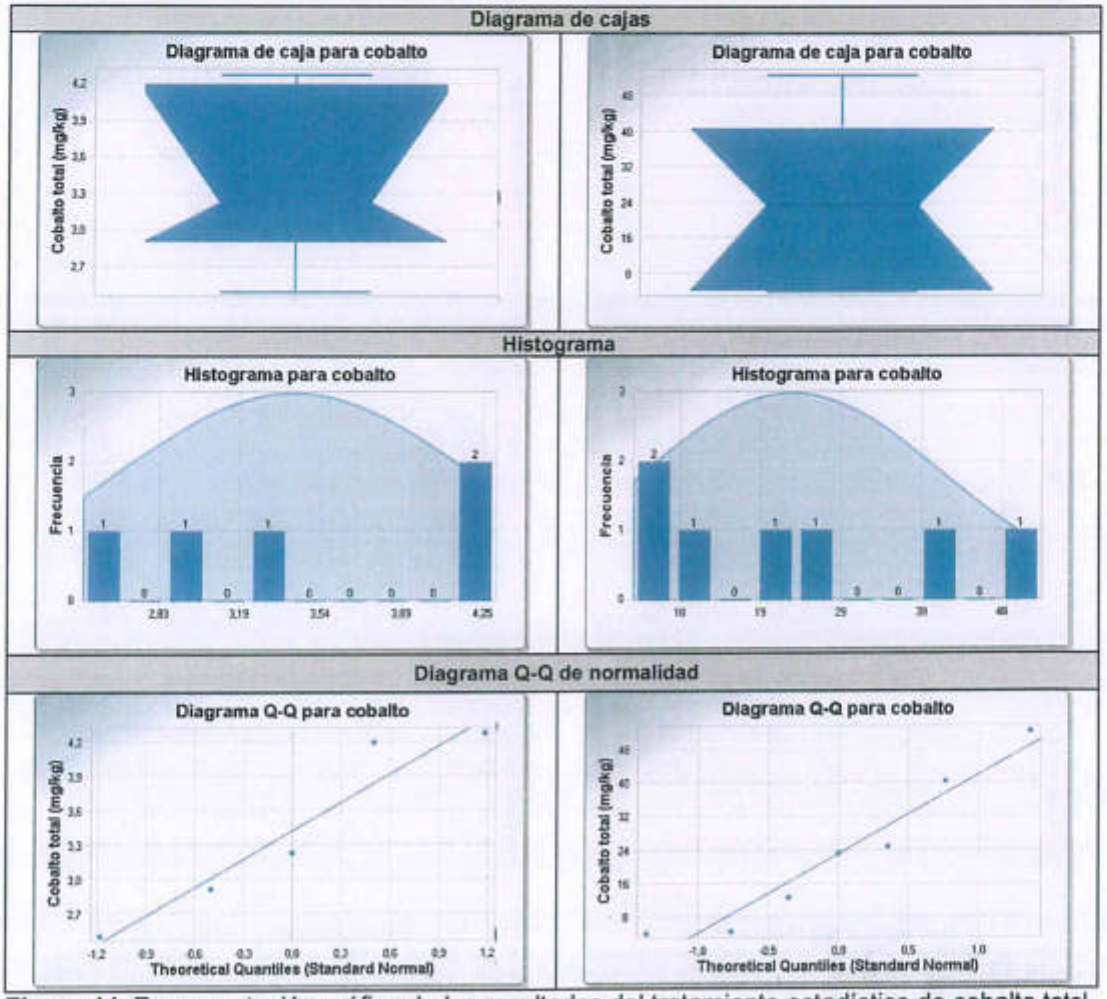


Figura 11. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cobalto total

FICHA ESTADÍSTICA PARA COBRE TOTAL

Ficha N° 12. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cobre total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	20,00	29,00
Máximo	41,00	132,0
Media	34,40	71,14
Mediana	37,00	45,00
Desviación estándar	8,264	44,70
Asimetría	-1,942	0,639
Coeficiente de variación	0,240	0,628
Primer cuartil	36,00	37,50
Tercer cuartil	38,00	108,5
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**42,28**	**104,0**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**69,14**	**223,1**

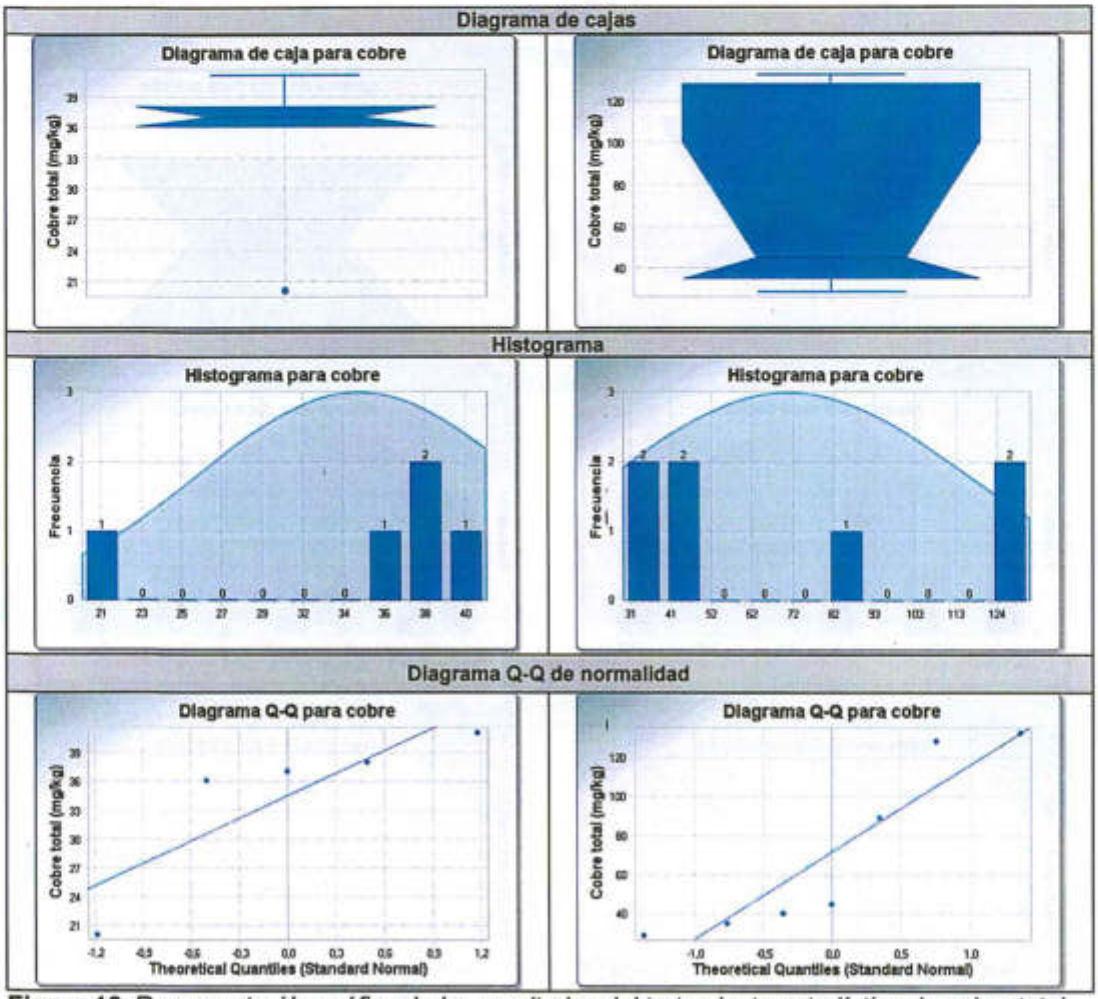


Figura 12. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cobre total

FICHA ESTADÍSTICA PARA CROMO TOTAL

Ficha N° 13. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de cromo total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	2,300	2,600
Máximo	12,00	13,00
Media	6,040	5,929
Mediana	3,600	3,600
Desviación estándar	4,613	4,529
Asimetría	0,656	1,191
Coeficiente de variación	0,764	0,764
Primer cuartil	2,300	3,050
Tercer cuartil	10,00	8,100
Tipo de distribución	Normal	No paramétrica
Valor de fondo (cota superior de la media)	**10,44**	**13,39**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**25,43**	**27,03**

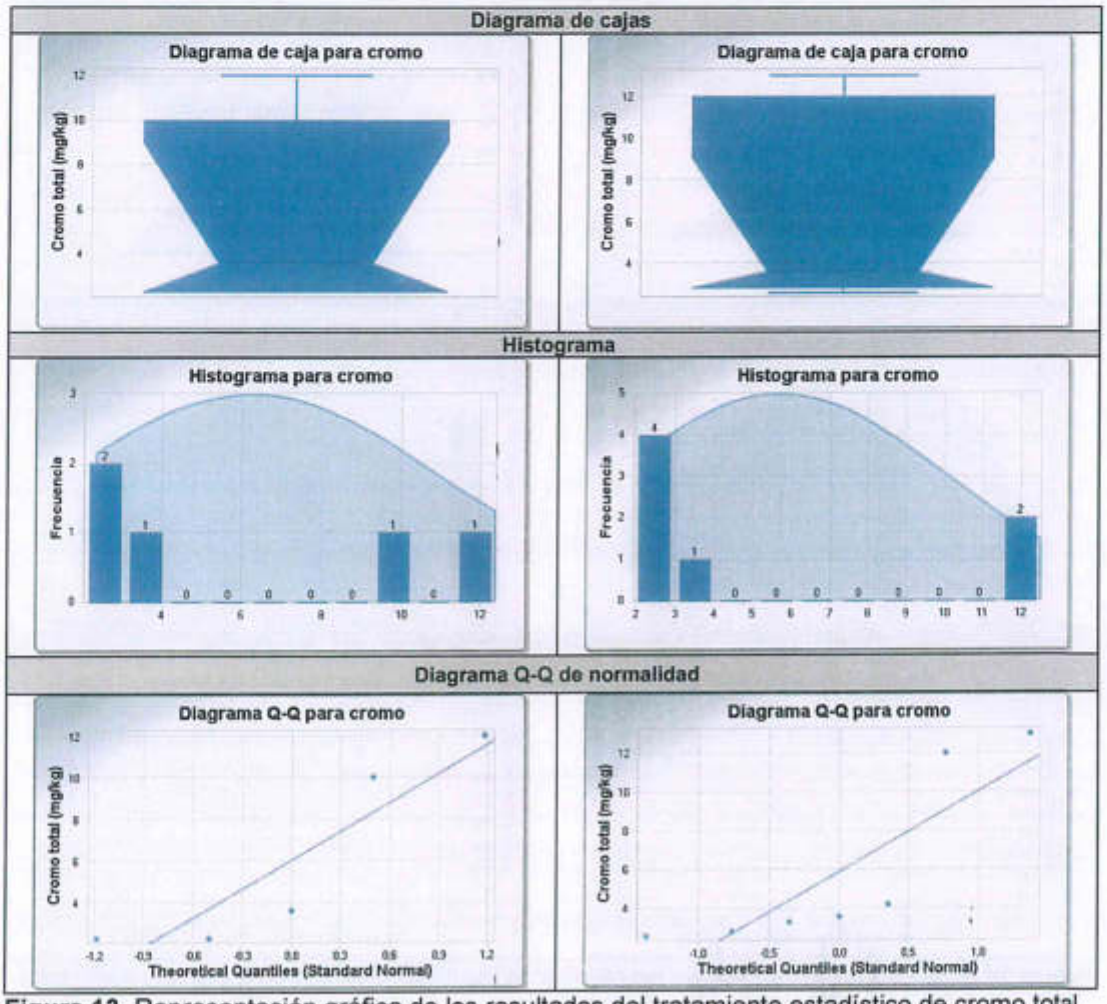


Figura 13. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de cromo total

FICHA ESTADÍSTICA PARA ESTAÑO TOTAL

Ficha N° 14. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de estaño total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	0,260	0,170
Máximo	1,200	0,610
Media	0,594	0,346
Mediana	0,550	0,350
Desviación estándar	0,366	0,179
Asimetría	1,466	0,570
Coeficiente de variación	0,616	0,517
Primer cuartil	0,360	0,190
Tercer cuartil	0,600	0,455
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**0,943**	**0,477**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**2,132**	**0,953**

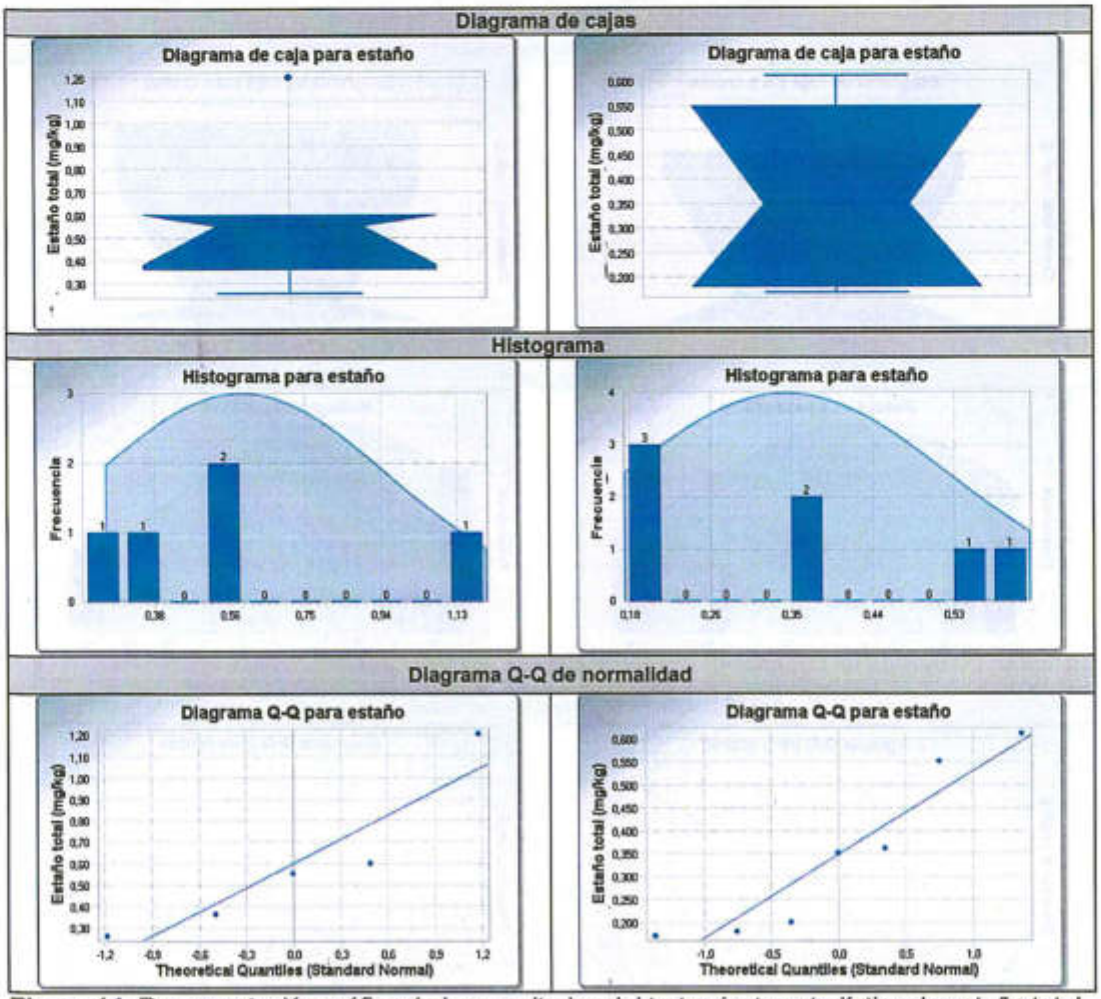


Figura 14. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de estaño total

FICHA ESTADÍSTICA PARA ESTRONCIO TOTAL

Ficha N° 15. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de estroncio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	Bofedal (0,30 cm)	Bofedal (0,60 cm)
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	29,10	29,60
Máximo	109,0	112,0
Media	60,98	54,13
Mediana	42,80	33,40
Desviación estándar	35,20	36,63
Asimetría	0,729	1,234
Coeficiente de variación	0,577	0,677
Primer cuartil	36,50	31,90
Tercer cuartil	87,50	70,05
Tipo de distribución	Normal	No paramétrica
Valor de fondo (cota superior de la media)	**94,54**	**114,5**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**208,9**	**224,8**

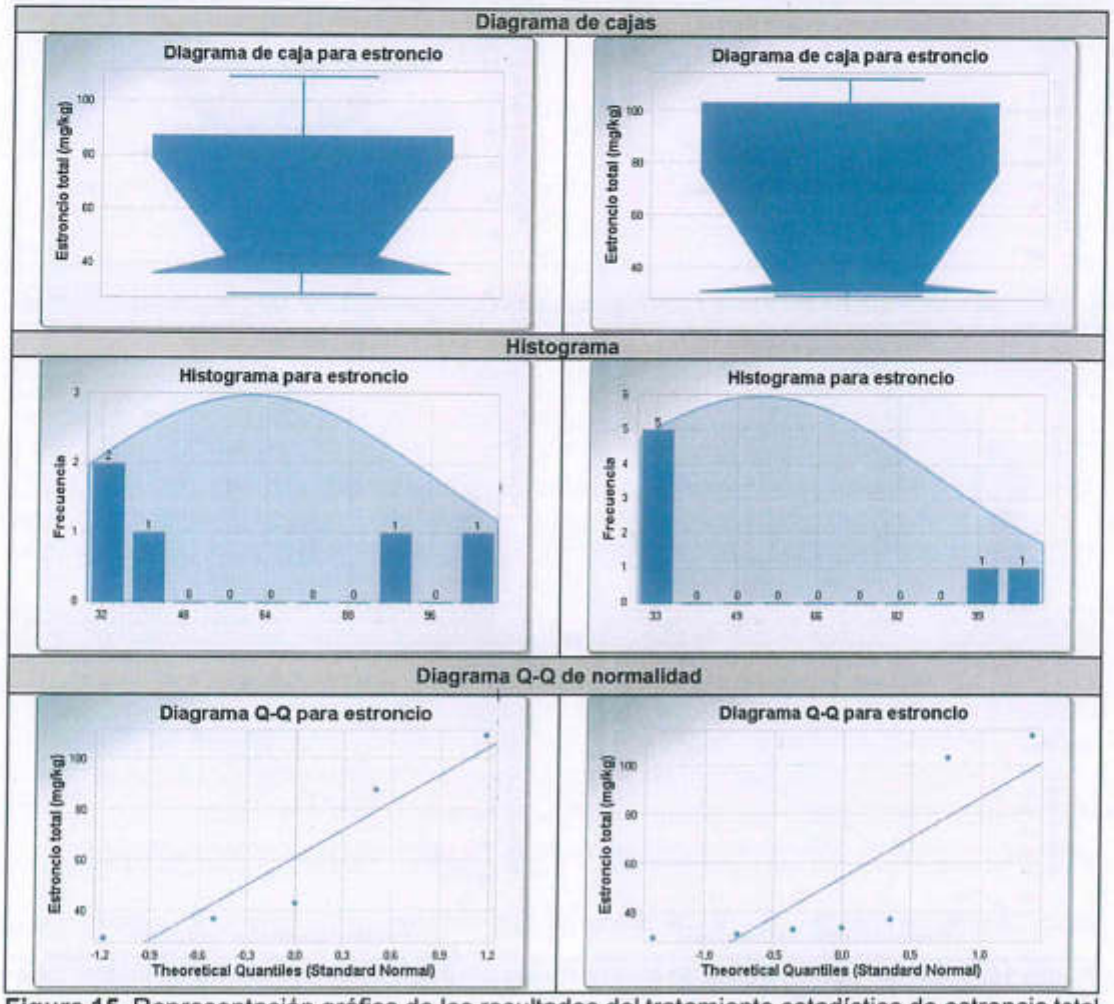


Figura 15. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de estroncio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA FÓSFORO TOTAL

Ficha N° 16. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de fósforo total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	636,0	720,0
Máximo	1 204	1 352
Media	892,0	1 122
Mediana	861,0	1127
Desviación estándar	208,1	210,6
Asimetría	0,611	-1,147
Coeficiente de variación	0,233	0,188
Primer cuartil	812,0	1 074
Tercer cuartil	947,0	1 254
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**1 090**	**1 277**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**1 767**	**1 838**

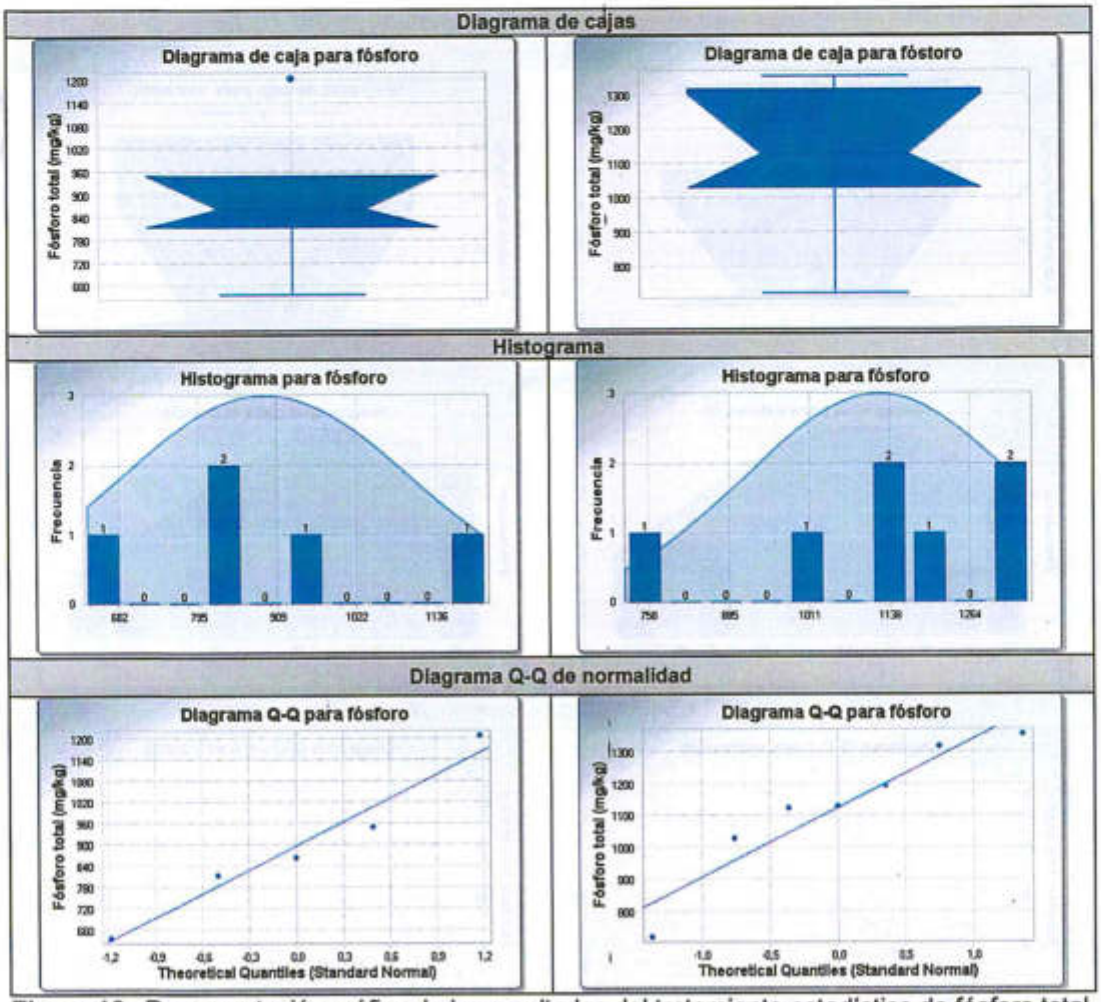


Figura 16. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de fósforo total

FICHA ESTADÍSTICA PARA HIERRO TOTAL

Ficha N° 17. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de hierro total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	Bofedal (0,30 cm)	Bofedal (0,60 cm)
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	14 815	5 954
Máximo	33 035	24 462
Media	26 129	15 842
Mediana	26 381	17 993
Desviación estándar	7 266	6 405
Asimetría	-1,014	-0,613
Coeficiente de variación	0,278	0,404
Primer cuartil	24 547	12 998
Tercer cuartil	31 867	18 246
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**33 057**	**20 546**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**56 669**	**37 612**

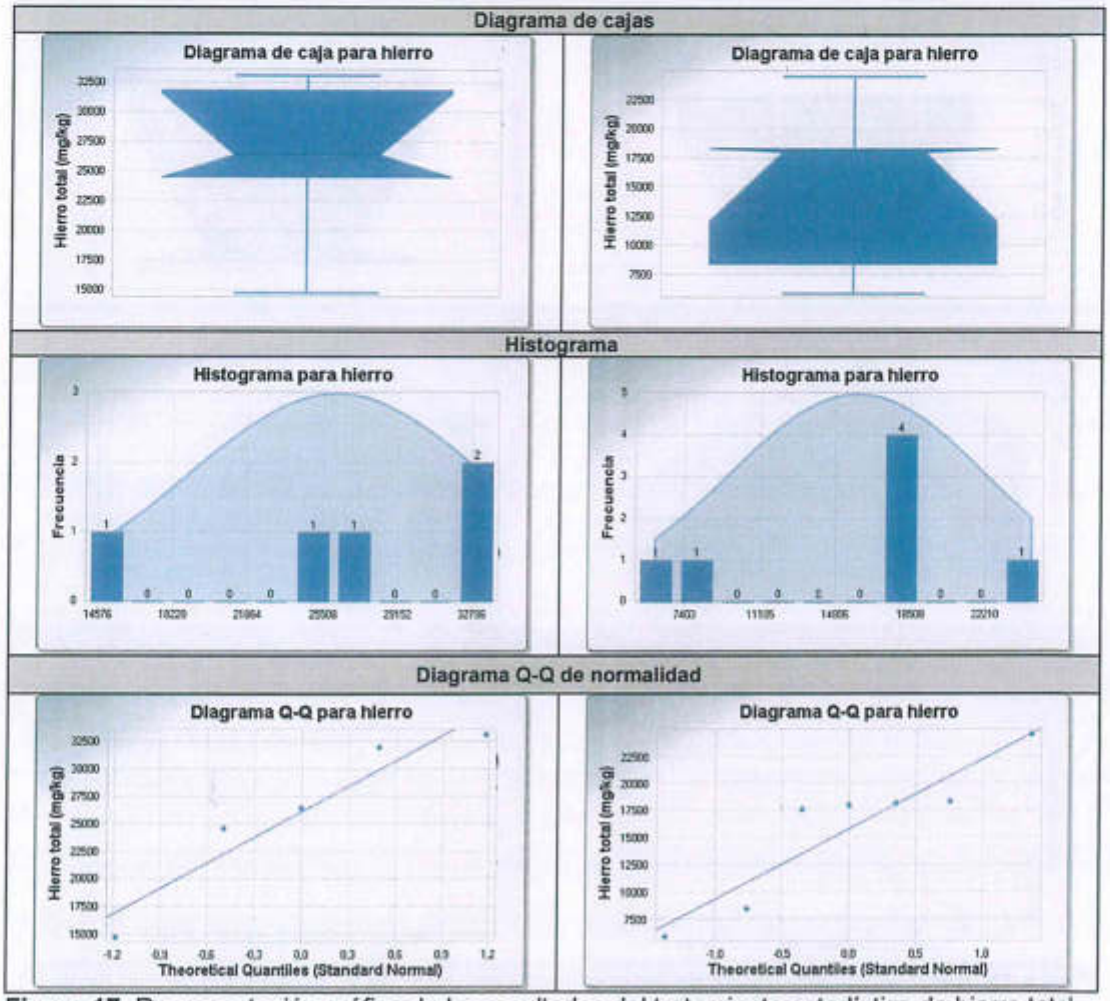


Figura 17. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de hierro total

FICHA ESTADÍSTICA PARA LITIO TOTAL

Ficha N° 18. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de litio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	0,587	0,713
Máximo	2,940	2,710
Media	1,535	1,375
Mediana	0,863	0,932
Desviación estándar	1,094	0,858
Asimetría	0,664	1,152
Coeficiente de variación	0,712	0,624
Primer cuartil	0,795	0,822
Tercer cuartil	2,490	1,815
Tipo de distribución	Normal	No paramétrica
Valor de fondo (cota superior de la media)	**2,578**	**2,790**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**6,131**	**5,376**

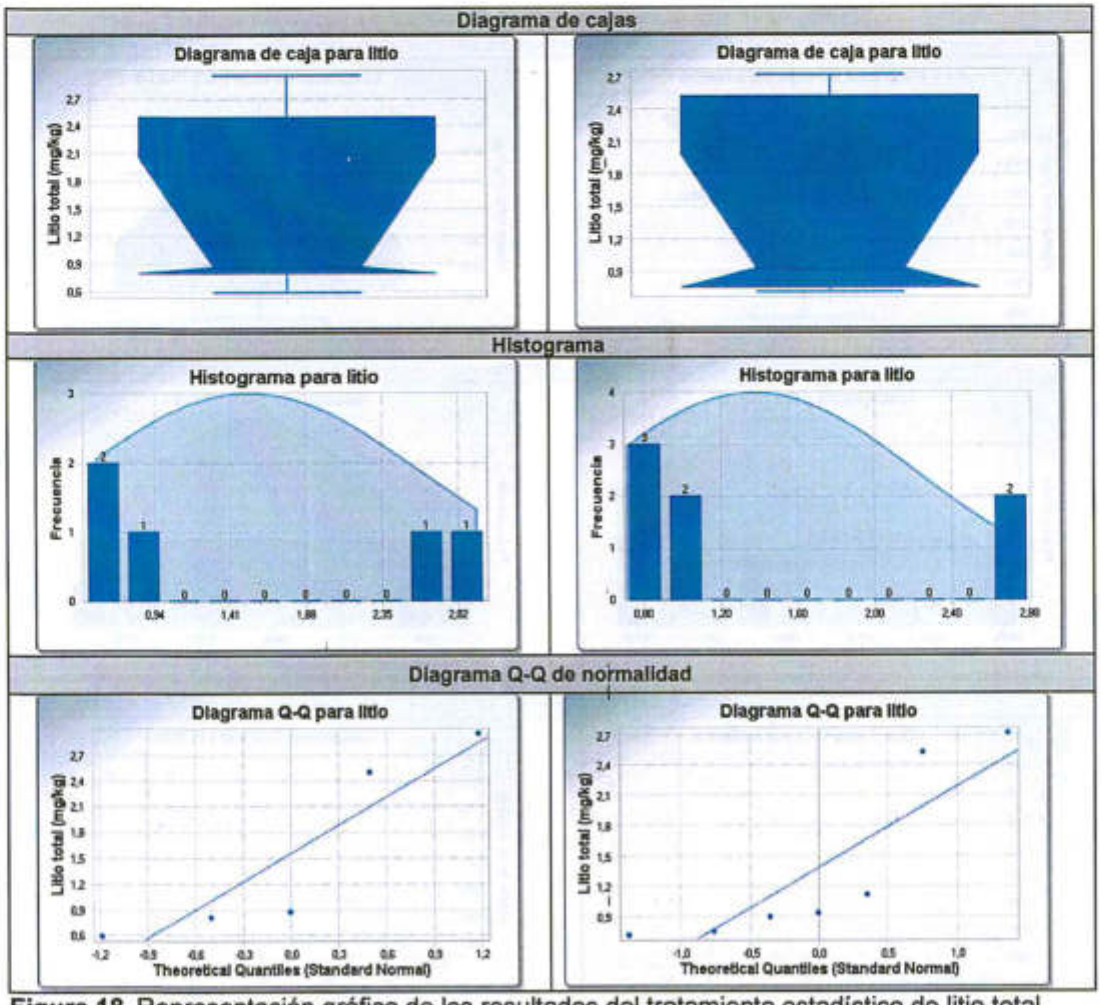


Figura 18. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de litio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA MAGNESIO TOTAL

Ficha N° 19. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de magnesio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	384,0	345,0
Máximo	2 119	2 090
Media	1 107	882,0
Mediana	599,0	505,0
Desviación estándar	870,8	736,4
Asimetría	0,584	1,232
Coeficiente de variación	0,787	0,835
Primer cuartil	441,0	419,0
Tercer cuartil	1 993	1 198
Tipo de distribución	Normal	No paramétrica
Valor de fondo (cota superior de la media)	**1 937**	**2 095**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**4 767**	**4 313**

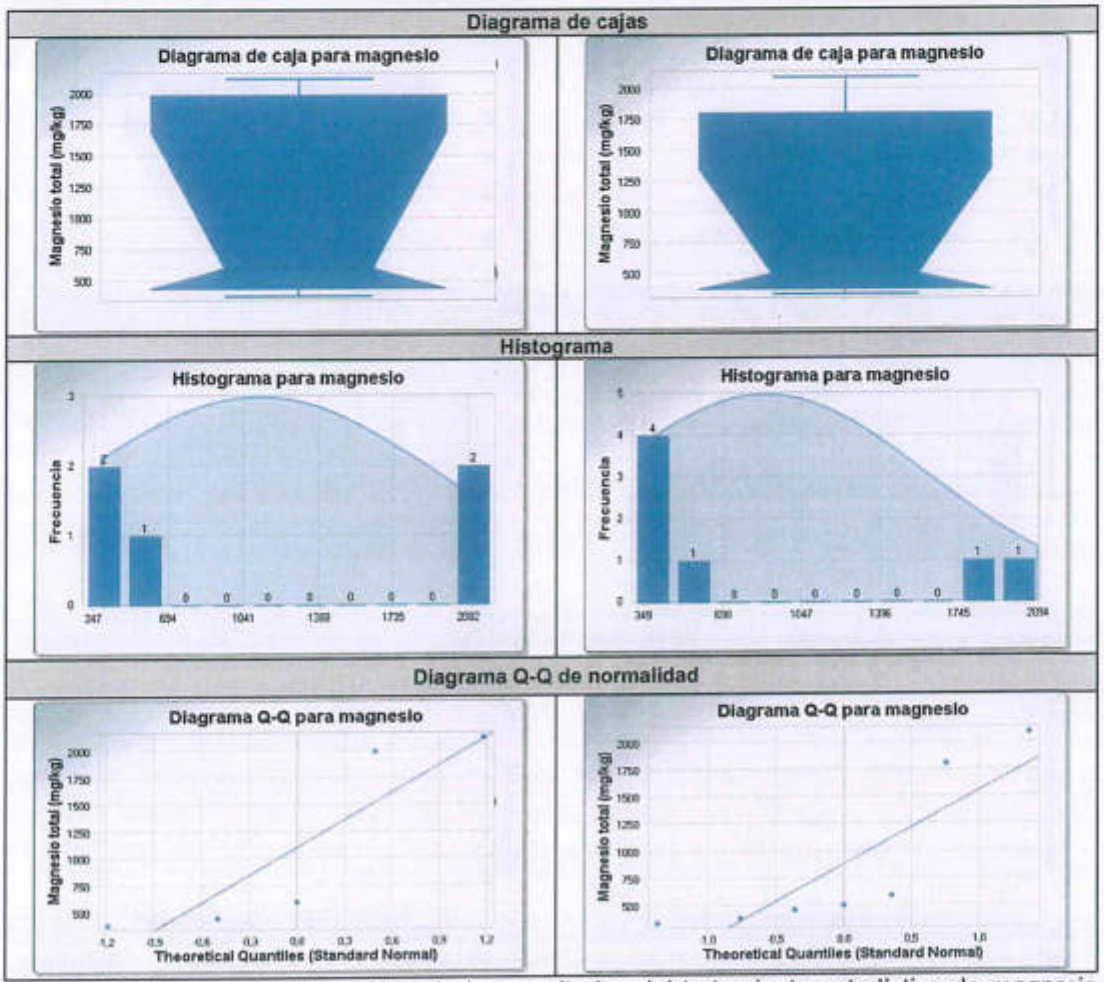


Figura 19. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de magnesio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA MANGANESO TOTAL

Ficha N° 20. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de manganeso total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	58,90	52,90
Máximo	267,0	158,0
Media	118,5	84,54
Mediana	87,20	57,50
Desviación estándar	85,10	44,96
Asimetría	1,973	1,179
Coeficiente de variación	0,718	0,532
Primer cuartil	70,60	54,30
Tercer cuartil	109,0	107,4
Tipo de distribución	No paramétrica	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**284,4**	**117,6**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**524,9**	**237,4**

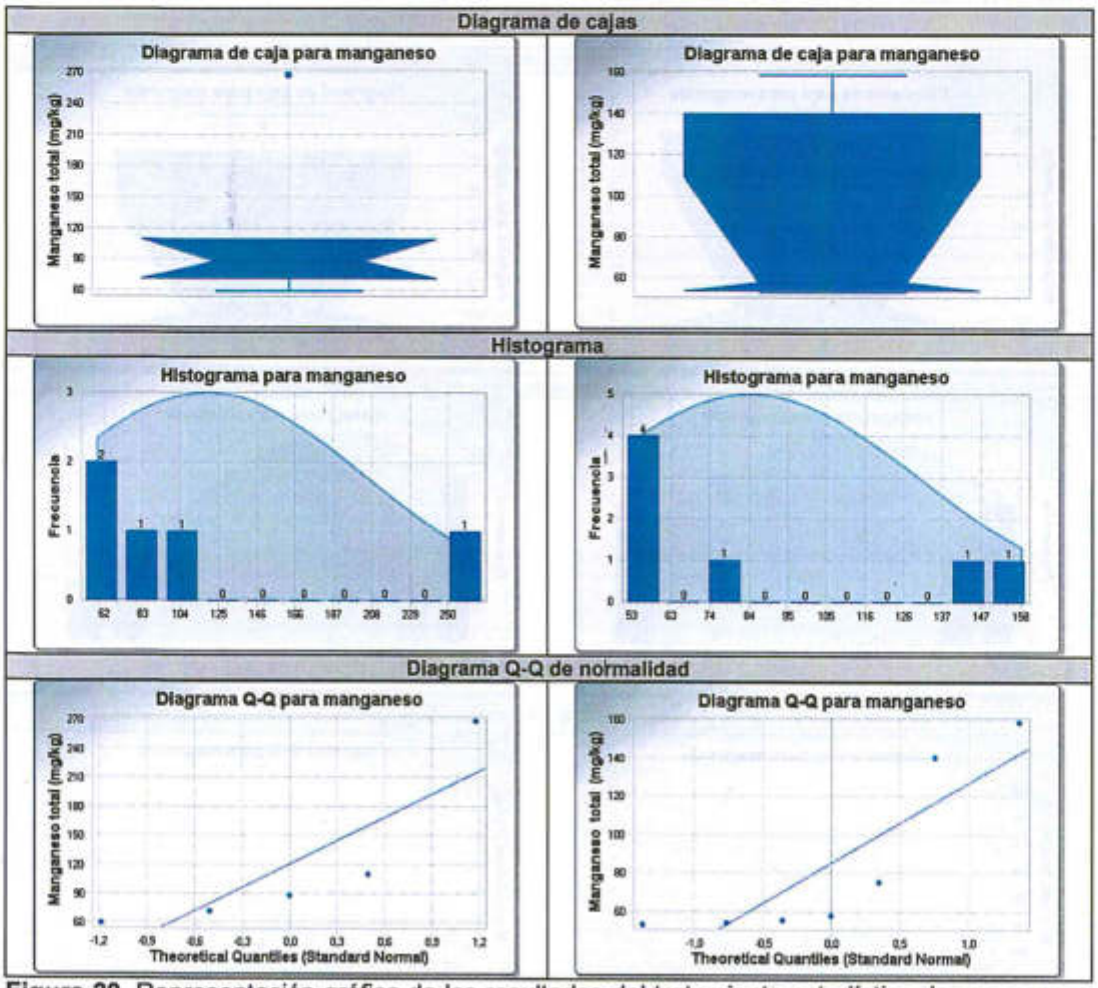


Figura 20. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de manganeso total

FICHA ESTADÍSTICA PARA MOLIBDENO TOTAL

Ficha N° 21. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de molibdeno total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	Bofedal (0,30 cm)	Bofedal (0,60 cm)
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	0,589	0,357
Máximo	1,690	1,450
Media	1,059	0,855
Mediana	1,180	0,746
Desviación estándar	0,453	0,435
Asimetría	0,364	0,402
Coeficiente de variación	0,427	0,509
Primer cuartil	0,648	0,538
Tercer cuartil	1,190	1,177
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**1,491**	**1,174**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**2,962**	**2,333**

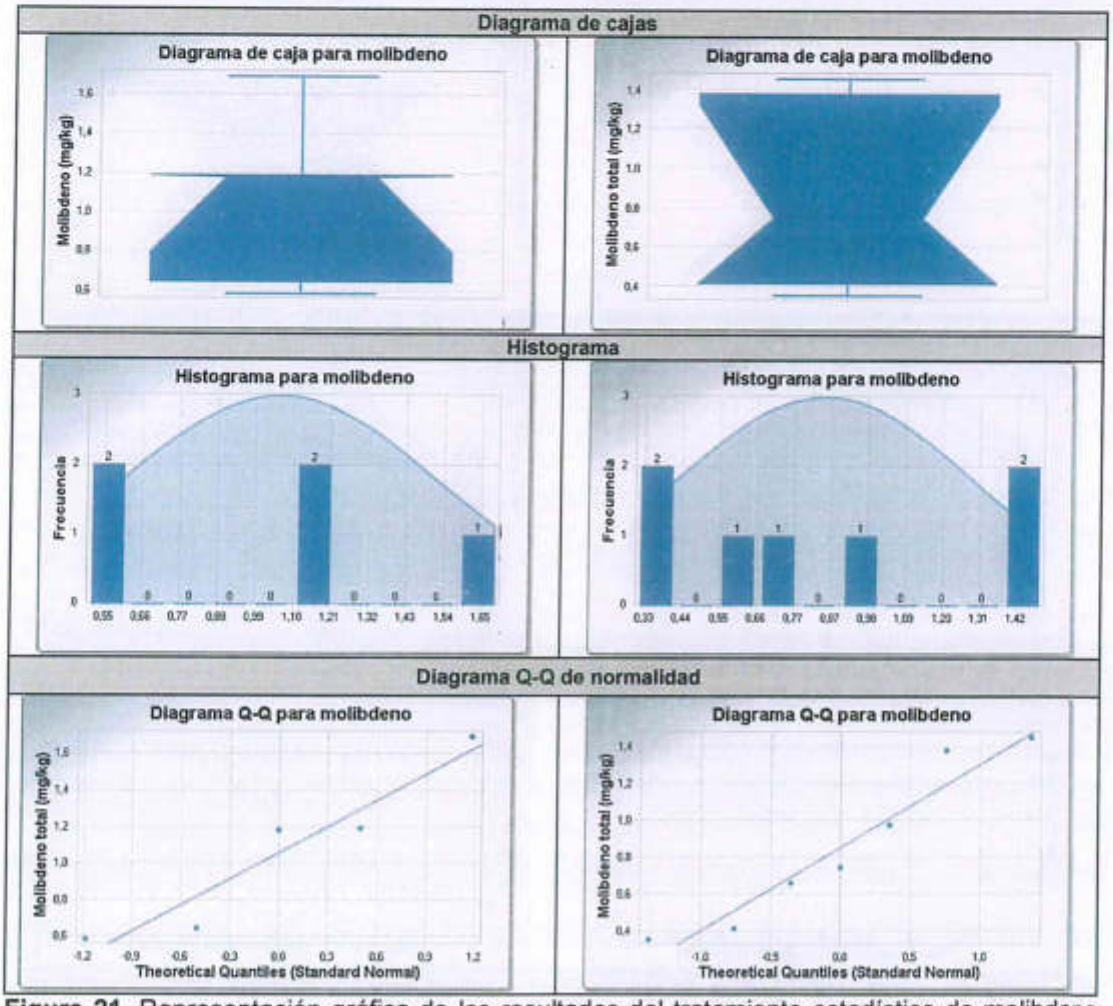


Figura 21. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de molibdeno total.

FICHA ESTADÍSTICA PARA NÍQUEL TOTAL

Ficha N° 22. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de níquel total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	4,310	6,460
Máximo	5,610	31,20
Media	4,826	19,19
Mediana	4,650	21,10
Desviación estándar	0,579	9,748
Asimetría	0,603	-0,272
Coeficiente de variación	0,120	0,508
Primer cuartil	4,320	11,40
Tercer cuartil	5,240	26,40
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**5,378**	**26,35**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**7,258**	**52,33**

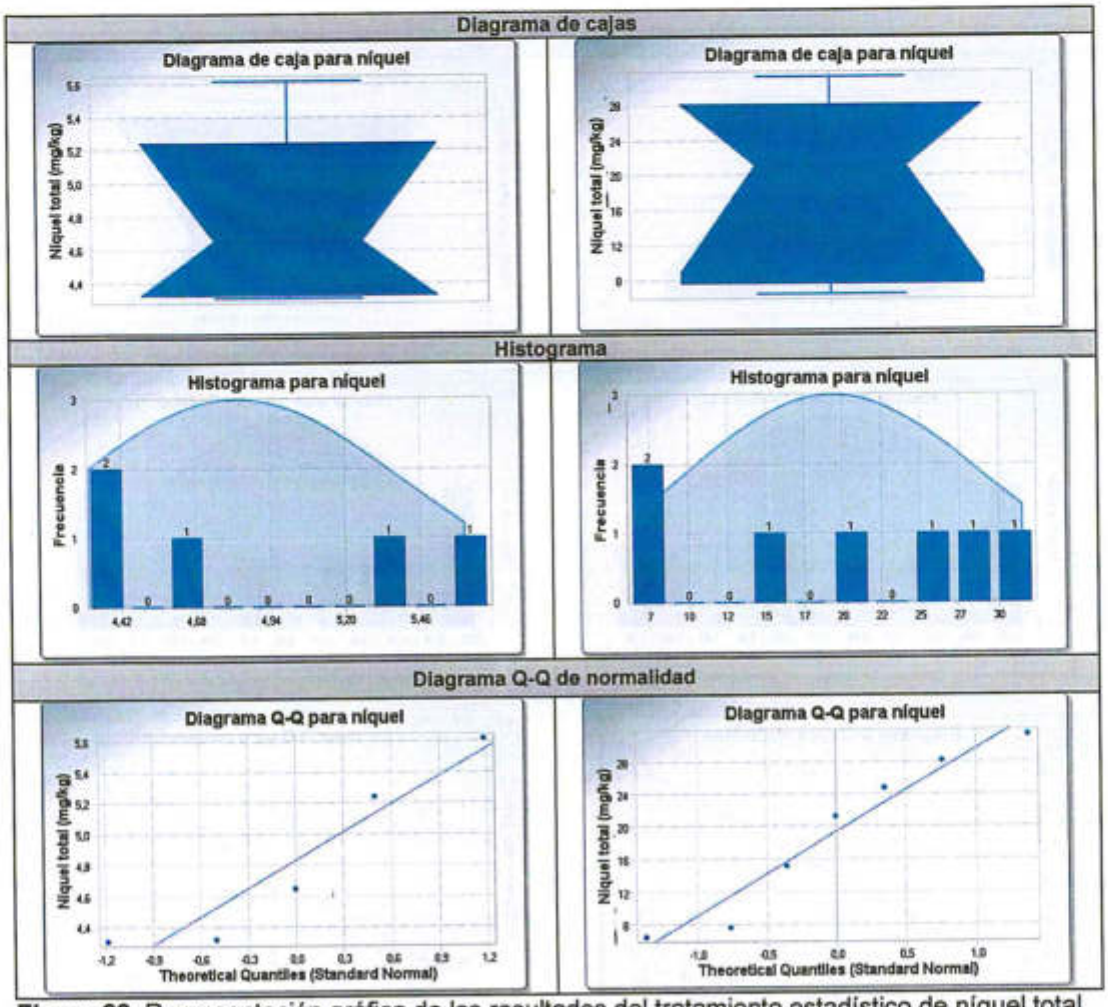


Figura 22. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de níquel total

FICHA ESTADÍSTICA PARA PLATA TOTAL

Ficha N° 23. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de plomo total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadistica descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	0,307	0,263
Máximo	1,090	0,898
Media	0,580	0,419
Mediana	0,525	0,332
Desviación estándar	0,312	0,224
Asimetría	1,391	2,080
Coeficiente de variación	0,537	0,535
Primer cuartil	0,359	0,286
Tercer cuartil	0,621	0,435
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**0,877**	**0,584**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**1,890**	**1,182**

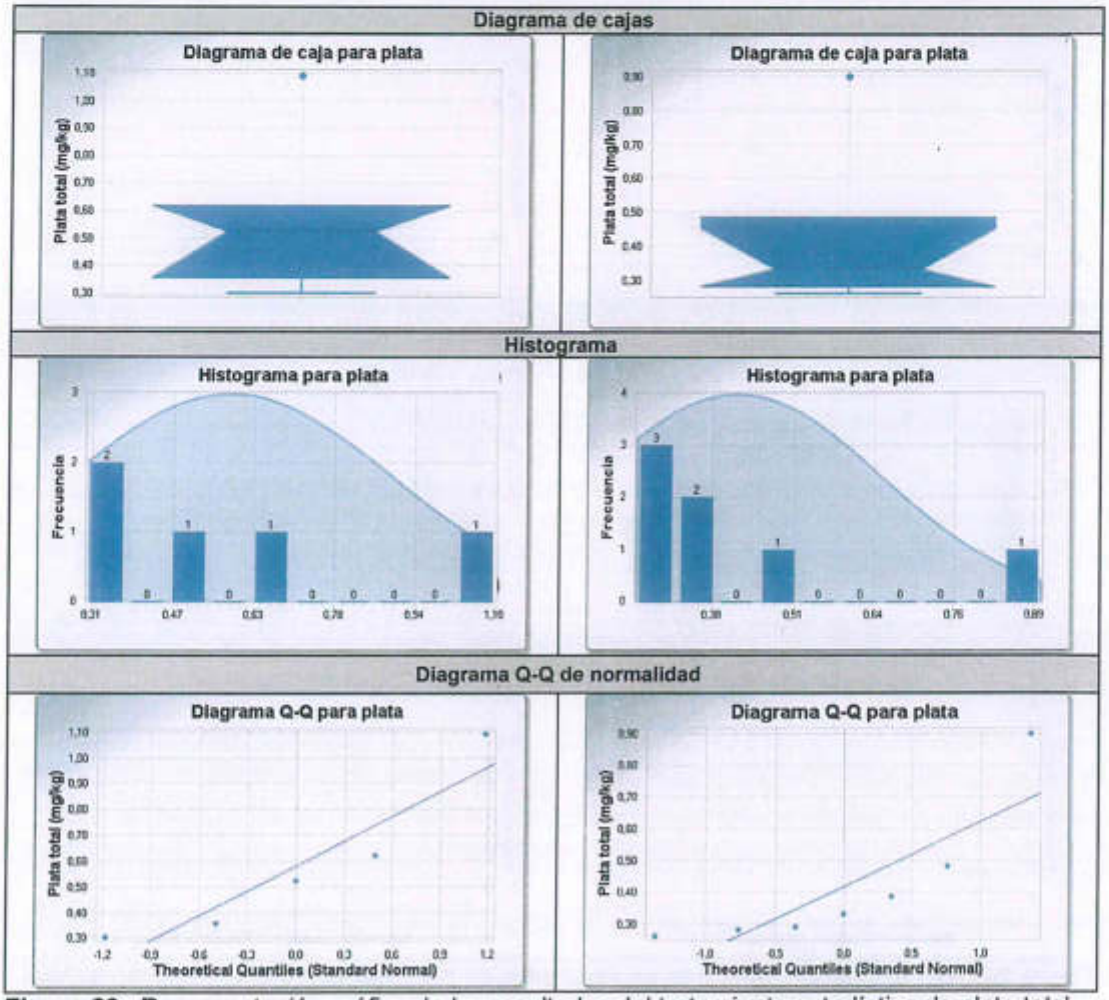


Figura 23. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de plata total

FICHA ESTADÍSTICA PARA PLOMO TOTAL

Ficha N° 24. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de plomo total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	16,90	10,50
Máximo	89,40	62,10
Media	35,72	22,46
Mediana	20,20	16,20
Desviación estándar	30,71	17,85
Asimetría	2,005	2,421
Coeficiente de variación	0,860	0,795
Primer cuartil	18,70	14,15
Tercer cuartil	33,40	20,05
Tipo de distribución	Normal	No paramétrica
Valor de fondo (cota superior de la media)	**65,00**	**51,86**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**164,8**	**105,6**

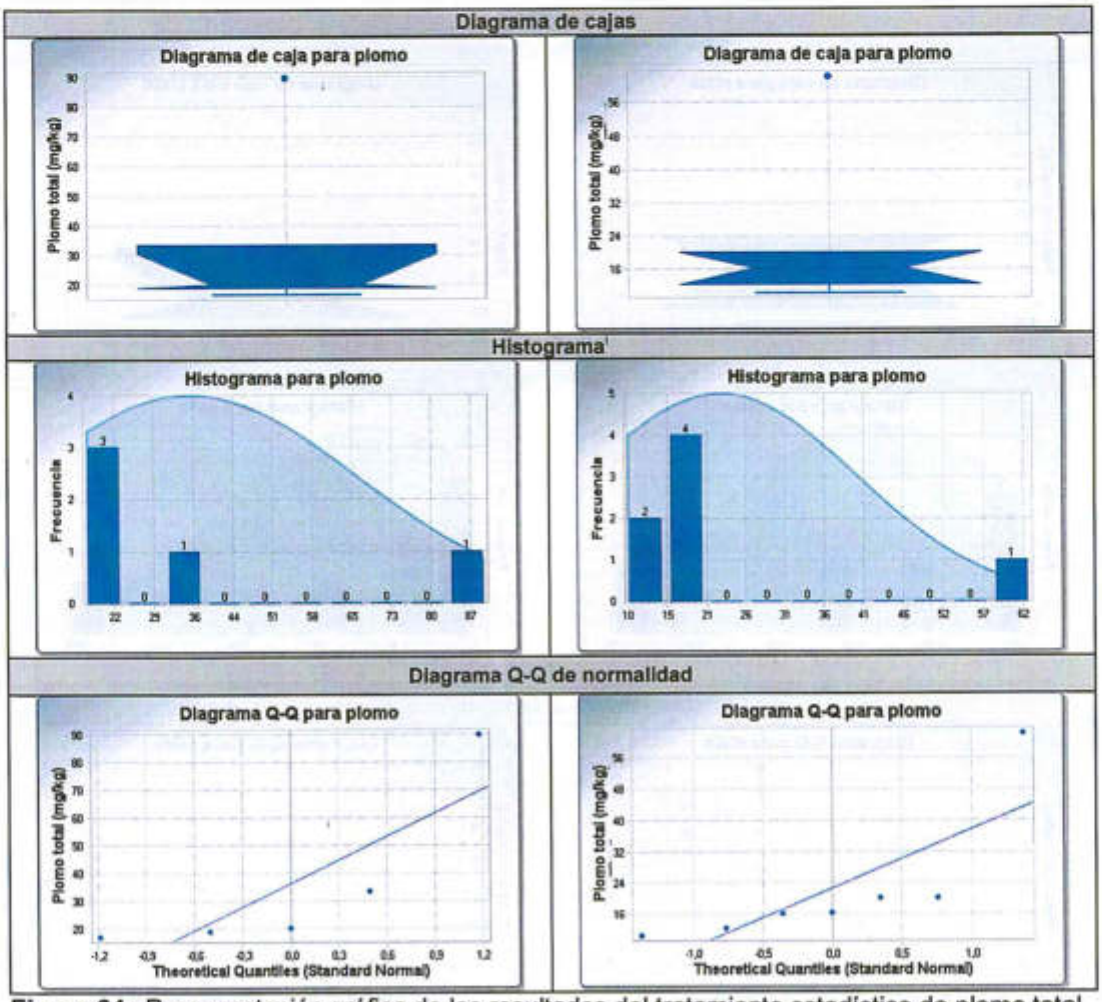


Figura 24. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de plomo total

FICHA ESTADÍSTICA PARA POTASIO TOTAL

Ficha N° 25. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de potasio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	785,0	559,0
Máximo	3 126	2 183
Media	1 582	1 270
Mediana	1 249	1 037
Desviación estándar	950,9	621,9
Asimetría	1,392	0,724
Coeficiente de variación	0,601	0,490
Primer cuartil	927,0	880,5
Tercer cuartil	1 822	1 674
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**2 488**	**1 726**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**5 578**	**3 383**

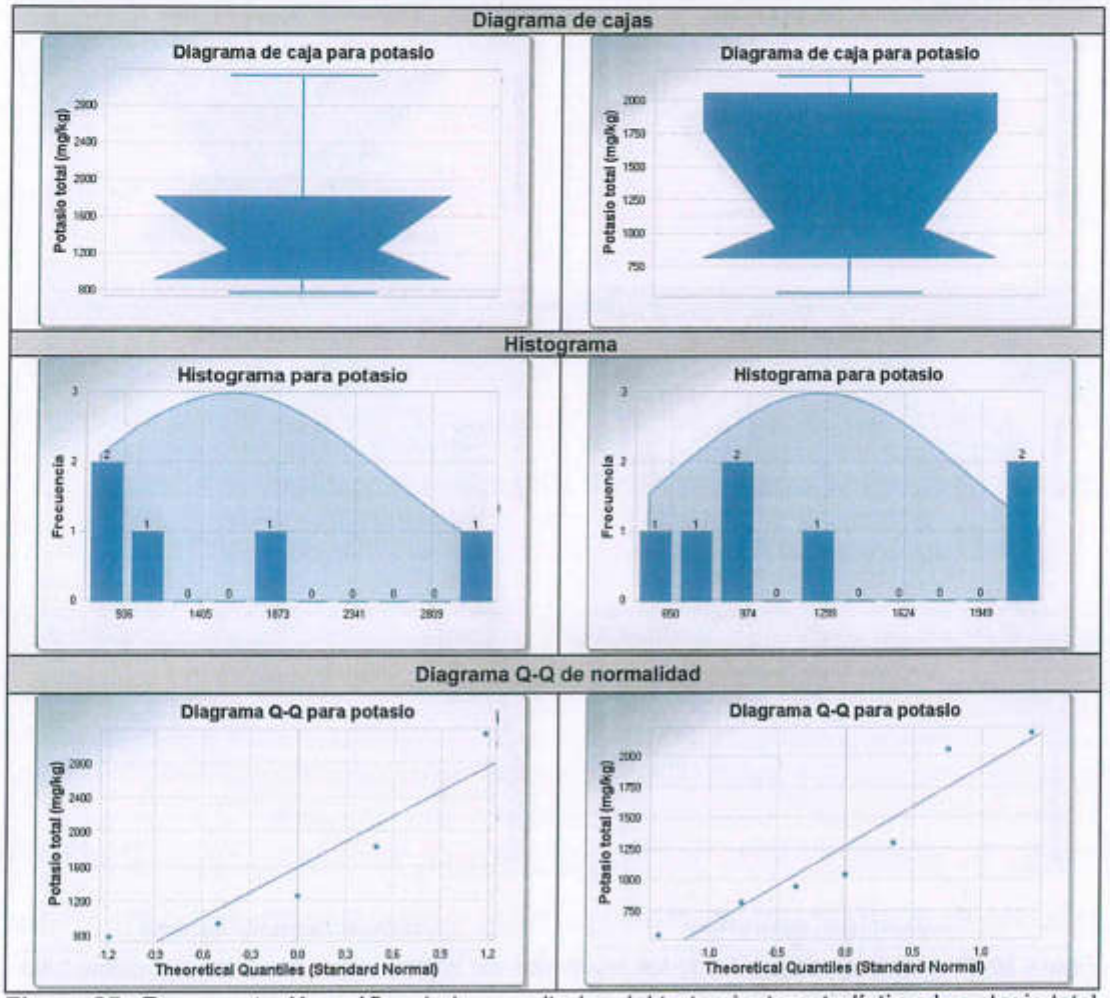


Figura 25. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de potasio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA SELENIO TOTAL

Ficha N° 26. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de selenio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia.

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	2,470	2,850
Máximo	4,470	8,240
Media	3,280	5,227
Mediana	2,900	5,050
Desviación estándar	0,821	2,025
Asimetría	0,827	0,398
Coeficiente de variación	0,250	0,387
Primer cuartil	2,790	3,795
Tercer cuartil	3,770	6,430
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**4,063**	**6,714**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**6,731**	**12,11**

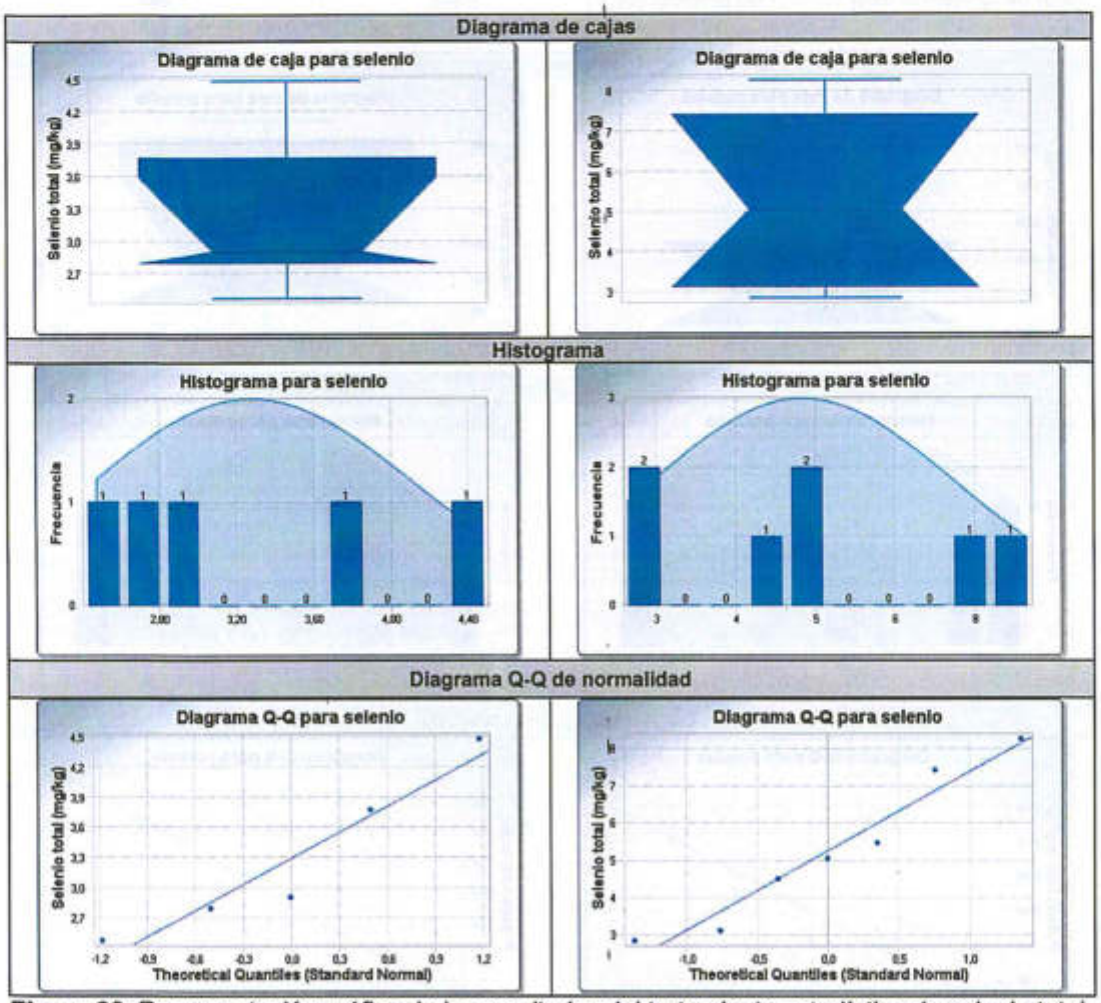


Figura 26. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de selenio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA SODIO TOTAL

Ficha N° 27. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de sodio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	321,0	368,0
Máximo	905,0	1 145
Media	476,8	707,0
Mediana	384,0	714,0
Desviación estándar	243,9	308,6
Asimetría	2,038	0,397
Coeficiente de variación	0,512	0,432
Primer cuartil	334,0	466,5
Tercer cuartil	440,0	922,5
Tipo de distribución	No paramétrico	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**952,3**	**940,6**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**1 641**	**1 763**

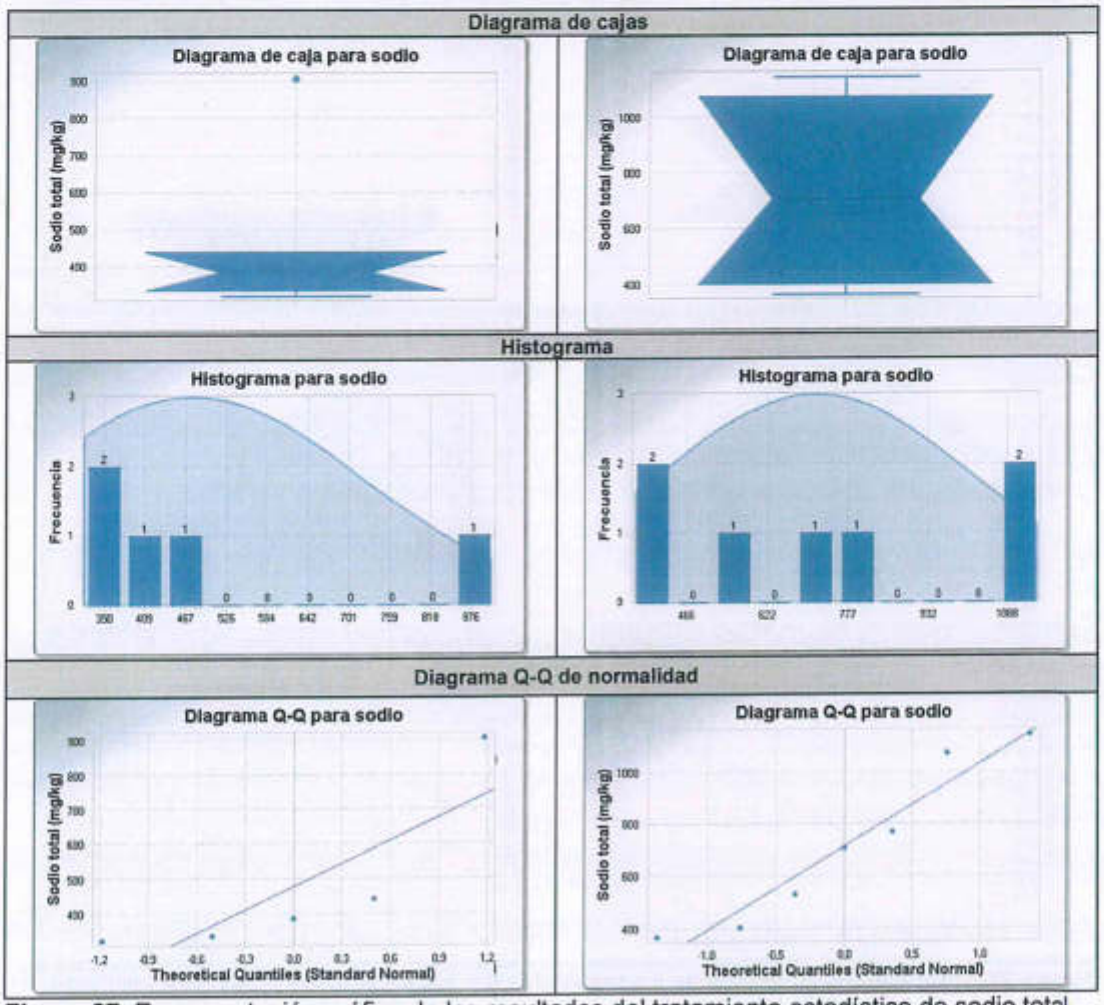


Figura 27. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de sodio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA TALIO TOTAL

Ficha N° 28. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de talio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	0,186	0,0810
Máximo	0,411	5,404
Media	0,291	1,275
Mediana	0,283	0,339
Desviación estándar	0,0892	1,890
Asimetría	0,289	2,282
Coeficiente de variación	0,306	1,482
Primer cuartil	0,232	0,295
Tercer cuartil	0,344	1,255
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**0,376**	**2,663**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**0,666**	**7,698**

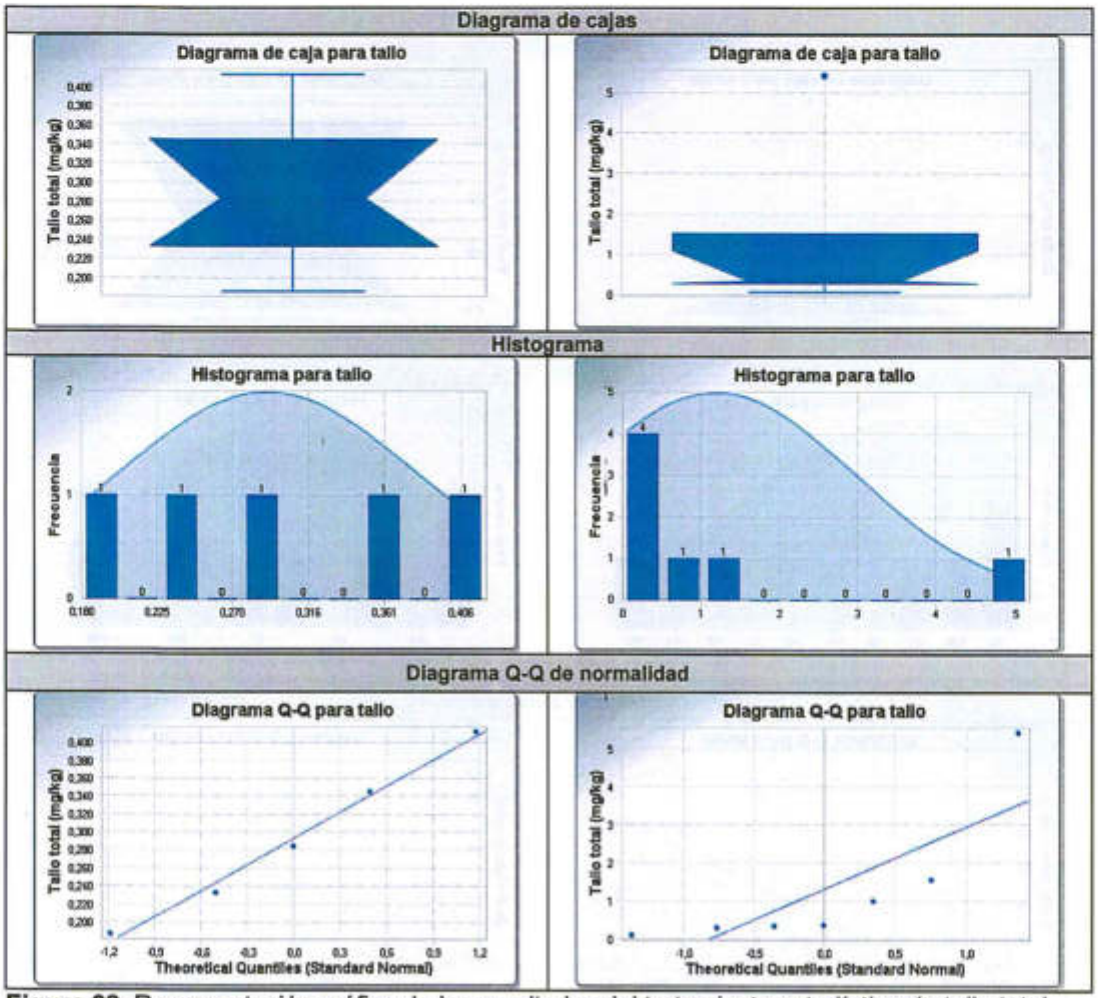


Figura 28. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de talio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA TITANIO TOTAL

Ficha N° 29. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de titanio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadistica descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	77,40	73,50
Máximo	517,0	481,0
Media	228,1	204,5
Mediana	87,00	119,0
Desviación estándar	204,5	168,8
Asimetría	0,880	1,240
Coeficiente de variación	0,896	0,825
Primer cuartil	86,10	109,0
Tercer cuartil	373,0	270,0
Tipo de distribución	Normal	No paramétrica
Valor de fondo (cota superior de la media)	**423,0**	**482,6**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**1 088**	**991,1**

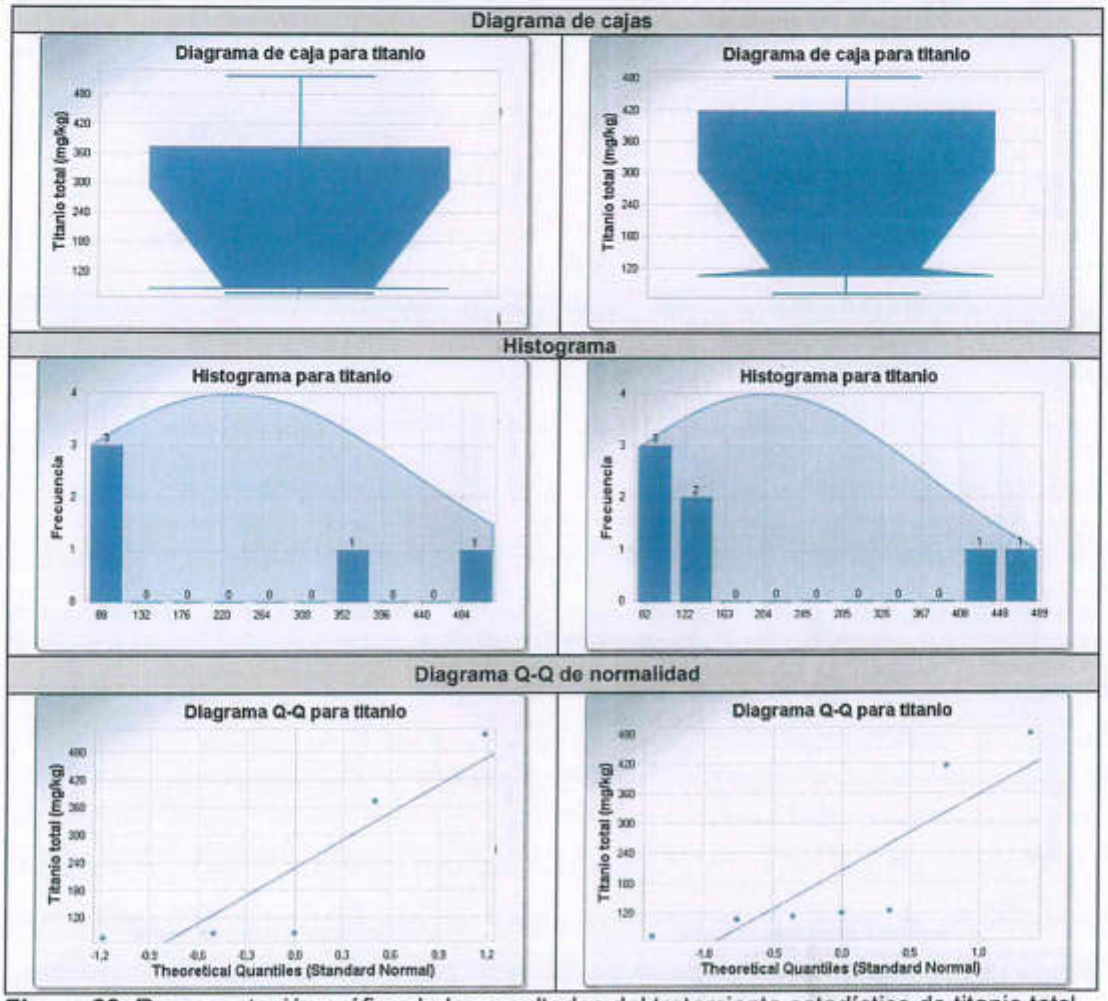


Figura 29. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de titanio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA URANIO TOTAL

Ficha N° 30. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de uranio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	0,230	0,674
Máximo	1,955	3,396
Media	0,870	1,716
Mediana	0,670	1,212
Desviación estándar	0,656	1,145
Asimetría	1,446	0,603
Coeficiente de variación	0,755	0,668
Primer cuartil	0,565	0,757
Tercer cuartil	0,928	2,607
Tipo de distribución	Normal	Normal
Valor de fondo (cota superior de la media)	**1,495**	**2,557**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**3,628**	**5,608**

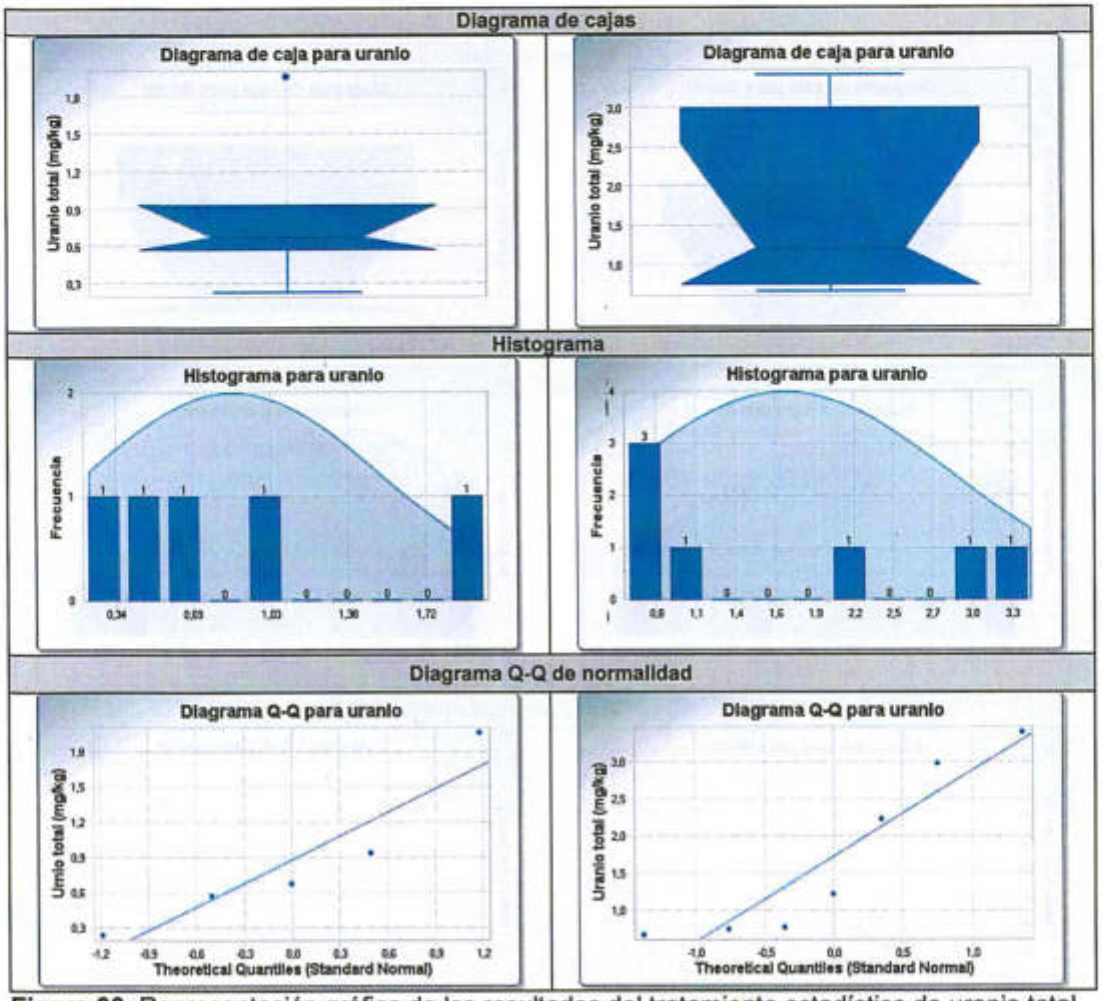


Figura 30. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de uranio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA VANADIO TOTAL

Ficha N° 31. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de vanadio total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadistica descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	7,900	8,200
Máximo	68,00	72,00
Media	30,10	28,39
Mediana	9,100	15,00
Desviación estándar	29,83	29,28
Asimetría	0,684	1,183
Coeficiente de variación	0,991	1,032
Primer cuartil	8,500	8,750
Tercer cuartil	57,00	43,00
Tipo de distribución	No paramétrica	No paramétrica
Valor de fondo (cota superior de la media)	**88,26**	**76,63**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**172,6**	**164,8**

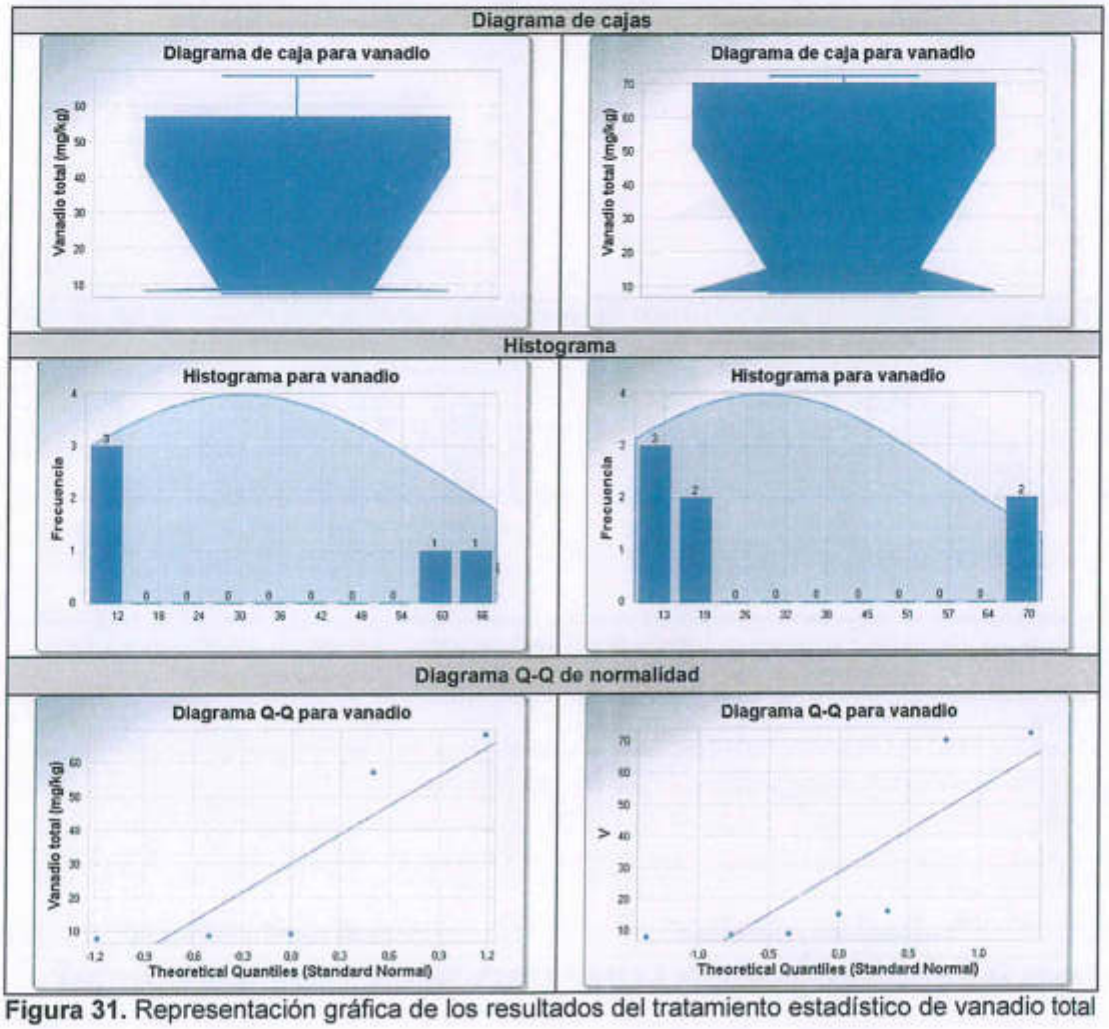


Figura 31. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de vanadio total

FICHA ESTADÍSTICA PARA ZINC TOTAL

Ficha N° 32. Resultados del tratamiento estadístico de los datos de zinc total en bofedal, contiguo al área de influencia de la unidad minera Tucari-Florencia

Tipo de suelo	Bofedal	
Zona de evaluación	**Bofedal (0,30 cm)**	**Bofedal (0,60 cm)**
Detección de valores anómalos		
Potencial valor anómalo	-	-
Estadística descriptiva		
N° de datos	5	7
Mínimo	26,00	36,20
Máximo	46,70	732,0
Media	34,94	253,0
Mediana	34,70	60,00
Desviación estándar	7,878	288,6
Asimetría	0,686	1,080
Coeficiente de variación	0,225	1,141
Primer cuartil	30,00	53,35
Tercer cuartil	37,30	418,0
Tipo de distribución	Normal	No paramétrica
Valor de fondo (cota superior de la media)	**42,45**	**728,5**
Valor de referencia (cota superior del percentil 95)	**68,05**	**1 598**

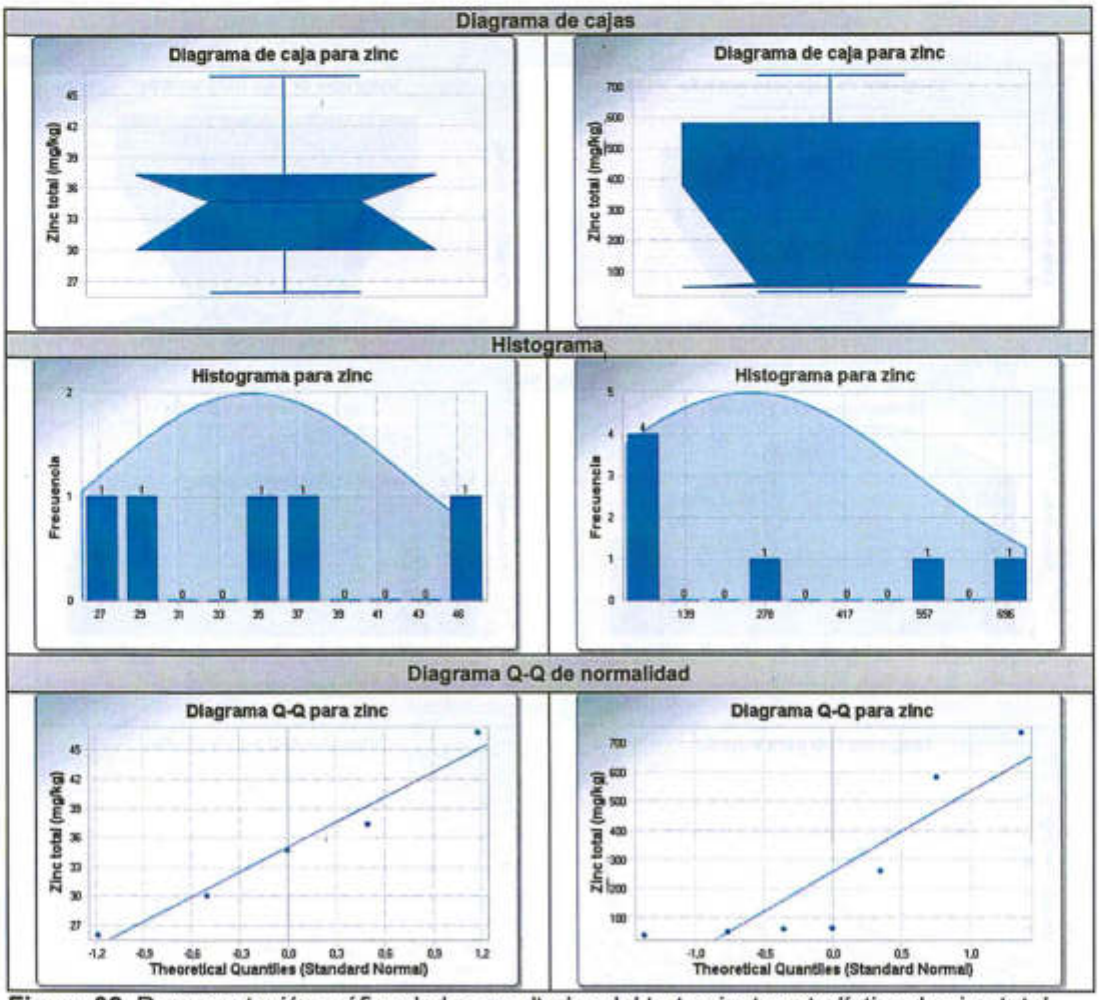


Figura 32. Representación gráfica de los resultados del tratamiento estadístico de zinc total

ANEXO D.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

PRUEBA DE WILCOXSON MANN WHITNEY ENTRE MUESTRAS DEL DEPÓSITO DE DEMONTE NORTE Y EL MATERIAL DE DESMONTE

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 D.2. Prueba de Wilcoxon Mann Whitney entre muestras del depósito de desmonte Norte y el presunto material de desmonte.

METALES TOTALES		Prueba Wilcoxon-Mann-Whitney p-valor
Depósito de desmonte Norte y su ampliación (CMBN-01, CMBN-02, CMBN-03, CMBN-04, CMBN-05, CMBN-06, CMBN-07, CMBN-08 y CMBN-09)	Presunto material de desmonte (CMB10-01, CMB10-02 y CMB10-03)	
Al	Al	0,712
Sb	Sb	0,267
As	As	0,355
Ba	Ba	1
Be	Be	0,844
Bi	Bi	0,853
B	B	1
Cd	Cd	0,78
Ca	Ca	1
Ce	Ce	1
Co	Co	0,712
Cu	Cu	1
Cr	Cr	0,194
Sn	Sn	0,712
Sr	Sr	0,0162
P	P	0,267
Fe	Fe	0,579
Li	Li	0,139
Mg	Mg	0,579
Mn	Mn	0,46
Hg	Hg	0,643
Mo	Mo	0,0645
Ni	Ni	1
Ag	Ag	1
Pb	Pb	0,896
K	K	0,579
Se	Se	0,579
Na	Na	0,853
Tl	Tl	0,267
Ti	Ti	0,712
Th	Th	0,46
U	U	0,196
V	V	0,267
W	W	0,353
Zn	Zn	1

ANEXO E

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

VIDEOS Y FOTOGRAFÍAS (CD)

Oefa 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

ANEXO F

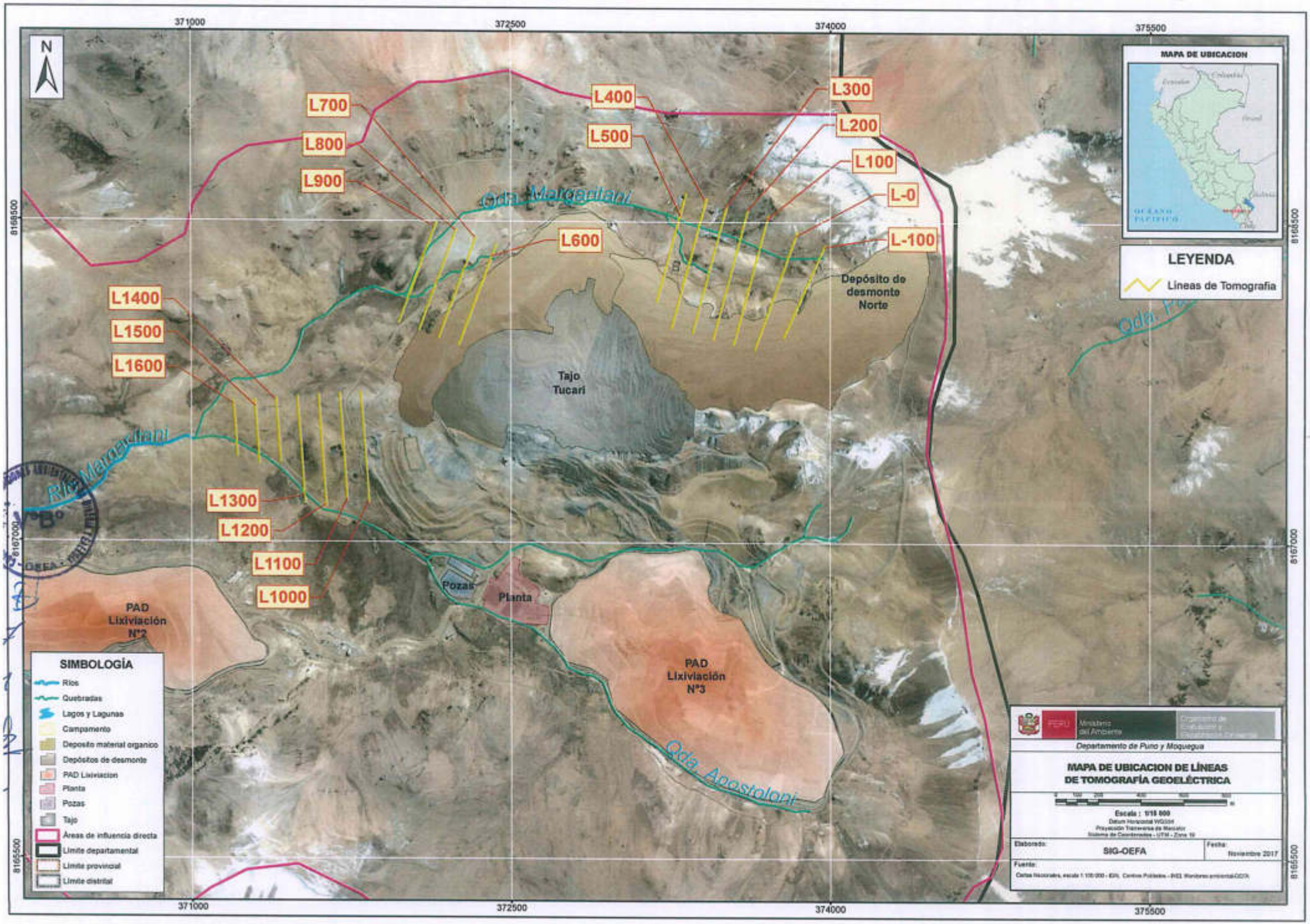
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

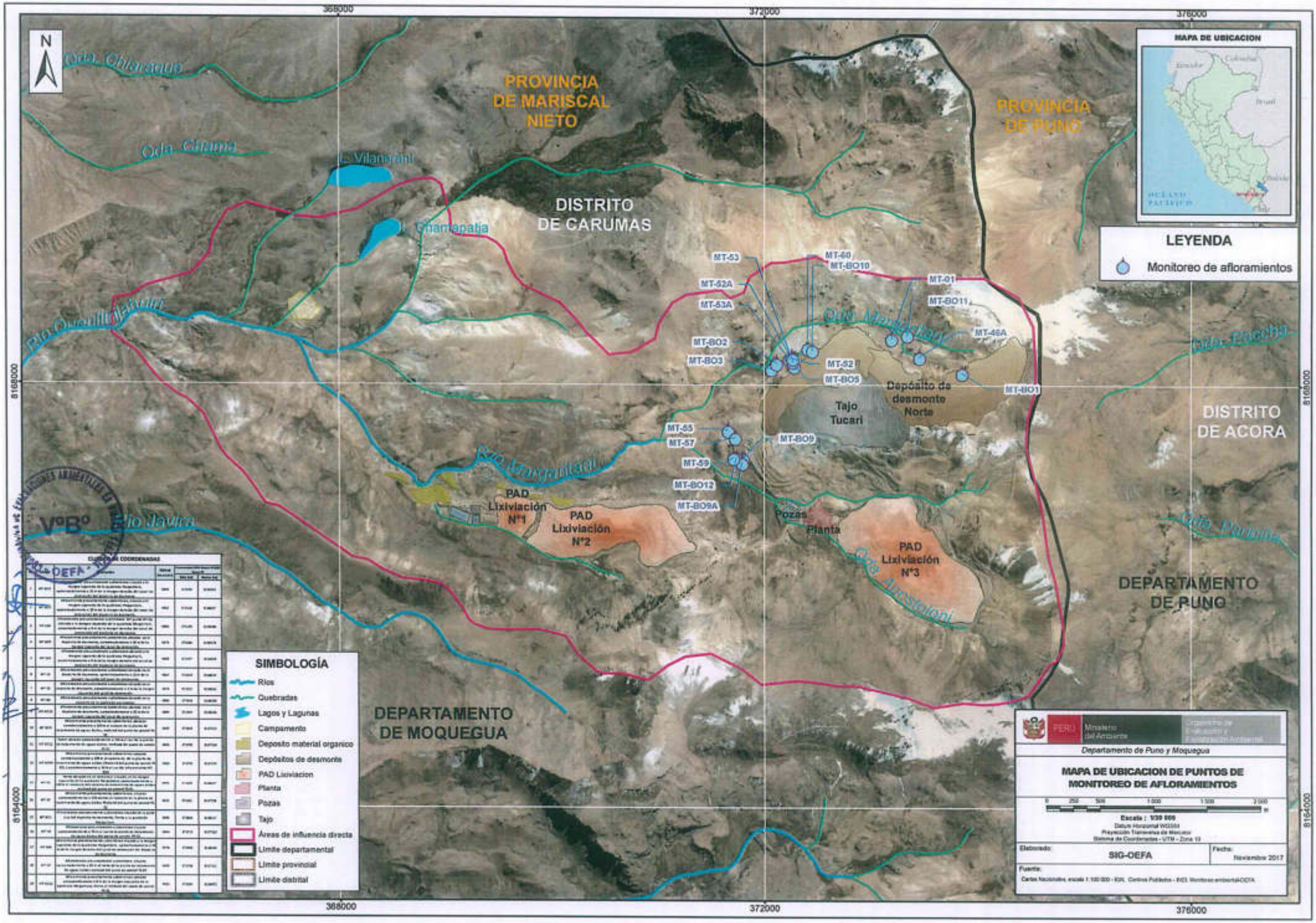
MAPAS DE UBICACIÓN

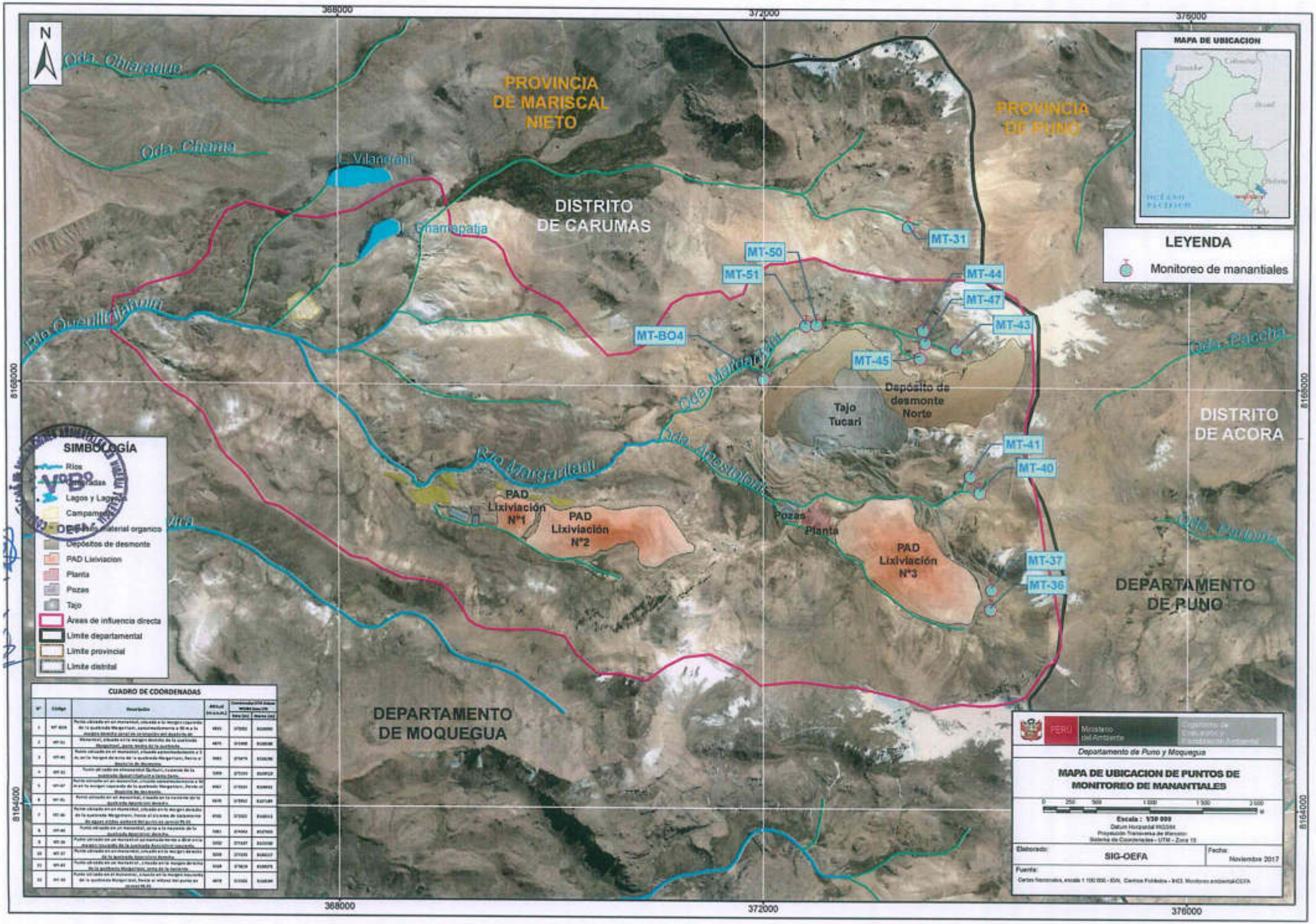
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

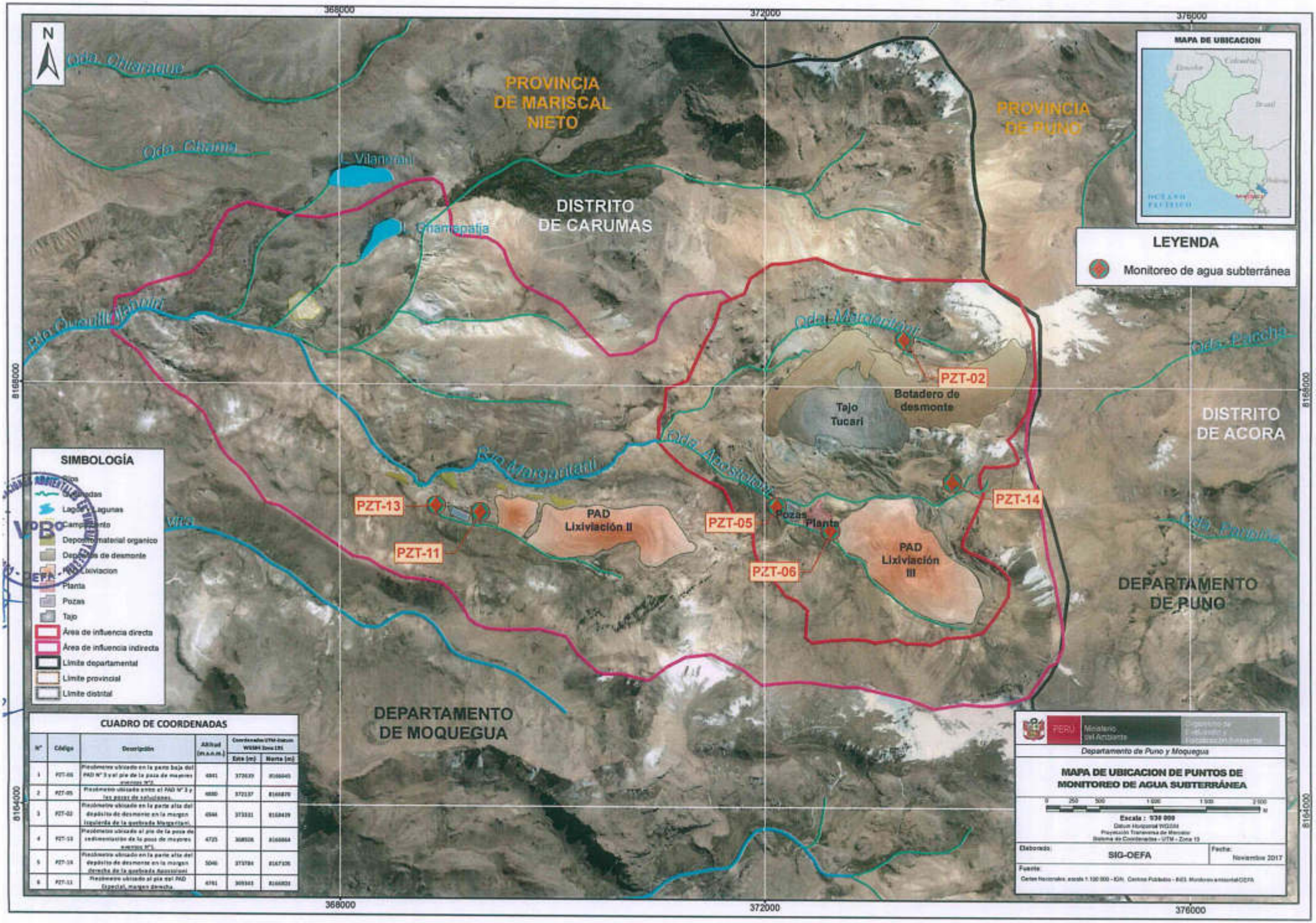
www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

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


371000
372500
374000
375500
8168500
8167000
8165500
N
L700
L800
L900
L400
L500
L300
L200
L100
L-0
L-100
L600
L1400
L1500
L1600
L1300
L1200
L1100
L1000
Qda. Margaritani
Río Margaritani
Depósito de desmonto Norte
Tajo Tucari
Pozas
Planta
PAD Lixiviación N°2
PAD Lixiviación N°3
Qda. Apostoloni
MAPA DE UBICACION
LEYENDA
Líneas de Tomografía
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Deposito material organico
Depósitos de desmonte
PAD Lixiviacion
Planta
Pozas
Tajo
Áreas de influencia directa
Limite departamental
Limite provincial
Limite distrital
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Puno y Moquegua
MAPA DE UBICACION DE LÍNEAS DE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA
Escala : 1/15 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:


N
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
PROVINCIA DE PUNO
DISTRITO DE CARUMAS
DISTRITO DE ACORA
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
DEPARTAMENTO DE PUNO
Qda. Chirasaque
Qda. Chiama
L. Vilaqueni
L. Chamapatja
Río Quellujahuiri
Río Javira
Río Vaqueriani
Qda. Manzaniani
Qda. Pocha
Qda. Parinta
Qda. Arestoloni
MT-53
MT-52A
MT-53A
MT-BO2
MT-BO3
MT-60
MT-BO10
MT-01
MT-BO11
MT-46A
MT-52
MT-BO5
MT-BO1
Depósito de desmonte Norte
Tajo Tucari
MT-55
MT-57
MT-59
MT-BO12
MT-BO8A
MT-BO9
PAD Lixiviación N°1
PAD Lixiviación N°2
Pozas
Planta
PAD Lixiviación N°3
368000
372000
376000
8168000
8164000
MAPA DE UBICACION
LEYENDA
Monitoreo de afloramientos
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Deposito material organico
Depósitos de desmonte
PAD Lixiviacion
Planta
Pozas
Tajo
Áreas de influencia directa
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
CUADRO DE COORDENADAS
OEFA
PERU
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Puno y Moquegua
MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MONITOREO DE AFLORAMIENTOS
0 250 500 1 000 1 500 2 000 m
Escala : 1/30 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, Monitoreo ambiental-OEFA


N
Qda. Chiaraque
Qda. Chama
L. Vilaconi
L. Chamapatja
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
DISTRITO DE CARUMAS
PROVINCIA DE PUNO
MAPA DE UBICACION
LEYENDA
Monitoreo de manantiales
MT-31
MT-50
MT-51
MT-44
MT-47
MT-43
MT-BO4
MT-45
Río Quenallatajaini
Qda. Margaritani
Qda. Pacoba
Depósito de desmonte Norte
Tajo Tucari
DISTRITO DE ACORA
MT-41
MT-40
Río Margaritani
Qda. Apostolani
PAD Lixiviación N°1
PAD Lixiviación N°2
Pozas
Planta
PAD Lixiviación N°3
Qda. Pallone
MT-37
MT-36
DEPARTAMENTO DE PUNO
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Depósitos material organico
Depósitos de desmonte
PAD Lixiviacion
Planta
Pozas
Tajo
Áreas de influencia directa
Limite departamental
Limite provincial
Limite distrital
CUADRO DE COORDENADAS
368000
372000
376000
8168000
8164000
PERU
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Puno y Moquegua
MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MONITOREO DE MANANTIALES
Escala : 1/30 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:



CUADRO DE COORDENADAS

N°	Código	Descripción	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenadas UTM-Datum WGS84 Zona 19S	
				Este (m)	Norte (m)
1	PZT-06	Piezómetro ubicado en la parte baja del PAD N° 3 y al pie de la poza de mayores eventos N°2.	4841	372639	8166945
2	PZT-05	Piezómetro ubicado entre el PAD N° 3 y las pozas de soluciones.	4880	372137	8166870
3	PZT-02	Piezómetro ubicado en la parte alta del depósito de desmonte en la margen izquierda de la quebrada Margaritani.	4944	373331	8168439
4	PZT-13	Piezómetro ubicado al pie de la poza de sedimentación de la poza de mayores eventos N°1.	4725	368506	8166864
5	PZT-14	Piezómetro ubicado en la parte alta del depósito de desmonte en la margen derecha de la quebrada Apostolani	5046	373784	8167106
6	PZT-11	Piezómetro ubicado al pie del PAD Especial, margen derecha	4761	369343	8166824

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento de Puno y Moquegua

MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA

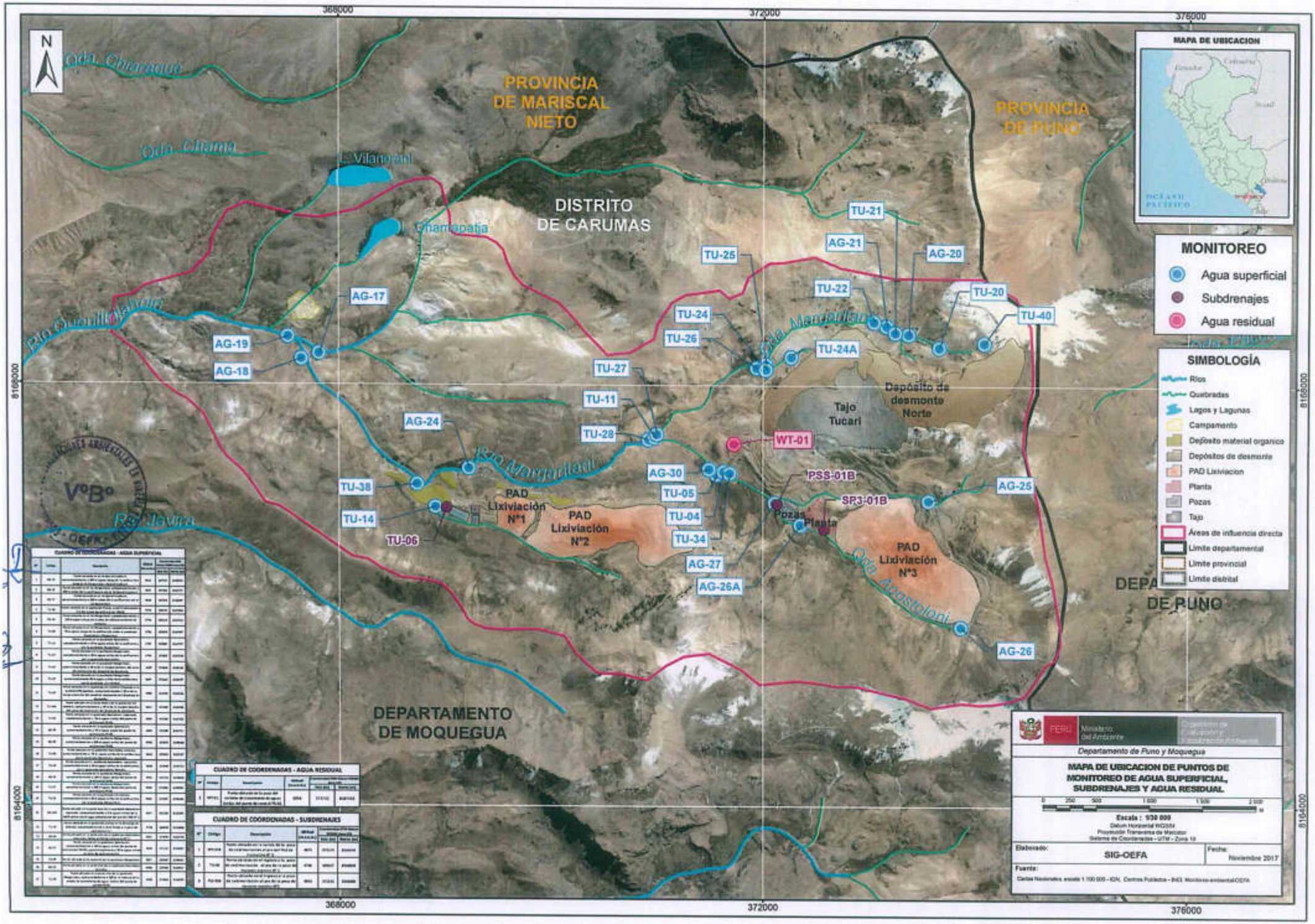
0 250 500 1 000 1 500 2 000 M

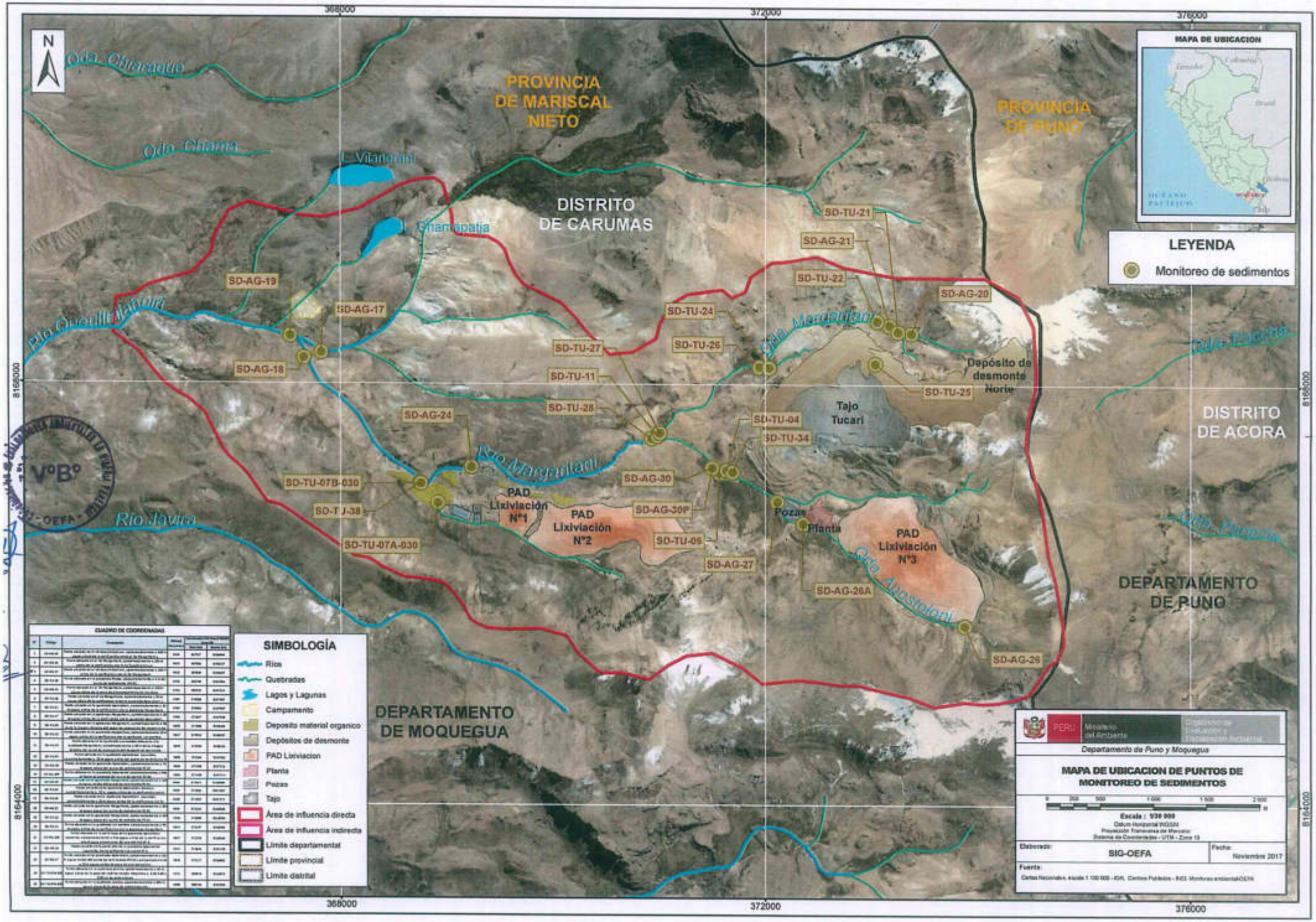
Escala : 1/30 000

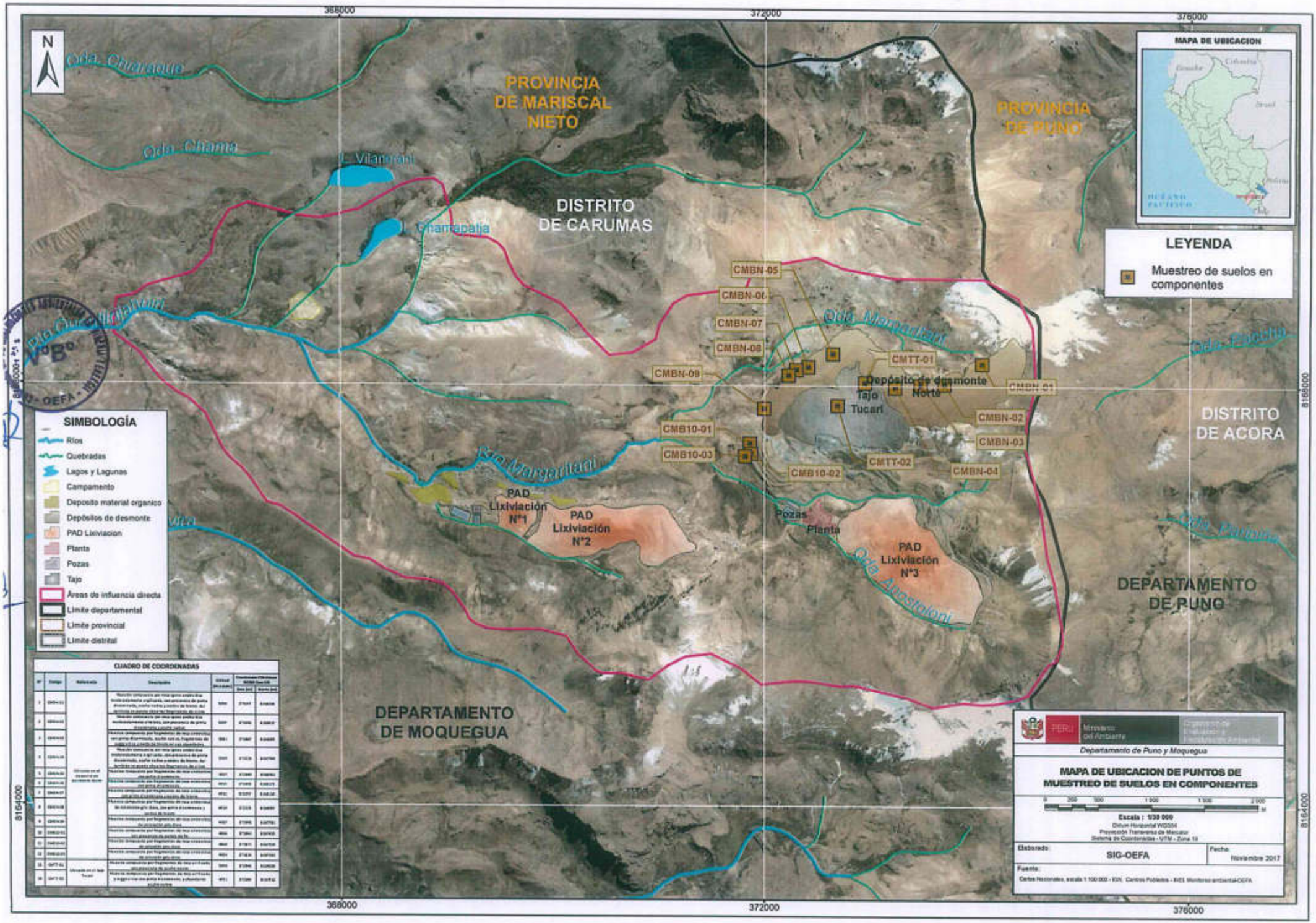
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19

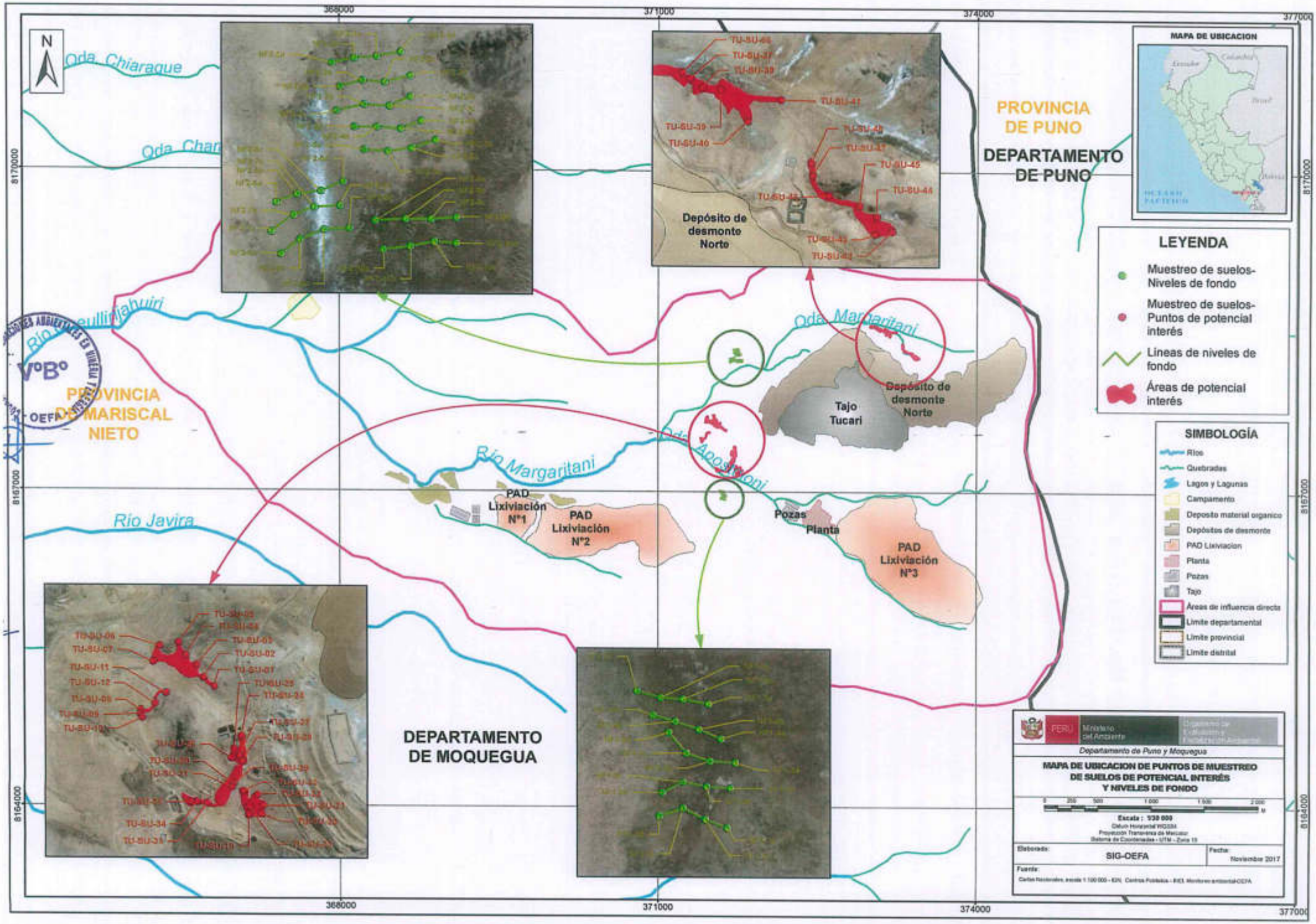
Elaborado:	Fecha:
SIG-OEFA	Noviembre 2017

Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN. Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental OEFA


PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
PROVINCIA DE PUNO
DISTRITO DE CARUMAS
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
DEPARTAMENTO DE PUNO
Qda. Chiaraque
Qda. Chama
L. Vilaviri
L. Charapatja
Río Quebrada Honda
Río Margarilani
Qda. Margarilani
Qda. Anastolani
Tajo Tucari
Depósito de desmonte Norte
PAD Lixiviación N°1
PAD Lixiviación N°2
PAD Lixiviación N°3
Pozas
Planta
AG-17
AG-18
AG-19
AG-20
AG-21
AG-24
AG-25
AG-26
AG-26A
AG-27
AG-30
TU-04
TU-05
TU-06
TU-11
TU-14
TU-20
TU-21
TU-22
TU-24
TU-24A
TU-25
TU-26
TU-27
TU-28
TU-34
TU-38
TU-40
WT-01
PSS-01B
SP3-01B
368000
372000
376000
8168000
8164000
N
MAPA DE UBICACION
MONITOREO
Agua superficial
Subdrenajes
Agua residual
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Depósito material organico
Depósitos de desmonte
PAD Lixiviacion
Planta
Pozas
Tajo
Áreas de influencia directa
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
CUADRO DE COORDENADAS - AGUA SUPERFICIAL
CUADRO DE COORDENADAS - AGUA RESIDUAL
CUADRO DE COORDENADAS - SUBDRENAJES
V°B°
OEFA
PERU
Ministerio del Ambiente
Departamento de Puno y Moquegua
MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL, SUBDRENAJES Y AGUA RESIDUAL
Escala : 1/30 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:


N
Qda. Chiaraque
Qda. Chama
L. Vilanorani
L. Chamapalja
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
PROVINCIA DE PUNO
DISTRITO DE CARUMAS
DISTRITO DE ACORA
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
DEPARTAMENTO DE PUNO
Río Quebrada Jahuri
Río Margariani
Río Javira
Qda. Margariani
Qda. Pacchu
Qda. Pampilla
Qda. Anastolani
SD-AG-19
SD-AG-17
SD-AG-18
SD-AG-24
SD-AG-30
SD-AG-30P
SD-AG-27
SD-AG-26A
SD-AG-25
SD-AG-20
SD-AG-21
SD-TU-21
SD-TU-22
SD-TU-24
SD-TU-26
SD-TU-27
SD-TU-11
SD-TU-28
SD-TU-25
SD-TU-04
SD-TU-34
SD-TU-07B-030
SD-TU-38
SD-TU-07A-030
SD-TU-05
Depósito de desmonte Norte
Tajo Tucari
PAD Lixiviación N°1
PAD Lixiviación N°2
PAD Lixiviación N°3
Pozas
Planta
MAPA DE UBICACION
LEYENDA
Monitoreo de sedimentos
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Deposito material organico
Depósitos de desmonte
PAD Lixiviacion
Planta
Pozas
Tajo
Área de influencia directa
Área de influencia indirecta
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
CUADRO DE COORDENADAS
VºBº
OEFA
PERU
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Puno y Moquegua
MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MONITOREO DE SEDIMENTOS
Escala : 1/30 000
Datum Horizontal:WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zone 19
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, Monitoreo ambiental-OEFA
368000
372000
376000
8168000
8164000


N
368000
372000
376000
8164000
Qda. Chorapaque
Qda. Chama
L. Vilavilani
L. Charrapalja
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
PROVINCIA DE PUNO
DISTRITO DE CARUMAS
DISTRITO DE ACORA
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
DEPARTAMENTO DE PUNO
Río Chilota
Río Margarani
Qda. Margarani
Qda. Tincota
Qda. Carhuita
Qda. Anastoni
CMBN-05
CMBN-06
CMBN-07
CMBN-08
CMBN-09
CMBN-01
CMBN-02
CMBN-03
CMBN-04
CMTT-01
CMTT-02
CMB10-01
CMB10-02
CMB10-03
Depósito de desmonte Norte
Tajo Tucari
PAD Lixiviación N°1
PAD Lixiviación N°2
PAD Lixiviación N°3
Pozas
Planta
MAPA DE UBICACION
LEYENDA
Muestreo de suelos en componentes
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Lagos y Lagunas
Campamento
Deposito material organico
Depósitos de desmonte
PAD Lixiviacion
Planta
Pozas
Tajo
Áreas de influencia directa
Limite departamental
Limite provincial
Limite distrital
CUADRO DE COORDENADAS
PERU
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Puno y Moquegua
MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MUESTREO DE SUELOS EN COMPONENTES
Escala : 1/30 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19
Elaborado: SIG-OEFA
Fecha: Noviembre 2017
Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI; Monitoreo ambiental OEFA



PERU Ministerio del Ambiente

Departamento de Puno y Moquegua

MAPA DE UBICACION DE PUNTOS DE MUESTREO DE SUELOS DE POTENCIAL INTERÉS Y NIVELES DE FONDO

Escala : 1/30 000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19

Elaborado: SIG-OEFA

Fecha: Noviembre 2017

Fuente:

ANEXO G

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORME TÉCNICO DEL ESTUDIO DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA (TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA) EN LA U.M. TUCARI

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

INFORME TÉCNICO DEL ESTUDIO DE PROSPECCION GEOFISICA (TOMOGRAFIA GEOELÉCTRICA) EN LA UNIDAD MINERA TUCARI

AE&R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFISICO
REG. CIP 34559

GXplorador

ÍNDICE

1.0. INTRODUCCIÓN 3
2.0. JUSTIFICACIÓN 3
3.0. ANTECEDENTES 3
4.0. UBICACIÓN 4
5.0. ALCANCE 5
6.0. OBJETIVOS 5
7.0. FUNDAMENTOS TEÓRICOS 5
7.1. Tomografía Geoeléctrica 5
8.0. METODOLOGÍA 6
8.1. Etapa de pre-campo 6
8.2. Etapa de campo 6
8.3. Análisis de datos 8
9.0. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TOMOGRAFÍAS GEOELÉCTRICAS 9
9.1. Interpretación de la tomografía geoeléctrica de las líneas: L-100, L0, L100, L200, L300, L400, L500 9
9.2. Interpretación de la tomografía geoeléctrica de las líneas: L600, L700, L800, L900. 12
9.3. Interpretación de las tomografías geoeléctricas de las líneas: L1000, L1100, L1200, L1300, L1400, L1500, L1600 15
10.0. CONCLUSIONES 21
11.0. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 22
12.0. ANEXOS 22

A E & R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFÍSICO
REG. CIP 34559

1.0. INTRODUCCIÓN

1. El presente estudio se realizó dando cumplimiento a la función evaluadora del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (en adelante, OEFA) establecida en la Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA), cuyo ejercicio permite establecer el diagnóstico de la calidad ambiental en forma integrada y continua, con énfasis en aquellas actividades fiscalizables por el OEFA, comprendiendo acciones de vigilancia, monitoreo y otras similares según sus competencias, para asegurar el cumplimiento de las normas ambientales.

2. La UM Tucari se ubica en el distrito de Carumas, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua. La unidad minera, hidrográficamente, se encuentra en la unidad hidrográfica Coralaque, en la parte alta del río Tambo, específicamente, en la microcuenca Margaritani, entre las quebradas Apostoloni y Margaritani. La UM Tucari es un yacimiento aurífero, su explotación es mediante tajo abierto con tratamiento por lixiviación en pad y recuperación en planta Merrill Crowe, cuenta, además, con fundición y refinería, actualmente esta unidad se encuentra en cierre progresivo.

3. El OEFA, para abordar la problemática socioambiental, desarrolló estudios de agua, sedimento, suelo y estudios especializados como prospección geofísica (tomografía geoeléctrica), caracterización geoquímica de componentes mineros, descripción geológica local, entre otros estudios en la UM Tucari.

4. Finalmente, los resultados del presente estudio constituirán un soporte técnico por parte de la Dirección de Evaluación del OEFA, para la supervisión y fiscalización ambiental de las operaciones que se desarrollan en el área de influencia de la UM Tucari.

2.0. JUSTIFICACIÓN

5. El presente informe tiene como objetivo realizar una evaluación ambiental que permita determinar los factores externos mediante el estudio de prospección geofísica, que podrían estar influenciando en el agua superficial y agua subterránea asociados a los componentes mineros dentro del área de influencia de la UM Tucari.

3.0. ANTECEDENTES

6. Mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 004-2017-OEFA/CD, publicado el 1 de febrero de 2017 por el diario oficial El Peruano, se aprobó el Plan anual de evaluación y fiscalización ambiental (Planefa) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental correspondiente al año 2017, que está orientado a ejecutar acciones de evaluación ambiental en áreas de influencia de las actividades fiscalizables de competencia del OEFA, en aras de otorgar un soporte efectivo a la función supervisora. Se ha previsto que las evaluaciones ambientales permitan determinar los factores externos que podrían estar influenciando en los diferentes componentes ambientales, también, a través de un análisis, determinar si existe relación de causalidad entre el estado de los componentes ambientales y los impactos que pueden generar las actividades de los sectores fiscalizables.

7. La Defensoría del Pueblo, en su Reporte de conflictos sociales N° 160, de junio de 2017, en la sección 5.1 Conflictos activos desarrollados en un solo departamento, señala que los pobladores de la comunidad Pachas denuncian la contaminación ambiental del río Coralaque por parte de la empresa Minera Aruntani SAC

8. El 14 de junio de 2017, en las instalaciones del auditorio del INIA, se realizó la reunión de trabajo para tratar la denuncia de una posible afectación en el río Coralaque. Entre los acuerdos tomados el OEFA realizaría la evaluación ambiental en el área de influencia directa de la unidad minera Tucari, con fecha de inicio de la acción julio de 2017 (Acta N° 03, Reunión de trabajo para tratar el tema de la denuncia de la posible contaminación en el río Coralaque).

4.0. UBICACIÓN

9. La unidad minera Tucari está ubicado en la jurisdicción del distrito de Carumas, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua. Hidrográficamente, se ubica en la parte alta de la cuenca del río Tambo, específicamente en la microcuenca Margaritani, entre las quebradas Apostoloni y Margaritani (ver Figura 4-1).

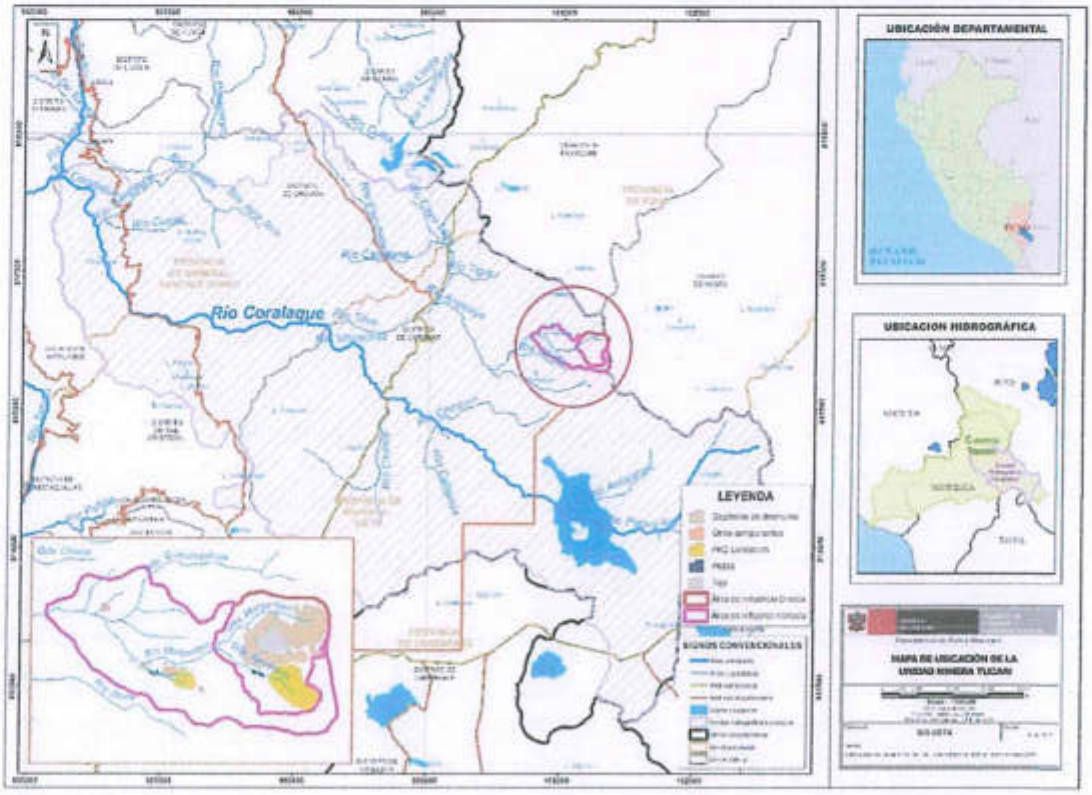


Figura 4-1. Mapa de ubicación de la Unidad Minera Tucari.

AE&R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFÍSICO
REG. CIP 34553

5.0. ALCANCE

10. El presente estudio especializado se realizó durante el 3 al 23 de julio de 2017. En la mencionada salida se realizó trabajos de campo para el estudio de tomografía geoeléctrica. Mediante el mencionado estudio se busca evaluar el depósito de desmonte Norte, el presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), el área de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, hasta la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni, y zonas aledañas para identificar probables zonas vulnerables, afloramientos y filtraciones (probable presencia de lixiviados).

6.0. OBJETIVOS

11. Realizar el estudio de tomografía geoeléctrica en el depósito de desmonte Norte, el presunto material de desmonte, el área de la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, hasta la confluencia de las quebradas Margaritani y Aposotoloni, y zonas aledañas, para identificar la probable presencia de lixiviados.

7.0. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

12. Para facilitar la comprensión del estudio especializado se requiere conocer los aspectos teóricos más importantes relacionados con el presente informe.

7.1. Tomografia Geoeléctrica

13. Denominada también imagen de resistividad eléctrica, es una técnica geofisica para obtener imágenes de las estructuras sub superficiales del subsuelo a partir de medidas eléctricas efectuadas sobre la superficie o por electrodos. Mediante la tomografía geoeléctrica se obtiene un modelo en dos dimensiones tres dimensiones (2D y 3D) el cual toma en cuenta los cambios de resistividad en la dirección vertical y en la dirección horizontal, los cuales son obtenidos a lo largo de la línea de investigación.

14. El equipo de tomografía geoeléctrica consta de los siguientes instrumentos: un receptor, un transmisor, un motor generador y accesorios. (ver Figura 7-1 y Figura 7-2).



Figura 7-1. Receptor ELREC PRO, de 10 canales.

H Edward Gonzales Zenteno
ING GEOFISICO
REG CIP 34559

AE&R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
EDWARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL



Figura 7-2. Transmisor de corriente I.P. TRANSMITTER 5000 W (INNOVA Electronics).

8.0. METODOLOGÍA

15. La metodología para la ejecución de estudios especializados de tomografía geoeléctrica, consiste en tres etapas: la primera etapa de campo la cual consiste básicamente en la recopilación de información y preparación de planes de trabajo, la segunda etapa está compuesta de la etapa de campo y la tercera el análisis de los datos. Los cuales son descritos a continuación:

8.1. Etapa de pre-campo

16. El trabajo de pre-campo incluyó el análisis y sistematización de la información relevante relacionada a los objetivos del presente estudio. Además, la planificación, coordinación y elaboración de cronograma de actividades para llevar a cabo las siguientes etapas.

8.2. Etapa de campo

17. La etapa de campo se realizó en una sola salida de campo, la cual se llevó a cabo del 03 al 23 de julio del 2017. Para la realización del trabajo de campo se ha empleado el método eléctrico de resistividades 2D y 3D, para 2D el arreglo es polo dipolo y para 3D el arreglo es polo dipolo lateral offset, en su modalidad de tomografía eléctrica. Este método se basa en la implantación de electrodos a lo largo de perfiles, con una separación que viene condicionada por el grado de resolución, la profundidad y los objetivos que se pretendan cubrir, de tal modo que, a menor separación mayor resolución y a mayor separación mayor profundidad.

18. Se realizaron 18 líneas de tomografía geoeléctrica, distribuidas en el depósito de desmonte Norte, el presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), la planta de tratamiento de aguas ácidas hasta la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni, y zonas aledañas, que se detallan en la Tabla 8-1.

AE&R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.

H. EDGARD GONZALES ZENTENO

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFISICO
REG. CIP 34559

Tabla 8-1. Sectores y líneas tomográficas considerados para la prospección geofísica para la evaluación ambiental en el área de influencia de la UM Tucari.

Sectores	Sector	Área de estudio	Cantidad de líneas tomográficas	Líneas tomográficas
Sector I (Margaritani)	Depósito de desmonte Norte	Margen derecha de la quebrada Margaritani hasta el depósito de desmonte Norte incluyendo la quebrada sin nombre 1°.	7	L-100, L0, L100, L200, L300, L400, L500
		Abarca la quebrada sin nombre 2° hasta el depósito de desmonte.	4	L600, L700, L800 y L900
Sector II (Apostoloni)	Áreas aledañas a la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02	Desde el área del presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) hasta la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni. Abarca el "wetland" del punto de control PS-02 (planta de tratamiento de aguas ácidas) y la cantera Paco Paco	7	L1000, L1100, L1200, L1300, L1400, L1500 y L1600

19. La campaña de campo fue realizada por el equipo técnico profesional y la ejecución del trabajo se efectuó siguiendo las recomendaciones del especialista en geofísica.

20. Para la ubicación de las líneas de tomografía geoeléctrica, se procedió primero a realizar un recorrido por toda la zona de influencia del depósito de desmonte, el presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte), el área de la planta de tratamiento de aguas ácidas hasta la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni, y zonas aledañas. Con la finalidad de determinar las zonas accesibles y de interés para realizar los trabajos de campo. Las coordenadas de ubicación de las 18 líneas de tomografía geoeléctrica, distribuidas en el depósito de desmonte Norte y su ampliación, y en áreas aledañas a la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, se detallan en la Tabla 8-2.

Tabla 8-2. Ubicación de las líneas tomográficas a realizar en el área de influencia de la UM Tucari.

N°	Código de línea	Coordenadas Iniciales UTM Datum WGS 84-Zona 17M		Coordenadas Finales UTM Datum WGS 84-Zona 17M		Descripción
		Este	Norte	Este	Norte	
1	L-100	373 785	8 167 962	373 975	8 168 387	Parte alta, quebrada Margaritani, ladera del depósito de desmonte Norte y quebrada sin nombre 1.
2	L-0	373 649	8 167 905	373 848	8 168 455	
3	L100	373 549	8 167 928	373 710	8 168 527	
4	L200	373 453	8 167 954	373 614	8 168 553	
5	L300	373 356	8 167 980	373 517	8 168 579	
6	L400	373 259	8 168 006	373 420	8 168 605	
7	L500	373 189	8 168 128	373 324	8 168 631	
8	L600	372 258	8 167 922	372 433	8 168 390	Parte media, quebrada Margaritani, ladera del depósito de desmonte Norte y quebrada sin nombre 2.
9	L700	372 164	8 167 957	372 339	8 168 425	
10	L800	372 070	8 167 992	372 246	8 168 460	
11	L900	371 977	8 168 027	372 152	8 168 495	
12	L1000	371 834	8 167 182	371 797	8 167 701	Zona entre el Wetland del punto de control PS-02, el presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) y confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni
13	L1100	371 733	8 167 195	371 698	8 167 694	
14	L1200	371 635	8 167 168	371 598	8 167 686	
15	L1300	371 534	8 167 181	371 498	8 167 679	
16	L1400	371 420	8 167 373	371 398	8 167 672	
17	L1500	371 320	8 167 366	371 299	8 167 665	
18	L1600	371 217	8 167 399	371 199	8167 658	

A E & R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFISICO
REG. CIP 34559

H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

21. La ubicación de las líneas de tomografía geoeléctrica se presentan en la Figura 8-1.

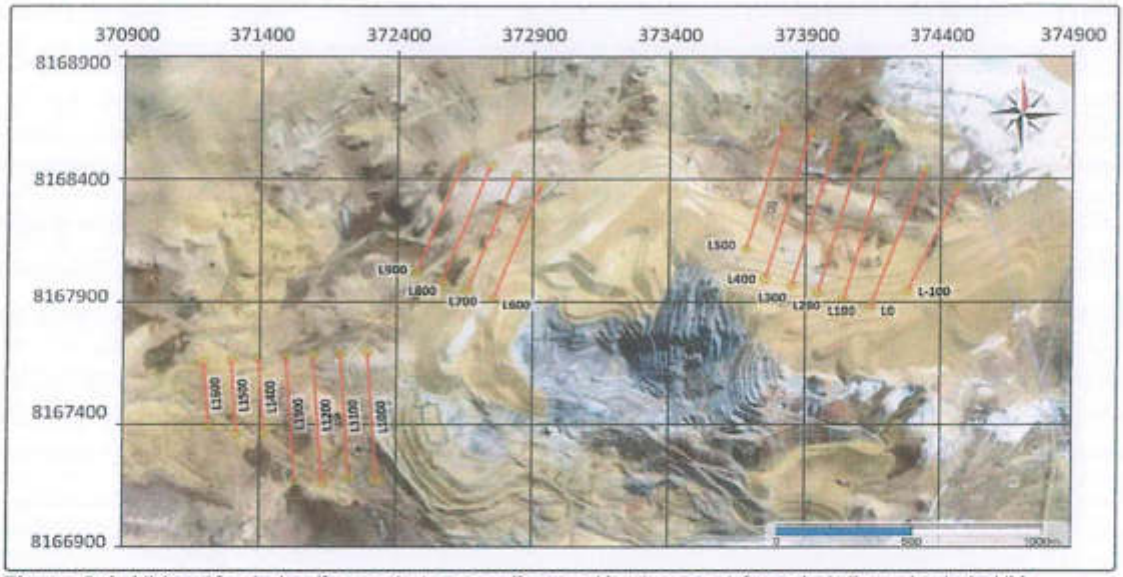


Figura 8-1. Ubicación de las líneas de tomografía geoeléctrica en el área de influencia de la UM Tucari.

8.3. Análisis de datos

22. A continuación, se presenta el análisis de los datos obtenidos durante la ejecución del levantamiento geoeléctrico.

- **Mediciones en el perfil geoeléctrico**

23. Las lecturas consisten de la emisión de corriente eléctrica enviada por el Transmisor a través del cable de corriente y electrodos hacia el terreno. La recepción del potencial eléctrico y el registro de sus valores a través del receptor. Mantener una comunicación constante entre el operador del transmisor, operador de receptor y personal de apoyo mediante el uso de radios móviles.

24. El operador del Transmisor (Tx), realizará el envío de corriente a solicitud del operador del Receptor (Rx) y siempre en coordinación con el personal de apoyo encargado de los cables de corriente, la confirmación del envío de corriente es indicado al personal de corriente para que no toquen los cables mientras se envía energía y junto a esta indicación se da el valor de la intensidad de corriente (mA) al operador de Rx. Este valor es ingresado al Rx y se realiza las mediciones, en cada medida se deberá considerar los valores de resistividad, una vez registrado y almacenado en el receptor.

25. A continuación, se describen los procesos realizados para obtener las secciones de resistividad y los resultados de los modelos de inversión de datos.

- **Base de Datos**

26. Los datos obtenidos en campo fueron almacenados en la memoria del receptor, en el que se consignan la ubicación de cada línea, los electrodos de medida, los electrodos de emisión de corriente, los valores la Intensidad de corriente emitida,

ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.

H. EDGAR GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

el Voltaje primario, el número de repeticiones de intervalos de lecturas, el tiempo de domino de las lecturas (2000 ms), los valores de resistividad aparente.

27. Con esta información se procede a generar los primeros resultados como pseudosecciones, a través del cual se realiza un control de calidad de los datos observando los errores de la desviación estándar de los datos del potencial primario en cada dipolo, cuyos valores menores al 4% son aceptados para el procesamiento de estos.

- **Revisión de datos**

28. En esta etapa se validan los datos y se eliminan valores incoherentes o ruidos generado por factores externos como; malas conexiones, errores de valores de Intensidad. Se validan los valores de diferencias de potencial mayores a 0.1 Mv.

- **Proceso de inversión**

29. La base de datos previamente validada y empleada para la generación de pseudo secciones será exportada a un formato específico para el proceso de inversión. El proceso de inversión se basa en el teorema de inversión mediante la determinación de modelos directos de solución para los datos y a partir de estos modelos realiza una solución mediante medidas indirectas y el proceso buscara un modelo que se ajuste a los valores obteniendo de esta manera una solución más precisa para las anomalías determinadas con las pseudo secciones.

9.0. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TOMOGRAFÍAS GEOELÉCTRICAS

9.1. Interpretación de la tomografía geoeléctrica de las líneas: L-100, L0, L100, L200, L300, L400, L500.

30. Ubicada en la parte alta de la quebrada Margaritani, ladera del depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 1 y zonas aledañas, con una longitud promedio de 500 metros, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 190 metros. En esta zona se han ejecutado siete líneas de tomografía geoeléctricas, con la finalidad de obtener un bloque en 3D.

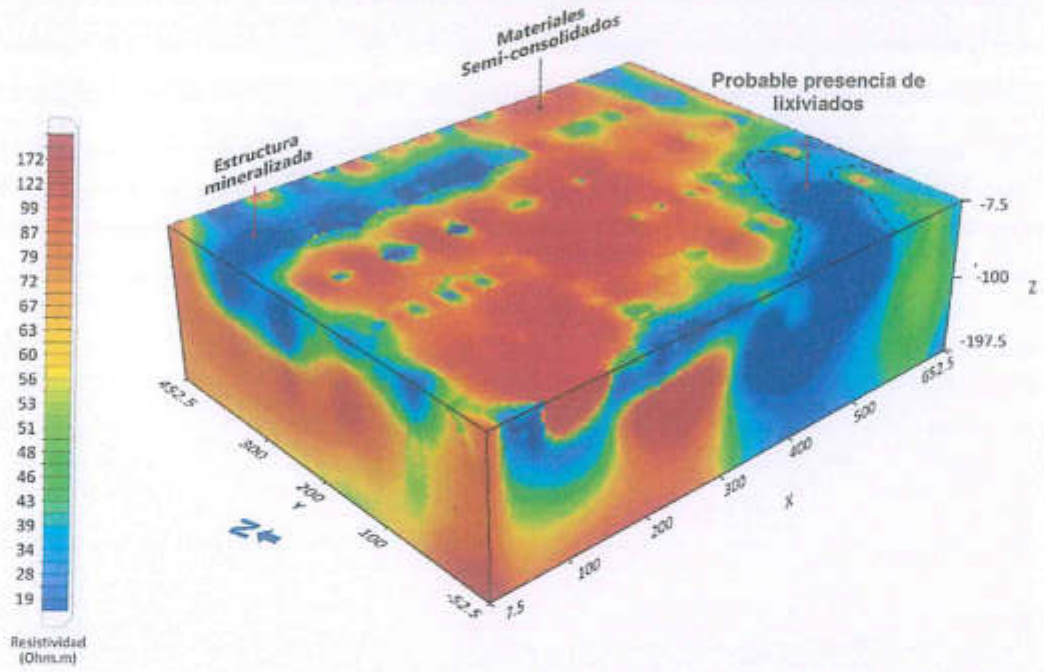
31. En la parte superficial del bloque se observan zonas con valores bajos de resistividad del orden de 19 – 39 Ohm.m, que indicarían la probable presencia de lixiviados. En la esquina inferior del margen derecho del bloque se observa una gran zona con presencia de agua o humedad. Estas anomalías de baja resistividad abarcan desde la parte superficial hasta una profundidad promedio de 20 metros (parte inferior derecha del bloque), (Figura 9-1). Además, en la Figura 9-2, se ha diferenciado las zonas con valores bajos de resistividad de 19 – 39 Ohm.m (coloración azul a celeste) con la finalidad de apreciar de mejor manera la extensión superficial y su continuidad en profundidad.

A E & R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFÍSICO
REG. CIP 34559

EVALUACIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA DEL BOTADERO NORTE (PARTE ALTA - QUEBRADA MARGARITANI) U.M. TUCARI, (MARISCAL NIETO - MOQUEGUA)

A. SECCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA - 3D



B. DESCRIPCIÓN

PRIMERA ESTRUCTURA

RESISTIVIDAD: Ohmios por metro (Ω-m)

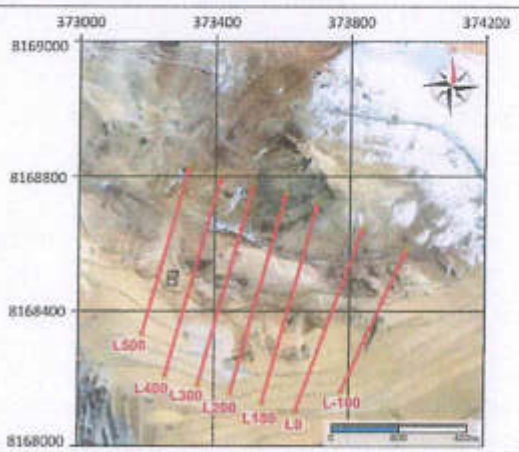
Valores de Resistividad : 19 - 39 Ohm*m.
Probable presencia de lixiviados

SEGUNDA ESTRUCTURA

RESISTIVIDAD: Ohmios por metro (Ω-m)

Valores de Resistividad : 39 - 172 Ohm*m.
Materiales semi-consolidados.

C. MAPA DE UBICACIÓN



Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

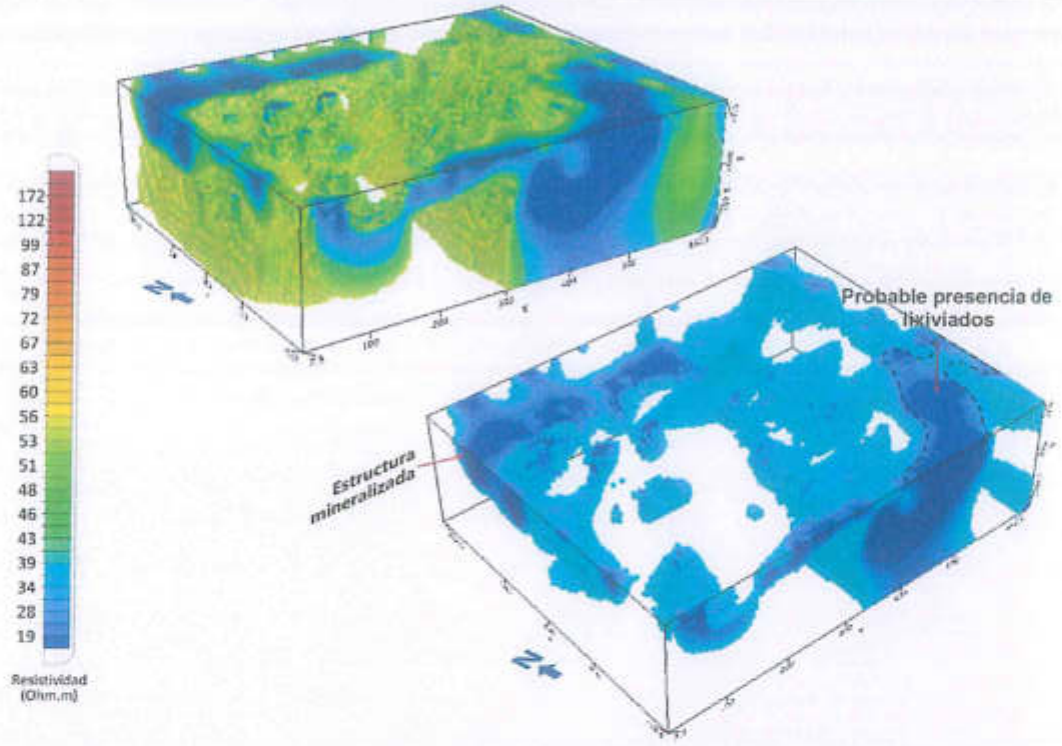
Figura 9-1. Seccion e interpretacion de la tomografia geoelectrica 3D en el área del depósito de desmonte norte y zonas aledañas.

A E & R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.

H. EDGARD GONZALES ZENTENO
ING. GEOFISICO
REG. CIP 34653

EVALUACIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA DEL BOTADERO NORTE (PARTE ALTA - QUEBRADA MARGARITANI) U.M. TUCARI, (MARISCAL NIETO - MOQUEGUA)

A. SECCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA - 3D

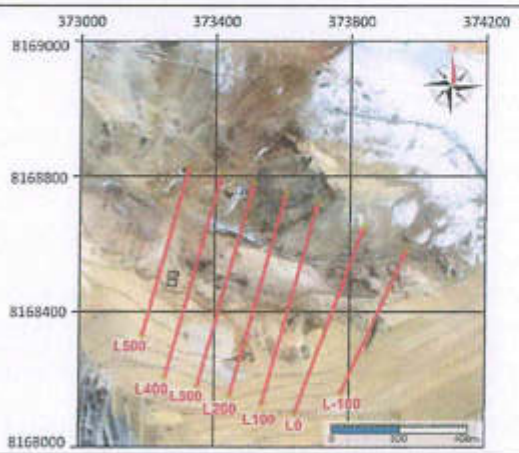


B. DESCRIPCIÓN

Valores de Resistividad : 19 - 39 Ohm*m.
Probable presencia de lixiviados

Valores de Resistividad : 39 - 56 Ohm*m.
Materiales semi-consolidados con presencia de humedad.

C. MAPA DE UBICACIÓN



Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Figura 9-2. Seccion e interpretacion de la tomografia geoelectrica 3D en el área del depósito de desmonte norte y zonas aledañas, valores de resistividad desde 19 a 56 Ohm.m.

A E & R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.

H. EDGARD GONZALES ZENTENO

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING GEOFISICO
REG CIP 34559

9.2. Interpretación de la tomografía geoeléctrica de las líneas: L600, L700, L800, L900.

32. Ubicada en la parte media de la quebrada Margaritani, ladera del depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 2 y zonas aledañas, con una longitud de 500 metros, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 190 metros. En esta zona se han ejecutado cuatro líneas de tomografías geoeléctricas, con la finalidad de obtener un bloque en 3D.

33. En la parte superficial del bloque se observa una gran zona con valores bajos de resistividad del orden de 0 - 10 Ohm.m, que indicarían la probable presencia lixiviados, que profundizan hasta una profundidad promedio de 50 metros. (Figura 9-3). Además, en la Figura 9-4 se ha delimitado las zonas con valores bajos de resistividad de 0 a 10 Ohm.m con la finalidad de de apreciar de mejor manera la extensión superficial y su continuidad en profundidad.

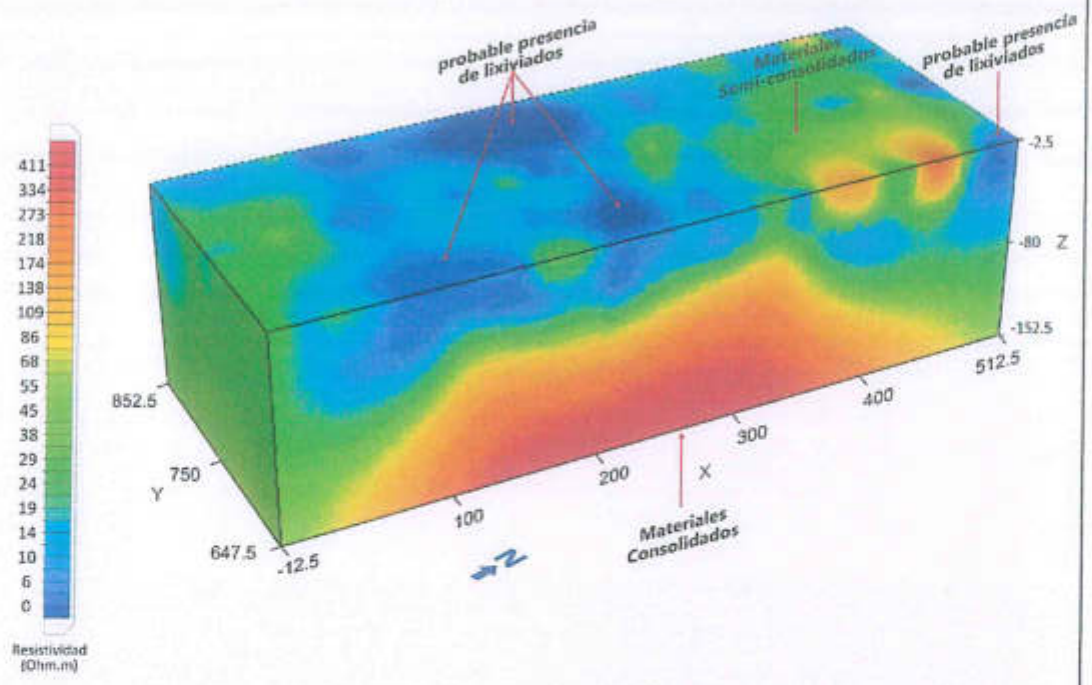
A E & R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
REPRESENTANTE COMUN

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFÍSICO
REG. CIP 34559

GXplorador

EVALUACIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA DEL BOTADERO NORTE (PARTE MEDIA - QUEBRADA MARGARITANI) U.M. TUCARI, (MARISCAL NIETO - MOQUEGUA)

A. SECCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA - 3D



B. DESCRIPCIÓN

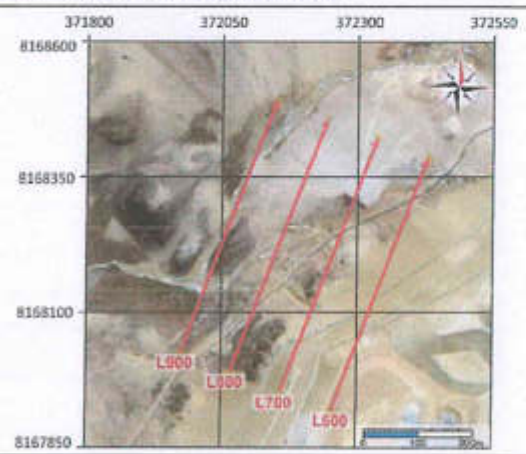
PRIMERA ESTRUCTURA

Valores de Resistividad : 0 - 10 Ohm*m.
Probable presencia de lixiviados

SEGUNDA ESTRUCTURA

Valores de Resistividad : 10 - 411 Ohm*m.
Materiales semi-consolidados (con presencia de humedad) a materiales consolidados.

C. MAPA DE UBICACIÓN



Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

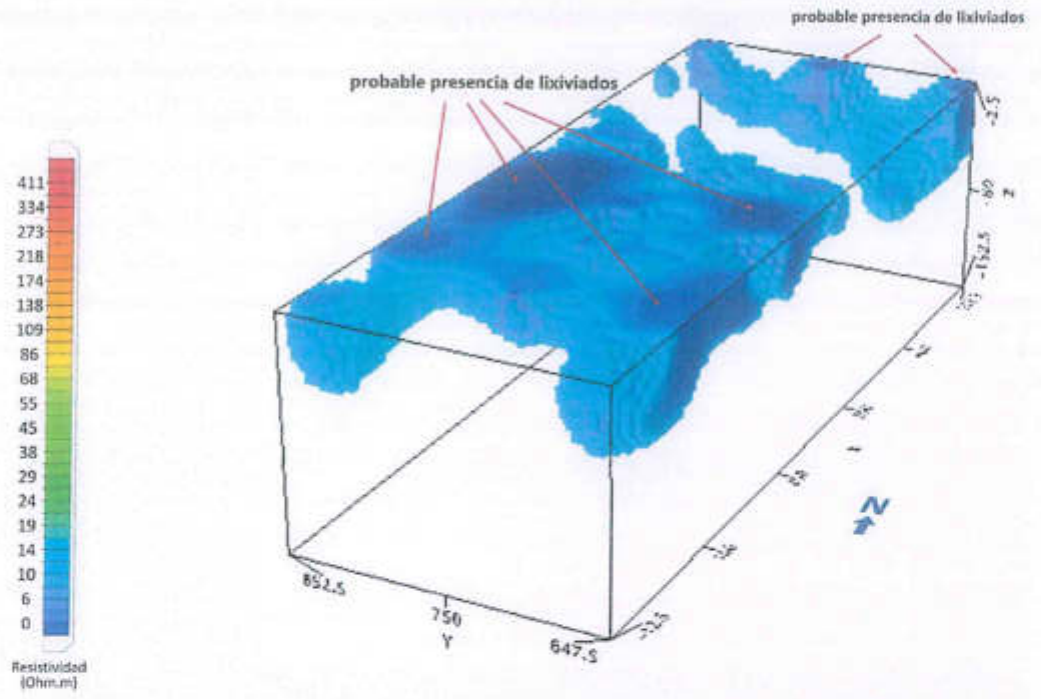
Figura 9-3. Seccion e interpretacion de la tomografia geoelectrica 3D en la ampliación del depósito de desmonte Norte y zonas aledañas.

A E & R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING GEOFISICO
REG CIP 34559

EVALUACIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA DEL BOTADERO NORTE (PARTE MEDIA - QUEBRADA MARGARITANI) U.M. TUCARI, (MARISCAL NIETO - MOQUEGUA)

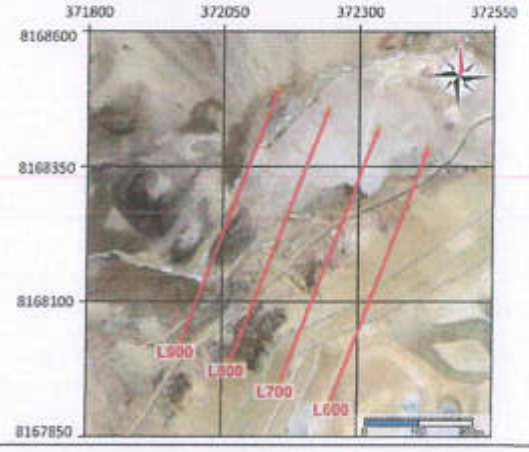
A. SECCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA - 3D



B. DESCRIPCIÓN

Valores de Resistividad : 0 - 10 Ohm*m.
Probable presencia de lixiviados

C. MAPA DE UBICACIÓN



Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Figura 9-4. Seccion e interpretacion de la tomografia geoelectrica 3D en la ampliación del depósito de desmonte Norte y zonas aledañas. valores de resistividad desde 0 hasta 10 Ohm.m

AE&R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING GEOFISICO
REG CIP 34559

9.3. Interpretación de la tomografía geoeléctrica de las líneas: L1000, L1100, L1200, L1300, L1400, L1500, L1600.

34. Ubicado entre la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02 y la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni (Figura 9-5), con una longitud de 300-400 metros, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 200 metros. En esta zona se han ejecutado siete líneas de tomografía geoeléctrica (L1000, L1100, L1200, L1300, L1400, L1500, L1600), con la finalidad de obtener un bloque en 3D (Figura 9-6).

35. En la parte superior de la sección L1000, L100 y L1200, se presentan zonas con valores bajos de resistividad de 0 a 10 Ohm.m, que indicarían la presencia de filtraciones con probable contenido de lixiviados. Esta zona con estas características se presenta a una distancia de 200 metros de la sección y se manifiesta desde la parte superficial hasta una profundidad promedio de 50 metros y se extiende en forma longitudinal hacia la margen derecho del perfil.

36. Las secciones L1100, L1200, L1300 y L1400, en el lado izquierdo muestran zonas superficiales con valores bajos de resistividad del orden de 7.6 - 23.4 Ohm.m, cuyos valores indicarían la presencia de filtraciones también con probable contenido de lixiviados (aunque en menor proporción). Se extienden en la parte superficial hasta una profundidad promedio de 50 metros.

37. La sección 1600 (margen inferior izquierdo del bloque), muestra una zona de interés con valores bajos de resistividad de 7.6 - 12.8 Ohm.m, a una profundidad promedio de 60 metros. Esta zona representaría a una probable estructura mineralizada. En el margen derecho de la misma sección, también se presenta otra zona con las mismas características, aunque en menor proporción, que probablemente tendrían su origen desde la parte superior del desmonte. Las secciones se muestran en las Figura 9-6.

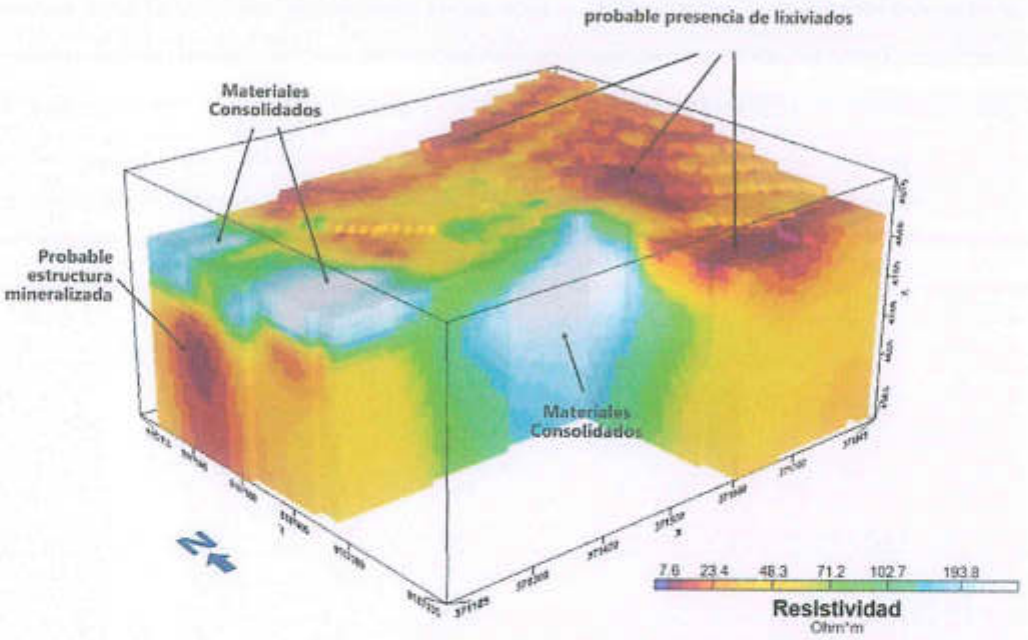
38. Con la finalidad de observar el flujo de agua, con probables presencia de lixiviados en profundidad, se han realizado cortes horizontales a diferentes profundidades; Figura 9-7 (mapa de resistividad-profundidad de 20 m), Figura 9-8 (mapa de resistividad-profundidad de 40 m) y Figura 9-9 (mapa de resistividad- profundidad de 100 m). Para más detalle en el Anexo 3, se presentan los mapas de distribución de resistividades a diferentes profundidades para los sectores de la quebrada Margaritani y Apostoloni.

AE&R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFISICO
REG. CIP 34559

EVALUACIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA DEL SECTOR WEETLAND U.M. TUCARI, (MARISCAL NIETO - MOQUEGUA)

A. SECCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA - 3D



B. DESCRIPCIÓN

PRIMERA ESTRUCTURA

RESISTIVIDAD: Ohmios por metro (Ω m)

Valores de Resistividad : 0 - 10 Ohm*m.

Probable presencia de lixiviados

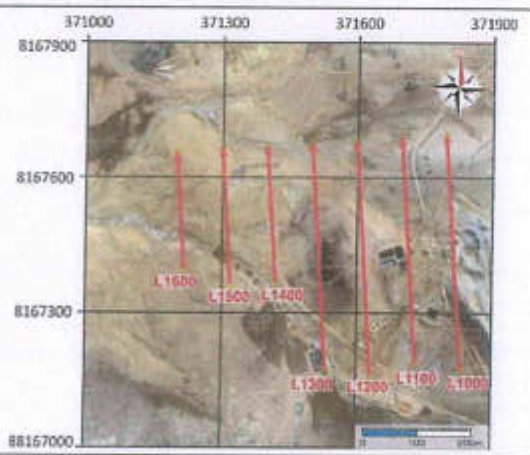
SEGUNDA ESTRUCTURA

RESISTIVIDAD: Ohmios por metro (Ω m)

Valores de Resistividad : 10 - 300 Ohm*m.

Materiales semi-consolidados (con presencia de humedad) a materiales consolidados.

C. MAPA DE UBICACIÓN



Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Figura 9-5. Seccion e interpretacion de la tomografia geoelectrica 3D en el sector de la planta de tratamiento de aguas ácidas (wetland) y zonas aledañas.

AE&R ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFÍSICO
REG. CIP 34559

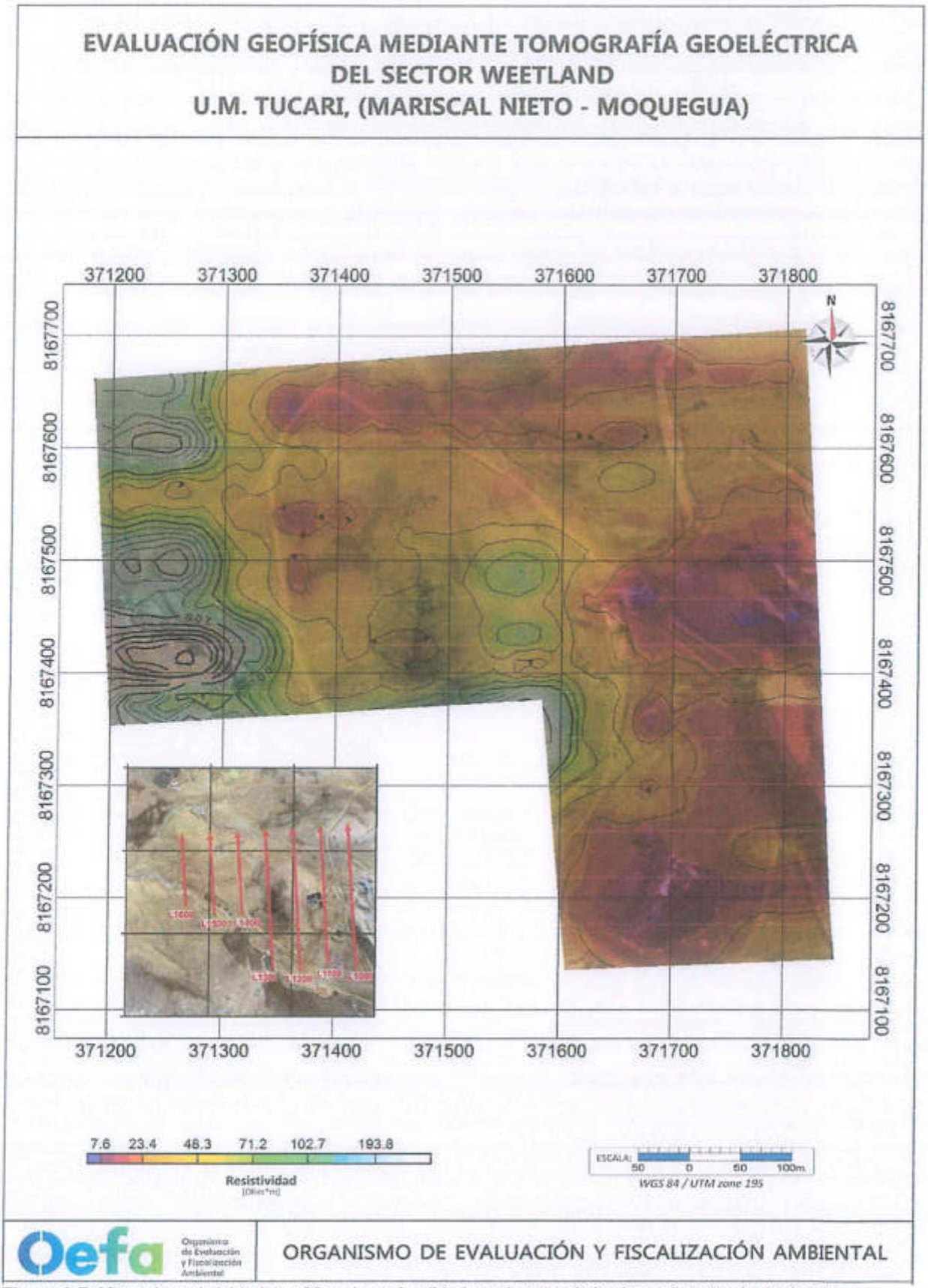


Figura 9-7. Mapa de resistividades a 20 m de profundidad en el sector de la planta de tratamiento de aguas ácidas (wetland) y zonas aledañas.

ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING GEOFÍSICO
REG CIP 34559

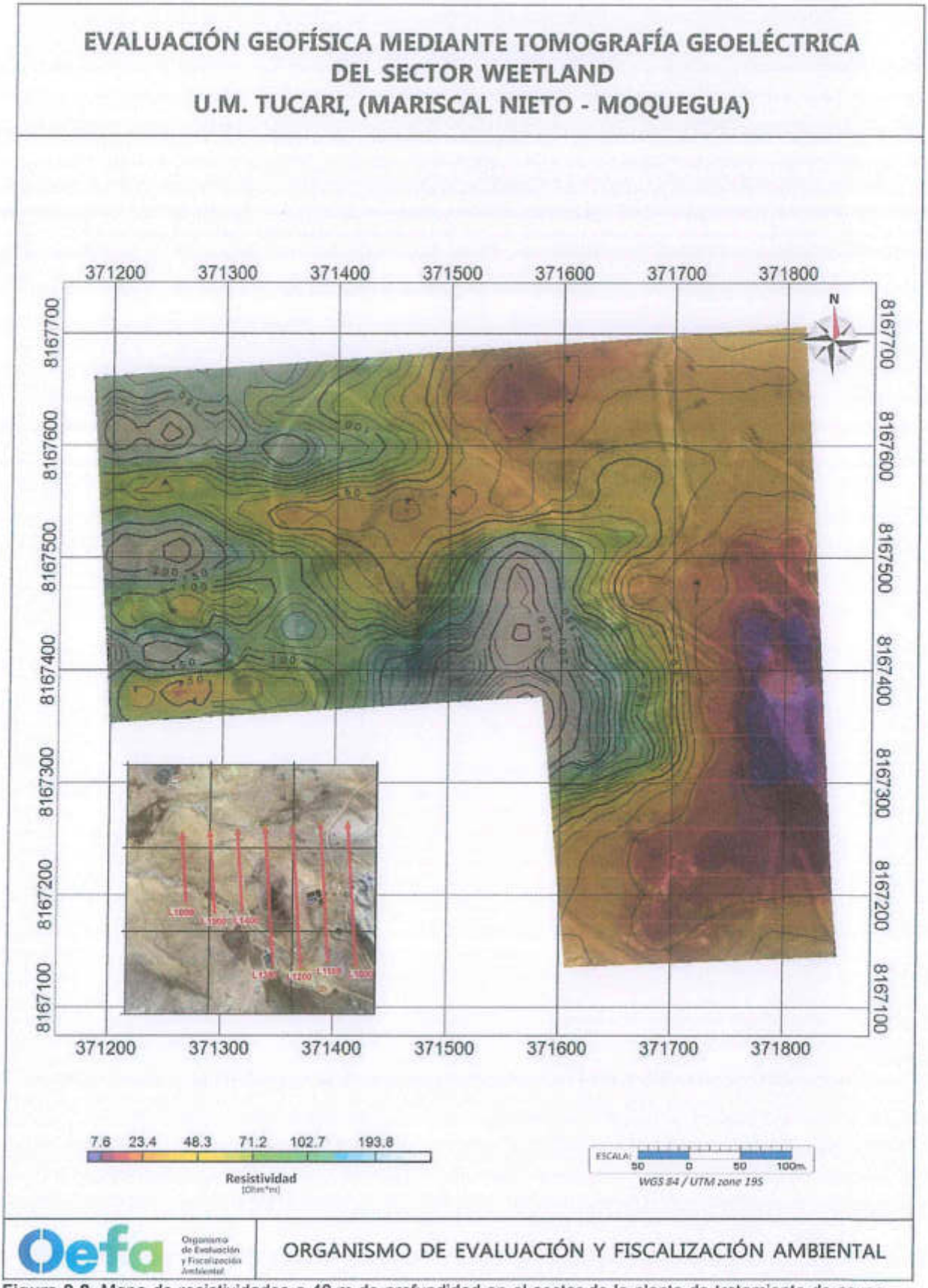


Figura 9-8. Mapa de resistividades a 40 m de profundidad en el sector de la planta de tratamiento de aguas ácidas (wetland) y zonas aledañas.

A E & R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING GEOFÍSICO
REG CIP 34559

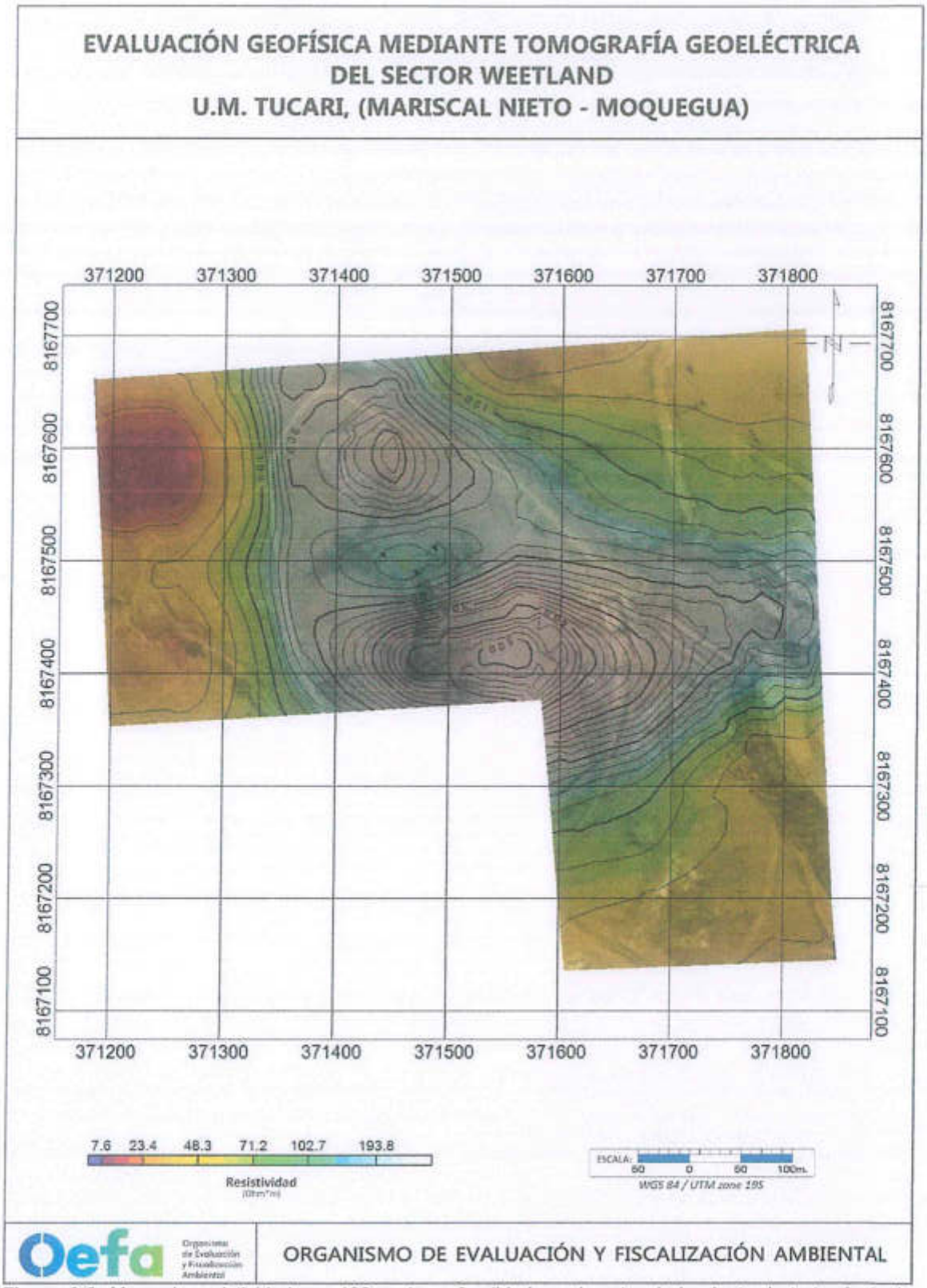


Figura 9-9. Mapa de resistividades a 100 m de profundidad en el sector de la planta de tratamiento de aguas ácidas (wetland) y zonas aledañas.

ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFISICO
REG. CIP 34559

10.0. CONCLUSIONES

39. En total se realizaron dieciocho tomografías geoeléctricas. Siete Tomografías en la parte alta de la quebrada Margaritani, (ladera del depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 1 y zonas aledañas), cuatro tomografías en la parte media de la quebrada Margaritani, (ladera del depósito de desmonte, quebrada sin nombre 2 y zonas aledañas), y siete tomografías entre la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, el presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) y la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni.

40. A continuación, se describen los resultados de los principales objetivos buscados en el presente estudio:

- **Tomografía geoeléctrica 3D de las líneas: L-100, L-0, L100, L200, L300, L400, L500.**

41. Ubicada en la parte alta de la quebrada Margaritani, ladera del depósito de desmonte, quebrada sin nombre 1 y zonas aledañas. En la parte superficial del bloque se observan zonas con valores bajos de resistividad (19 – 39 Ohm.m) que se extienden hasta 20 metros de profundidad que indicarían la probable presencia de lixiviados. En la esquina inferior del margen derecho del bloque 3D de la Figura 9-1 se observa una gran zona con presencia de agua o humedad.

- **Tomografía geoeléctrica 3D de las líneas: L600, L700, L800, L900.**

42. Ubicada en la parte alta de la parte media de la quebrada Margaritani, ladera del depósito de desmonte Norte, quebrada sin nombre 2 y zonas aledañas. En la parte superficial del bloque se observa una gran zona con valores bajos de resistividad del orden de 0 - 10 Ohm.m, que indicarían la probable presencia lixiviados, que profundizan hasta una profundidad promedio de 50 metros

- **Tomografía geoeléctrica 3D de las líneas: L1000, L1100, L1200, L1300, L1400, L1500, L1600.**

43. Ubicados en la planta de tratamiento de aguas ácidas del punto de control PS-02, el presunto material de desmonte (ampliación del depósito de desmonte) y la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni. La parte superior del bloque de resistividad 3D presenta valores bajos de resistividad (0 a 10 Ohm.m) que indicarían la presencia de filtraciones con probable contenido de lixiviados, que profundizan aproximadamente hasta los 50 metros.

44.

45. Las secciones L1100, 1200, 1300, 1400, (margen izquierdo), muestran zonas superficiales con valores bajos de resistividad, cuyos valores indicaría la presencia de filtraciones con probable contenido de lixiviados (aunque en menor proporción). La sección 1600 (margen inferior izquierdo del bloque), muestra una zona con valores bajos de resistividad a una profundidad promedio de 60 metros que indicaría una probable estructura mineralizada.

AE&R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFÍSICO
REG. CIP 34559

11.0. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- C.J. Powers, Jody Wilson; Surface Geophysical investigation of the University of Connecticut landfill, Storrs, Connecticut.
- Echavarría (1977), depósitos de mineral, Universidad de La Plata, Argentina.
- GEOSOFT; Montaj Induced Polarization, Induced Polarization and Resistivity Processing Extension for Oasis Montaj 6.4, Geosoft 2007.
- GEOTOMO SOFTWARE, Geoelectrical Imaging 2D & 3D, Malasya.
- G.R. Koemer, Long Term temperatura monitoring of geomembranes at dry and wet landfills, Geosunthetic Institute, Departament of Civil Engineering, Drexel University, Philadelphia, PA 19104, USA.
- Nelson, E., Forsythe, R., and Arit, I., 1994, Ridge collision tectonics in terrane development, J. S. American Earth Sci., 7, 271-278.
- Peter Hewitt & Lucy Philip, Problems of Clay Dessication in composite Lining System, Departament of Earth Sciences, University of Ledds, Leeds United Kingdom.
- R. N. Yong and H.R, Thomas, "Geoenvironnmental Engineering", Contaminated Ground: fate of pollutants and remediation, Published by Thomas Telford Publishing, Thomas Telford Services Ltd, 1 Heron Quay, London, E144JD, 1997.
- Ravelo Daniela, 2007, Inversión e interpretación de datos de resistividad aparente en 2D, adquiridos en relieves topográficos, Sartenejas, Venezuela.
- Ongley E.D (1997), Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos.

12.0. ANEXOS

- Anexo 1. Mapa de ubicación de las líneas de tomografía geoeléctrica.
- Anexo 2. Registro fotográfico.
- Anexo 3. Mapas de distribución de resistividades a diferentes profundidades en los sectores de la quebrada Margaritani y Apostoloni.

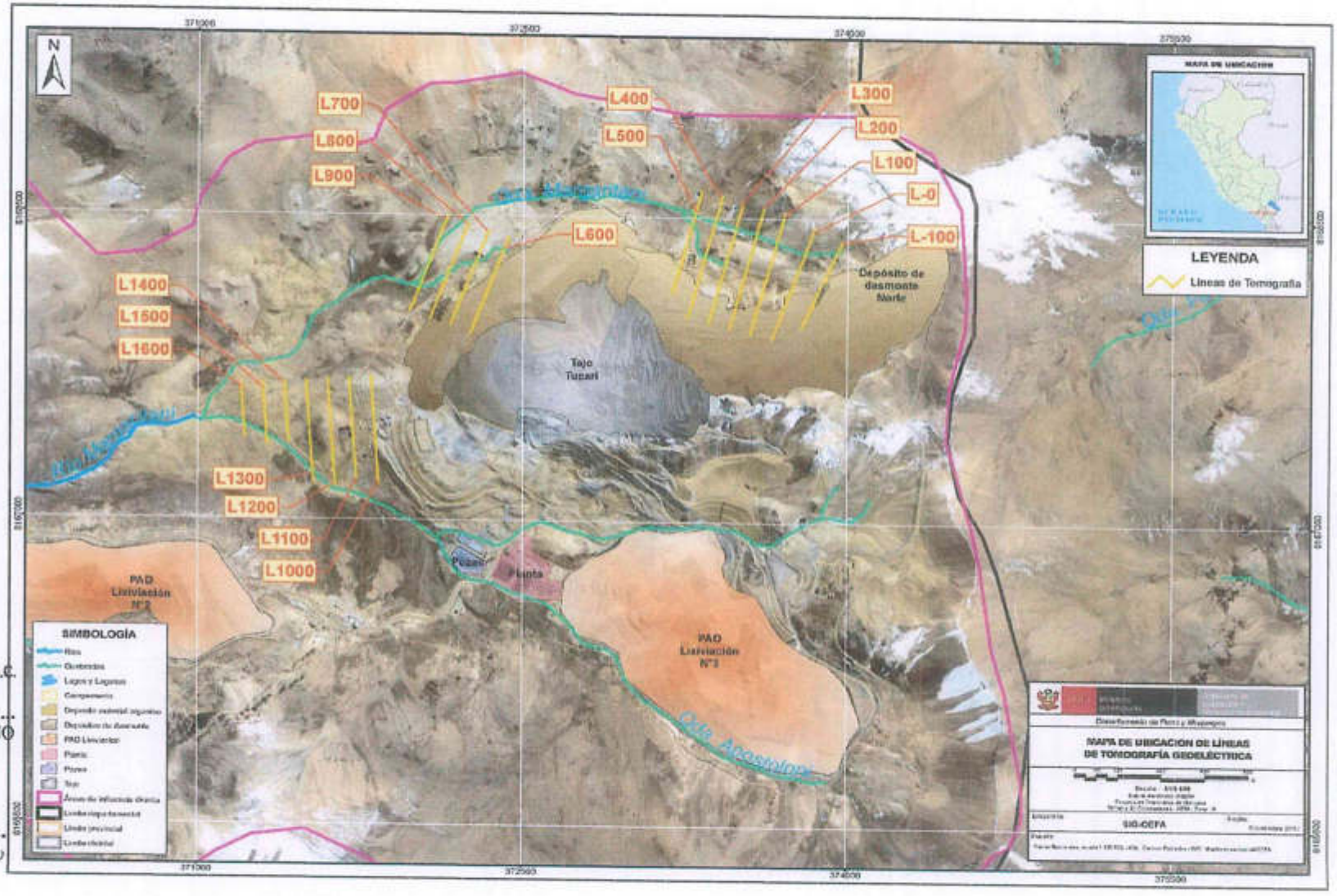
AE&R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING GEOFISICO
REG CIP 34559

ANEXO1: MAPA DE UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA

A E & R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

Edgard Gonzales Zenteno
ING GEOFÍSICO
REG CIP 34559



AE&R
ANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING GEOFÍSICO
REG. CIP 34559

ANEXO 2: REGISTRO FOTOGRÁFICO

AE&R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFISICO
REG. CIP 34559

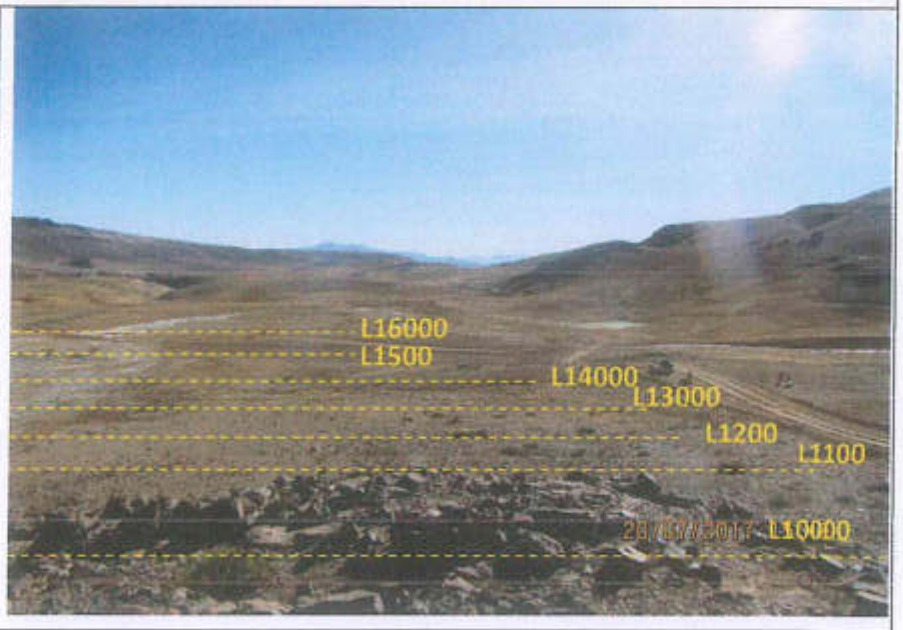
GXplorador

Visita de reconocimiento, mapeo geológico y prospección geofisica en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizada del 03 al 23 de julio de 2017

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 3 Línea L800	
Fecha: 19/07/2017 **Hora:** 09:53	
Este (m): 373 062	
Norte (m): 8 168 552	
Altitud (m.s.n.m): 4 870	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Línea de prospección geofísica ubicada en la parte media de la quebrada Margaritani, en la ladera del depósito de desmonte (Botadero Norte).

Fotografía N° 4 Líneas: Del L1000 al L1600	
Fecha: 20/07/2017 **Hora:** 15:18	
Este (m): 371 834	
Norte (m): 8 167 182	
Altitud (m.s.n.m): 4 890	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Líneas de prospección geofísica ubicadas entre el wetland del punto de control PS-02 y la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni.

AE&R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFISICO
REG. CIP 34559

Visita de reconocimiento, mapeo geológico y prospección geofisica en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizada del 03 al 23 de julio de 2017

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 5 Líneas: Del L1000 al L1400	
Fecha: 21/07/2017 **Hora:** 10:55	
Este (m): 371 834	
Norte (m): 8 167 182	
Altitud (m.s.n.m): 4 890	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Líneas de prospección geofísica ubicadas entre el wetland del punto de control PS-02 y la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni.

Fotografía N° 6 Líneas: Del L1300 al L1600	
Fecha: 21/07/2017 **Hora:** 10:54	
Este (m): 371 534	
Norte (m): 8 167 181	
Altitud (m.s.n.m): 4 820	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	
Descripción:	Líneas de prospección geofísica ubicadas entre el wetland del punto de control PS-02 y la confluencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni.

AE&R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDOARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edoard Gonzales Zenteno
ING GEOFISICO
REG CIP 34558

GXplorador
Ingeniería & Investigación

Visita de reconocimiento, mapeo geológico y prospección geofisica en el área de influencia de la unidad minera Tucari, realizada del 03 al 23 de julio de 2017

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

Distrito:	Carumas	Provincia:	Mariscal Nieto	Departamento:	Moquegua

Fotografía N° 1 Líneas L100-200-300	
Fecha: 14/07/2017 **Hora:** 15:06	
Este (m): 373 785	
Norte (m): 8 167 962	
Altitud (m.s.n.m): 4 950	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	

Descripción:	Líneas de prospección geofisica ubicadas en la parte alta de la quebrada Margaritani, en la ladera del depósito de desmonte (Botadero Norte).

Fotografía N° 2 Línea L700	
Fecha: 19/07/2017 **Hora:** 16:19	
Este (m): 372 164	
Norte (m): 8 167 957	
Altitud (m.s.n.m): 4 890	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19 K	

Descripción:	Línea de prospección geofisica ubicada en la parte alta de la quebrada Margaritani, en la ladera del depósito de desmonte (Botadero Norte).

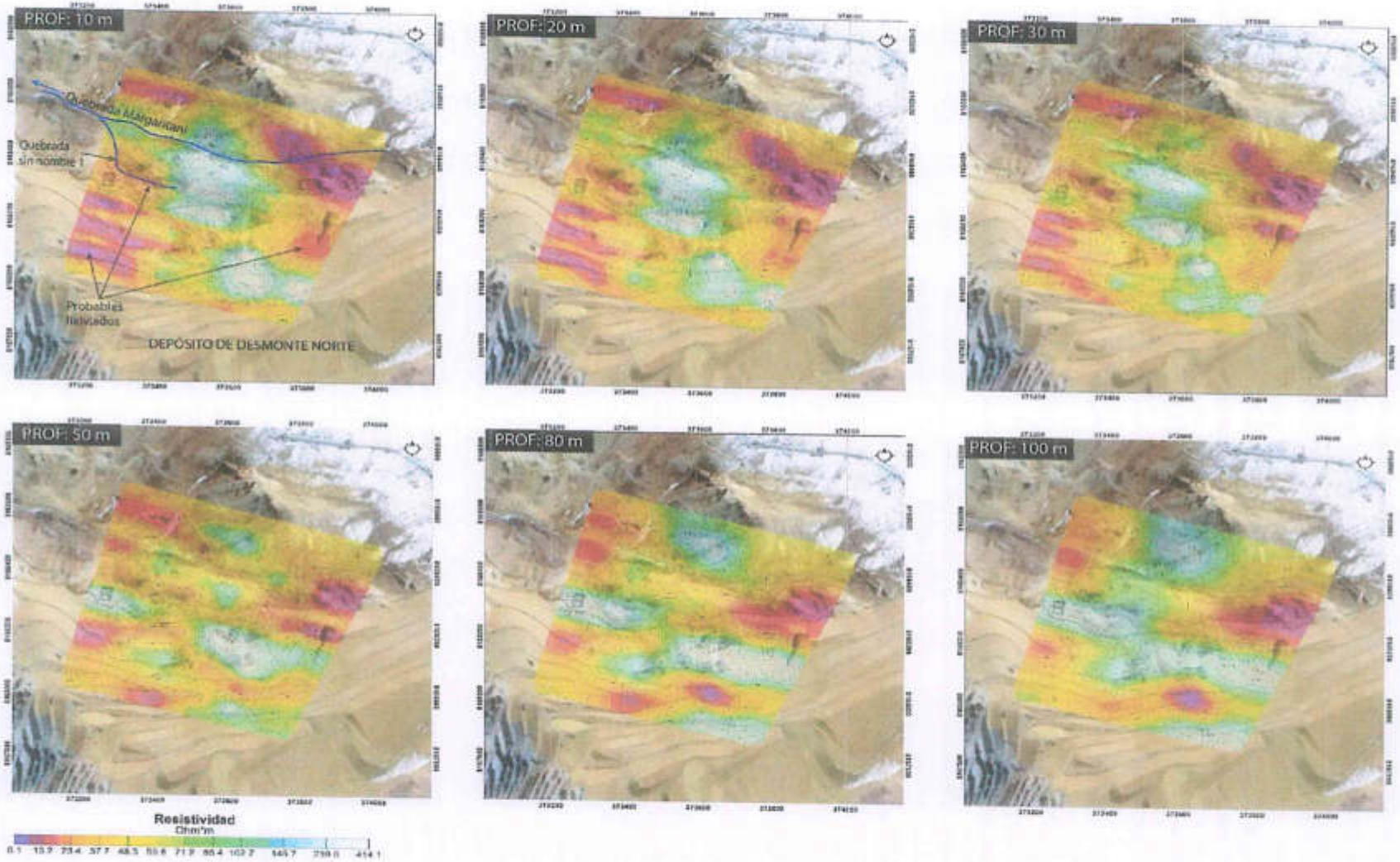
A E & R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING. GEOFISICO
REG. CIP 34559

ANEXO 3. MAPAS DE DISTRIBUCIÓN DE RESISTIVIDADES A DIFERENTES PROFUNDIDADES EN LOS SECTORES DE LA QUEBRADA MARGARITANI Y APOSTOLONI

A E & R
ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

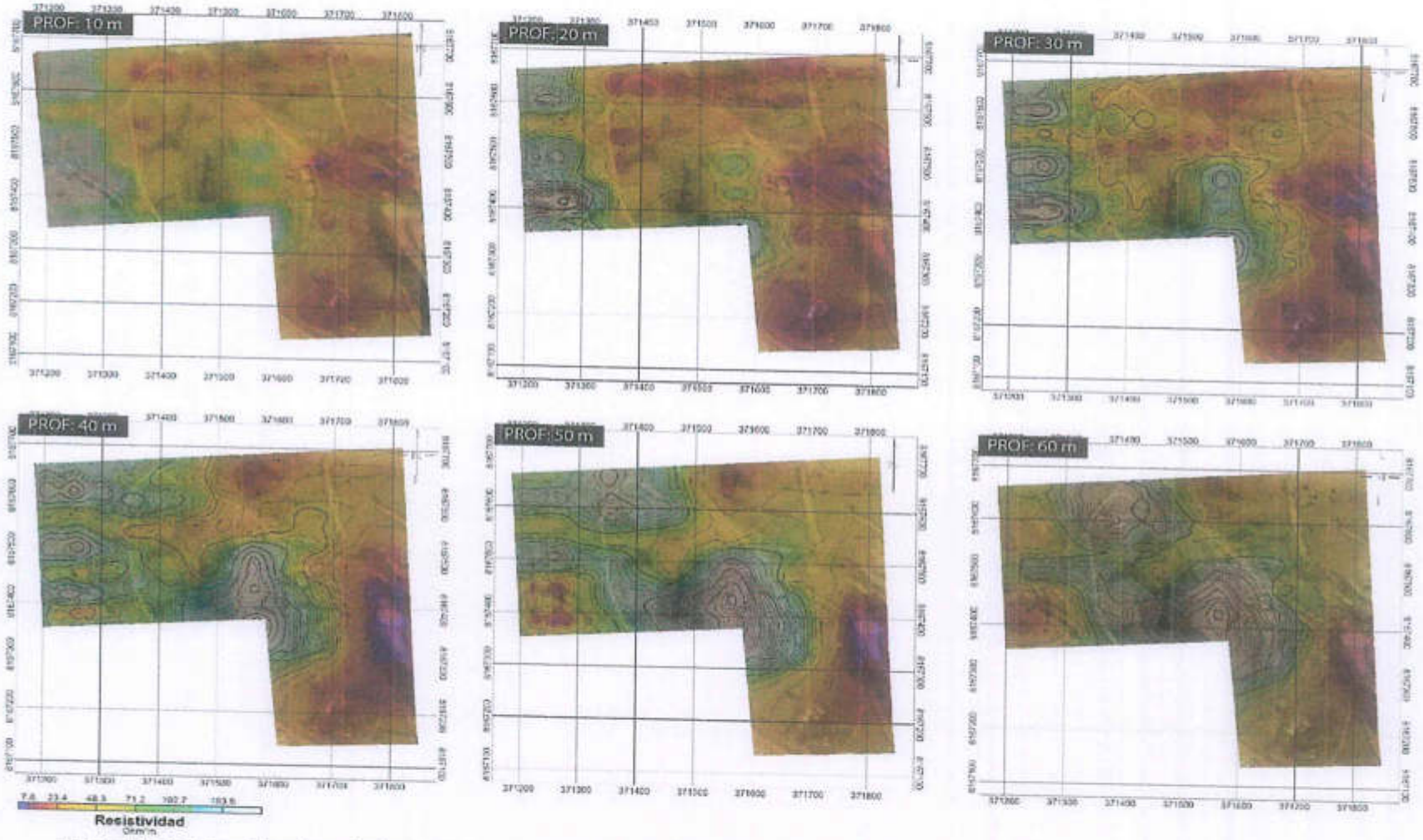
H. Edgard Gonzales Zenteno
ING GEOFÍSICO
REG CIP 34559



Mapa de distribución de resistividades en el sector I: Margaritani a profundidades de 10 m, 20 m, 30 m, 50 m, 80 m y 100 m.

ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

Edgard Gonzales Zenteno
ING GEOFISICO
REG CIP 34559



Mapa de distribución de resistividades en el sector II: Apostoloni a profundidades de 10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m y 60 m.

ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH S.A.C.
H. EDGARD GONZALES ZENTENO
GERENTE GENERAL

H. Edgard Gonzales Zenteno
ING GEOFISICO
REG CIP 34559